Rei da Química





A Salinha **Rei da Química**, inaugurada em Fevereiro de 2019, hoje se encontra no endereço: Rua Tomé de Souza, 1065, 5º Andar. Savassi, BH, MG. É dotada de uma carga horária elevada e de material próprio, exclusivo e cheio de questões inéditas modelo ENEM. O **foco** é sempre na aprovação.

Próximos Cursos

Curso de correção de 300 questões inéditas modelo enem (Início: 20 de Junho. Toda Quinta-Feira, de 14h às 17h50). Investimento: matrícula 160 R$ e 5x 200 R$

MATERIAL INCLUSO, LANCHE INCLUSO, E MONITORIAS PROGRAMADAS.

Curso Intensivo de Matérias tenebrosas da Química: Cálculos Químicos e estequiométricos, Soluções, Termoquímica, Eletroquímica, Equilíbrio Químico e Reações Orgânicas. Início: 16 de Agosto. Toda Sexta-Feira de 14h às 17h). Investimento: Matrícula 160 R$ e 2x 350 reais.

Agradecimento

Agradeço ao professor Jaques Braga, por contribuir para que esse material chegue aos estudantes. Quem realmente precisa e tem educação de baixa qualidade terá acesso à um material exclusivo, moderno e focado no **ENEM**.

OBSERVAÇÕES GERAIS:

O gabarito será disponibilizado no instagram do professor Jaques Braga (@jaques.braga), no dia 31 de Maio de 2019, às 22h.

EU ESTUDEI ESSE ASSUNTO ---------- TIVE DÚVIDAS NAS QUESTÕES

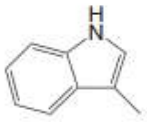
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS – QUÍMICA

PROPRIEDADE DOS MATERIAIS, CURVAS DE AQUECIMENTO, DENSIDADE E MÉTODOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS

QUESTÃO 1 ----------

A interpretação fisiológica de um odor implica em julgar o quão forte, agradável ou desagradável ele é. Odores desagradáveis estão em geral associados a coisas desagradáveis. A presença de um mau odor em geral é um sinal para que se evite sua fonte.

O quadro abaixo mostra algumas substâncias que possuem mau cheiro.

Nome usual	Estrutura química	Fórmula molecular	Ponto de fusão	Ponto de ebulição	Odor característico
Ácido caproico	$CH_3(CH_2)_4COOH$	$C_6H_{12}O_2$	-3 °C	202-203 °C	Cheiro de cabra
Ácido butírico	$CH_3(CH_2)_2COOH$	$C_4H_8O_2$	-7,9º C	163,5 °C	Cheiro de vômito
Ácido valérico	$CH_3(CH_2)_3COOH$	$C_5H_{10}O_2$	-34,5°C	186-187 °C	Cheiro de chulé
Escatol		C_9H_9N	93-95 °C	265 °C	Cheiro de fezes
Gás sulfídrico		H_2S	-86 °C	-60 °C	Ovo podre

A seguir está um relato de um site de entretenimento sobre a cidade de Toronto no Canadá:
"(...) Frio, muito frio. Se você pensa em visitar Toronto nos meses de Janeiro e Fevereiro espere frio e neve. Aqui não neva tanto, então muitas vezes você pode chegar e não encontrar a cidade branquinha, mas espere alguns dias que ela chega. As médias de temperaturas são: Janeiro, máxima de – 1°C e Mínima de -7°C e Fevereiro, máxima de 0°C, mínima de -6°C."

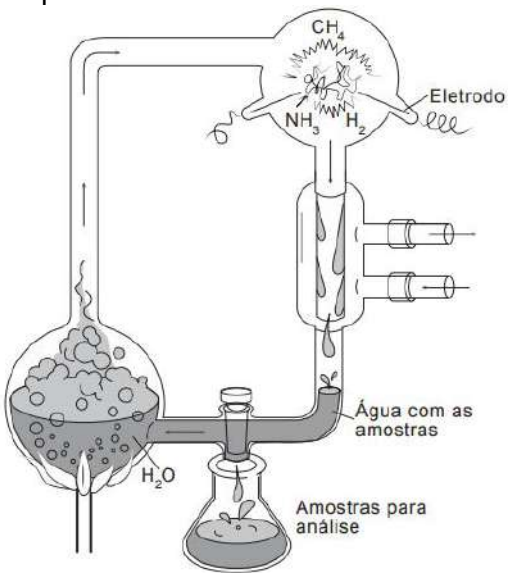
Disponível em:<http://gabynocanada.com/>. Acesso em: 21 de Ago. 2016.

Uma pessoa que visita a cidade de Toronto no Canadá, em suas férias escolares de Janeiro, caso entre em contato com algum desses odores, sentiria de maneira mais intensa o cheiro de

Ⓐ Cabra.
Ⓑ Vômito.
Ⓒ Chulé.
Ⓓ Fezes.
Ⓔ Ovo podre.

QUESTÃO 2 ----------

A figura ilustra o experimento realizado por Urey e Miller para testar a hipótese da origem da vida a partir de substâncias presentes na atmosfera terrestre primitiva.



Por quais mudanças de estado a água passa nesse experimento a partir do momento em que é aquecida?

A Fusão e ebulição.
B Sublimação e liquefação.
C Ebulição e condensação.
D Vaporização e sublimação.
E Fusão e liquefação.

QUESTÃO 3 ----------

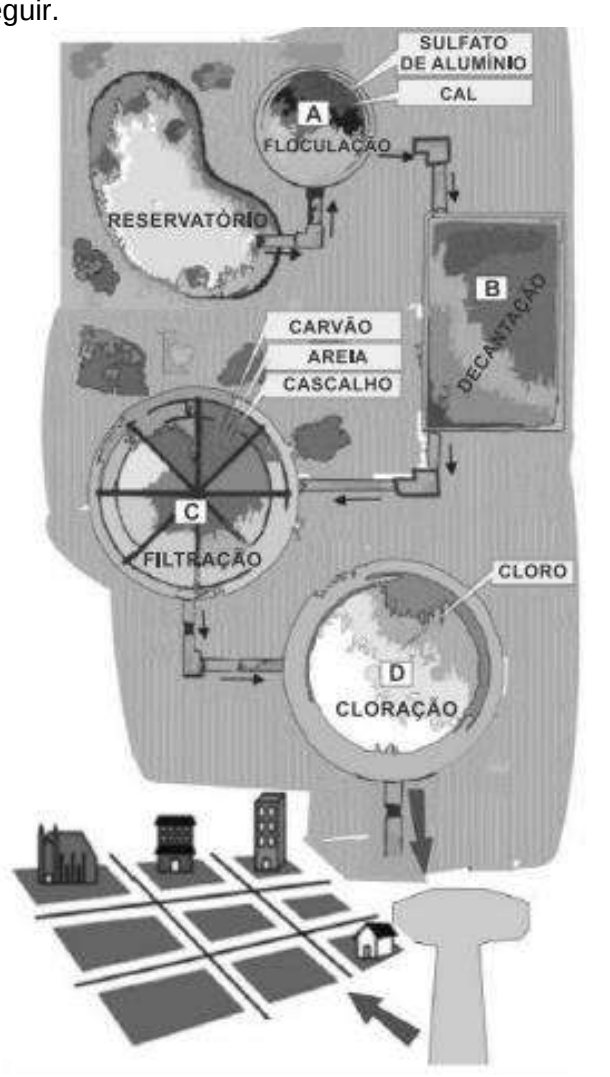
O ato de se colocar carvão no interior da geladeira para retirar odores desagradáveis compreende um saber popular bastante conhecido e útil. Tais odores decorrem da presença de substâncias voláteis que se desprendem ou que são produzidas na decomposição dos alimentos, mesmo em baixa temperatura. Ao colocar carvão nesse ambiente, essas substâncias são retidas em sua superfície, diminuindo, assim, a concentração delas e a intensidade de seus odores.

A capacidade em reduzir os odores desagradáveis é decorrente de uma propriedade conhecida como

A absorção.
B oxidação.
C adsorção.
D precipitação.
E filtração.

QUESTÃO 4 ----------

Um noticiário de veiculação nacional apresentou uma matéria sobre racionamento de água. Na ocasião, o Governador Geraldo Alckmin deu a seguinte declaração: ¯ Na maior estação de tratamento de São Paulo, a água do volume morto do sistema Cantareira começa a passar por uma série de processos químicos até se transformar em água potávelǁ. Sabe-se que o completo tratamento de água compreende diferentes etapas que incluem processos químicos e físicos, conforme a ilustração a seguir.



Fonte do texto: **Racionamento de água no sistema Cantareira**. Jornal Nacional. São Paulo. TV Globo, 15 mai. 2014. Programa de TV. (adaptado).
Fonte da imagem: HARTWIG, D.R.; SOUZA, E.; MOTA, R.N. Química Geral e Inorgânica. São Paulo: Scipione, 1999.

Com base nas informações contidas no texto e na ilustração, as etapas em que são adicionadas substâncias químicas correspondem às representadas em

A A e B. **B** A e C. **C** A e D.
D B e C. **E** C e D.

QUESTÃO 5 ----------

Um experimento foi realizado, utilizando apenas um copo de vidro, sal de cozinha, água e um ovo "caipira". O ovo foi colocado no copo contendo água e, inicialmente, afundou na fase líquida, como mostra a figura 1. Ao sistema foi adicionado sal e o sistema foi mantido em repouso, por quatro dias.

Após quatro dias, a bola flutuou na fase líquida, na região em que o sal estava parcialmente dissolvido, como mostra a figura 2.

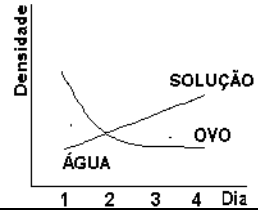
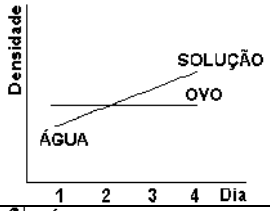
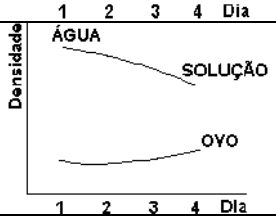
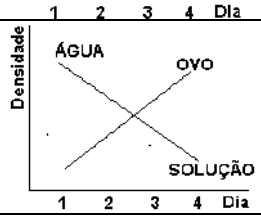
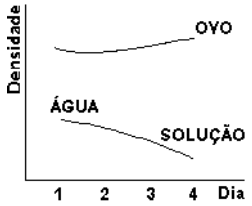


Figura 1



Figura 2

5 Estudantes, sob orientação de um professor, elaboraram diferentes gráficos com o objetivo de representar a variação da densidade do ovo e da fase líquida em função do tempo.

Estudante	Gráfico
1	
2	
3	
4	
5	

O estudante que melhor representou graficamente o experimento foi

Ⓐ 1. Ⓑ 2. Ⓒ 3. Ⓓ 4. Ⓔ 5.

QUESTÃO 6 ----------

Com o objetivo de analisar a fusão e a ebulição de alguns materiais inertes entre si, foi criada a tabela a seguir.

Material	Ponto de fusão (ºC)	Ponto de ebulição (ºC)
Au	1063	2966
NaCl	801	1413
$C_{grafite}$	3527	4027
Al	660	2519
Ag	961	2162

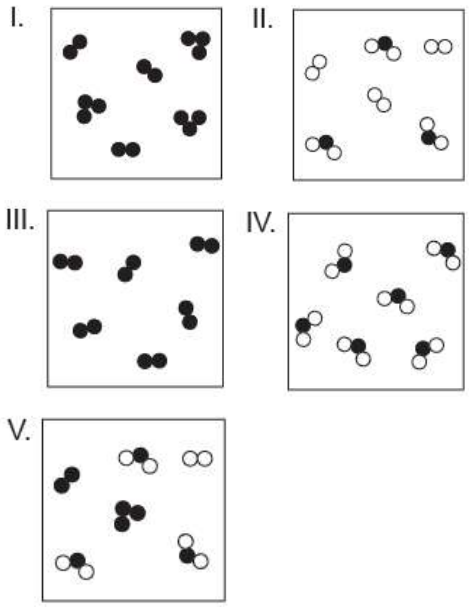
O experimento consistia em colocar em um recipiente uma barra de 20 g de ouro, 100 g de cloreto de sódio, 50 g de grafite, uma barra de 200 g de alumínio e um bloco de 30 g de prata e elevar a temperatura do recipiente a 1 000 ºC.

Com base na tabela, encontraremos no recipiente:

Ⓐ cloreto de sódio e alumínio sólidos.
Ⓑ prata líquida e alumínio sólidos.
Ⓒ grafite e prata sólidos.
Ⓓ Ouro e grafite sólidos.
Ⓔ Ouro sólido e cloreto de sódio gasoso.

QUESTÃO 7 ----------

Cada figura abaixo representa um sistema gasoso e as moléculas que o constituem. Nesses sistemas, átomos diferentes são representados por bolinhas diferentes.



O sistema constituído por uma única substância composta é o representado pela figura

Ⓐ I. Ⓑ II. Ⓒ III. Ⓓ IV. Ⓑ V.

QUESTÃO 8 ----------

Na obra *O poço do Visconde*, de Monteiro Lobato, há o seguinte diálogo entre o Visconde de Sabugosa e a boneca Emília:

— Senhora Emília, explique-me o que é hidrocarboneto.
A atrapalhadeira não se atrapalhou e respondeu:
— São misturinhas de uma coisa chamada hidrogênio com outra coisa chamada carbono. Os carocinhos de um se ligam aos carocinhos de outro.

Nesse trecho, a personagem Emília usa o vocabulário informal que a caracteriza. Buscando-se uma terminologia mais adequada ao vocabulário utilizado em Química, devem-se substituir as expressões "misturinhas", "coisa" e "carocinhos", respectivamente, por:

A compostos, elemento, átomos.
B misturas, substância, moléculas.
C substâncias compostas, molécula, íons.
D misturas, substância, átomos.
E compostos, íon, moléculas.

QUESTÃO 9 ----------

As substâncias apresentam composição fixa e são representadas por fórmulas. Elas podem sersimples, quando formadas por um único elemento químico ou composta, quando por dois ou mais. Para avaliar se um sistema é formado por uma substância, deve-se analisar as propriedades físicas, como os pontos de fusão e ebulição, poissão constantes.

Um sistema que apresenta temperaturas constantes durante as mudanças de fase pode ser constituído por

A água do mar.
B álcool absoluto.
C gasolina.
D petróleo.
E refrigerante.

QUESTÃO 10 ----------

O descarte do óleo de cozinha na rede de esgotos gera diversos problemas ambientais. Pode-se destacar a contaminação dos cursos-d´água, que tem como uma das conseqüências a formação de uma película de óleo na superfície, causando danos à fauna aquática, por dificultar as trocas gasosas, além de diminuir a penetração dos raios solares no curso hídrico.

Disponível em: http://revistagalileu.globo.com. Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Qual das propriedades dos óleos vegetais está relacionada aos problemas ambientais citados?

A Alta miscibilidade em água.
B Alta reatividade com a água.
C Baixa densidade em relação à água.
D Baixa viscosidade em relação à água.
E Alto ponto de ebulição em relação à água.

QUESTÃO 11 ----------

[…] São Lourenço (pertinho de Carmo de Minas) e considerada uma das principais estâncias hidrominerais do pais, reconhecida pelo valor medicinal de suas águas cristalinas e é lá que fica uma das grandes atrações do Circuito: o Parque das Águas, que recebe em média 512 mil turistas por ano. Ele concentra nove fontes de águas minerais, entre elas a Fonte Oriente, onde se origina a água pura, cristalina e naturalmente gasosa. […]

REDAÇÃO Where Curitiba. **Massa News**, 18 jul. 2016. Disponível em: <http://massanews. com>. Acesso em: 24 nov. 2016.

Podemos afirmar que a água da fonte Oriente é

A uma substância pura.
B uma substância simples.
C uma mistura de somente substâncias compostas.
D uma mistura de somente substâncias simples.
E uma mistura de substâncias simples e compostas.

QUESTÃO 12 ----------

A calcopirita ($CuFeS_2$) é o minério mais abundante na natureza. A purificação desse minério é feita por meio de um processo em que o minério impuro é pulverizado e combinado com óleo, água e detergentes. Inicialmente, as partículas de $CuFeS_2$ puro são molhadas por óleo, mas não por água. Em seguida, o ar é borbulhado na mistura, e as partículas minerais recobertas de óleo aderem às bolhas de a e flutuam na superfície. O resíduo não desejado, pobre em cobre, chamado de ganga, deposita-se na parte inferior.

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br.>. Acesso em: 05 dez. 2016 (Adaptação).

O processo descrito, de purificação da calcopirita, envolve transformações

A físicas, pois a identidade química dos componentes do sistema é mantida após a purificação.
B físicas, pois ocorre a mudança de estado físico da calcopirita durante esse procedimento.
C nucleares, pois, ao longo desse procedimento, notou-se a ocorrência de uma transformação.

Ⓓ químicas, pois o minério calcopirita é muito reativo e contém um metal que enferruja facilmente.
Ⓔ químicas, pois o minério de cobre reage com as bolhas de ar, originando a substância ganga.

QUESTÃO 13 ----------

Entende-se por precipitação a água proveniente dovapor de água da atmosfera depositada na superfície terrestresob qualquer forma: chuva, granizo, neblina, neve,orvalho ou geada.Representa o elo de ligação entre os demais fenômenoshidrológicos e o fenômeno do escoamento superficial [...].

Disponível em: www.ufrrj.br. Acesso em 26 jan. 2017.

A precipitação que acontece após o período de evaporaçãoé essencial para a ocorrência do ciclo da água. O principal fator que determina essa passagem de vapor-d'água para o que denominamos precipitação é a(o)
Ⓐ alta temperatura da superfície terrestre.
Ⓑ formação de nuvens na superfície terrestre.
Ⓒ transporte da água entre as camadas do solo.
Ⓓ baixa temperatura das altas camadas da atmosfera.
Ⓔ vento, o qual forma as massas de vapor que originamas chuvas.

QUESTÃO 14 ----------

O cloro é adicionado à água assim que ela chega à estaçãode tratamento, em algumas estações de tratamento. Em seguida, o efluente recebe sulfatode alumínio e cloreto férrico (ou outro coagulante) para,então, passar por rigorosa agitação. Após essa fase, aágua é lentamente misturada, o que provoca a formaçãode flocos a partir das partículas de sujeira (lodo) formadasno processo anterior. Por ação da gravidade, esses flocosficam depositados no fundo dos tanques, sendo removidospor pás. Por fim, a água passa por tanques feitos depedras, areia e carvão antracito, e, antes de sua saídada estação de tratamento, recebe novamente cloro líquido.

Disponível em: http://site.sabesp.com.br.Acesso em: 19 dez. 2016 (adaptado).

O texto apresentado descreve, resumidamente, o processoconvencional de tratamento de água, do qual faz parte aetapa de
Ⓐ sifonação.
Ⓑ destilação.
Ⓒ dissolução.
Ⓓ decantação.
Ⓔ centrifugação.

QUESTÃO 15 ----------

[...] A desinfecção da água é um processo em que se utiliza um agente, com o objetivo de eliminar microrganismos patogênicos [...]

[...] A cloração de águas contendo matéria orgânica favorece a formação de trihalometanos[...]

[...] Alguns trihalometanos, tais como o clorofórmio, são identificados como substâncias cancerígenas, segundoo Instituto Nacional de Câncer dos EUA [...]

[...] Atualmente, háo interesse pelo uso de desinfetantes que reduz a formação de THMs. Entre eles estão o ozônio (O_3), o permanganato de potássio ($KMnO_4$) e o dióxido de cloro (ClO_2) [...]

SANCHES, S.M. e outros. **Agentes desinfetantes alternativos para o tratamento de água**. Química Nova na Escola, V. 17, maio 2003.

Segundo o texto, o uso de desinfetantes alternativos tem por objetivo
Ⓐ atenuar de maneira considerável os custos do tratamento da água.
Ⓑ aumentar significativamente o volume de água tratada.
Ⓒ diminuir a incidência de possíveis compostos nocivos na água tratada.
Ⓓ facilitar nas etapas físicas de tratamento de água, como floculação e decantação.
Ⓔ neutralizar o excesso de ácidos presentes na água.

QUESTÃO 16 ----------

Algumas organizações nacionais e internacionais estão coordenando um projeto denominado estratégia energético-ambiental: ônibus com célula a combustível hidrogênio, no intuito de diminuir o impacto ambiental provocado pelo transporte público. O projeto se baseia em operações com ônibus que utilizam célula a combustível de hidrogênio, que é gerado e distribuído em estações de produção de gás hidrogênio por eletrólise. Veja no esquema a seguir as principais etapas do projeto:

Processo de produção e abastecimento de hidrogênio (baseado em eletrólise)



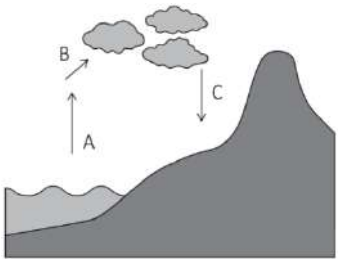
Disponível em: www.mme.gov.br. Acesso em: 20 abr. 2019.

Uma análise imediata adotada no processo que visa obter um sistema com menor teor de impurezas é

Ⓐ abastecimento.
Ⓑ armazenagem.
Ⓒ compressão de gases.
Ⓓ eletrólise da água.
Ⓔ filtragem.

QUESTÃO 17 ----------

A água é uma das substâncias indispensáveis à manutenção da vida terrestre. O ciclo da água é composto por processos de transformação e circulação de água na natureza, como representado no esquema.



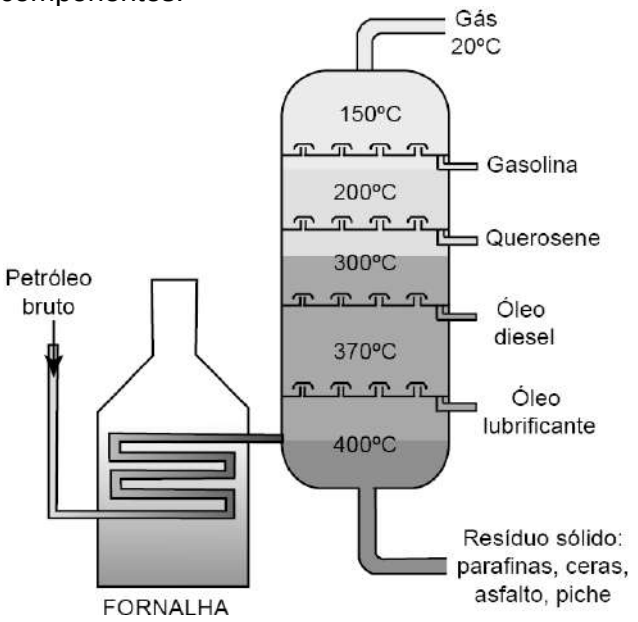
Disponível em: http:/www.todamaterial.com.br Acesso em: 29 jun. 2016 (adaptado).

O nome do processo representado por B é:

Ⓐ Fusão.
Ⓑ Evaporação.
Ⓒ Precipitação.
Ⓓ Vaporização.
Ⓔ Condensação.

QUESTÃO 18 ----------

O petróleo é uma mistura complexa constituída principalmente de hidrocarbonetos. Para melhor aproveitá-lo, ele é transportado até as refinarias para que seja separado em misturas com menos componentes, sendo cada uma delas utilizada em uma aplicação diferente. A figura mostra uma torre de destilação fracionada, na qual o petróleo bruto é aquecido, fazendo com que a maior parte dos seus componentes passe do estado líquido para o gasoso. O gradiente de temperatura na torre é o responsável pela separação dos componentes.



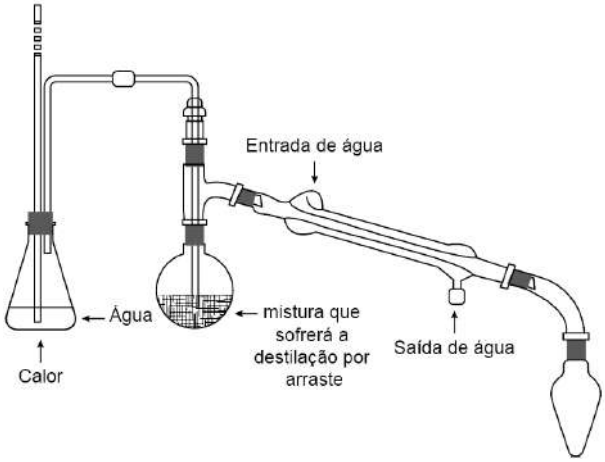
KNOTT,T. Disponível em: Commons.wikimedia.org. Acesso em: 06 Jan. 2017.

A gasolina pode ser separada do querosene utilizando essa técnica, pois, em relação ao querosene, a gasolina apresenta um

Ⓐ Maior ponto de fusão.
Ⓑ Menor ponto de fusão.
Ⓒ Maior ponto de ebulição.
Ⓓ Menor ponto de ebulição.
Ⓔ Mesmo ponto de ebulição.

QUESTÃO 19 ----------

A extração por arraste, ou destilação por arraste, é empregada, principalmente, na extração de óleos essenciais de plantas para uso na indústria.



Simplificadamente, a extração é realizada pelo vapor d´água, que é borbulhado na mistura que possui o óleo que se deseja extrair, e pela condensação do vapor e dos óleos essenciais em outro recipiente, como representado na figura:

A destilação por arraste é utilizada na extração de óleos essenciais, pois

A Os óleos essenciais só vaporizam na presença do vapor d´água.

B Os óleos essenciais podem sofrer decomposição em altas temperaturas.

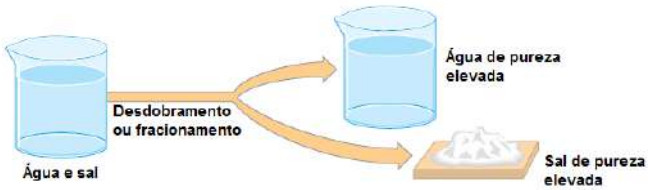
C A água é capaz de solubilizar os óleos essenciais para extraí-los da planta.

D A temperatura de ebulição dos óleos essenciais é maior do que a da água.

E A água quebra a parede celular das folhas para a vaporização dos óleos essenciais.

QUESTÃO 20 ----------

Os materiais encontrados na natureza são, em geral, misturas de várias substâncias. Mesmo em laboratório, quando tentamos preparar uma só substância, acabamos, normalmente, chegando a uma mistura de substâncias. Torna-se então importante, nos laboratórios e também nas indústrias químicas, separar os componentes das misturas até que cada substância pura fique totalmente isolada das demais. Essa separação chama-se desdobramento (ou fracionamento, ou resolução, ou, ainda, análise imediata da mistura). Por exemplo:



O método empregado no processo de fracionamento ilustrado acima é denominado

A destilação simples.
B evaporação.
C extração.
D filtração simples.
E floculação.

QUESTÃO 21 ----------

A gasolina vendida nos postos contém uma porcentagem de álcool anidro em sua composição. O processo para a detecção da proporção de álcool misturado na gasolina é elencado abaixo.

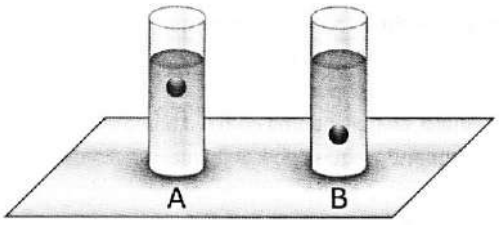
- Ao combustível é adicionada água, de modo que fases se separem.
- Formam-se duas fases distintas, sendo a inferior transparente (contendo álcool e água) e a superior, amarela (gasolina)
- De acordo com os volumes obtidos, pode-se calcular a fração de álcool que havia originalmente no combustível.

O método de separação e a propriedade das substâncias envolvidas na detecção são

A Destilação e ponto de ebulição.
B Decantação e densidade.
C Dissolução fracionada e densidade.
D Extração por solvente e ponto de ebulição.
E Levigação e densidade.

QUESTÃO 22 ----------

Duas bolinhas idênticas são colocadas em volumes iguais de líquidos diferentes, A e B, conforme mostra a figura:



Considerando o experimento, a posição da bolinha em cada líquido se deve ao fato de a

A densidade do líquido A ser maior do que a densidade do líquido B.
B massa do líquido B ser maior que a massa do líquido A.
C pressão sobre o líquido B ser maior do que sobre o líquido A.
D temperatura de ebulição do líquido A ser maior que a do líquido B.
E viscosidade do líquido A ser maior que a do líquido B.

QUESTÃO 23 ----------

Em um local de alta umidade, colocou-se um pedaço de uma substância simples, metálica, na palma da mão. Após algum tempo, foi observado o seguinte fenômeno:



Disponível em: http://pequenoscientistasamab.blogspot.com.br. Acesso em: junho/2015.

Esse fenômeno exemplifica

A o derretimento de uma liga de gálio à baixa temperatura.
B a influência da umidade no derretimento do potássio metálico.
C o baixo ponto de fusão do gálio, quando comparado a outros metais.
D a formação de uma solução de mercúrio, tendo o suor como solvente.
E a fusão do mercúrio por causa do fornecimento de energia térmica pela mão.

QUESTÃO 24 [UNESP] ----------

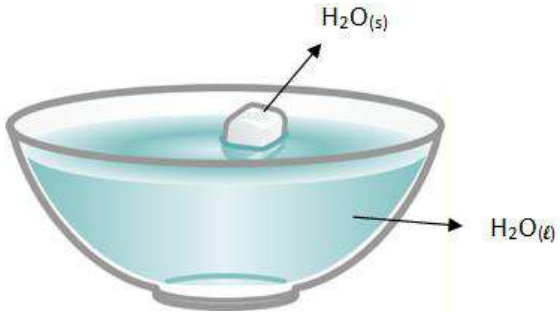
Os grãos de milho são ricos em amido e água. Os grãos de "milho para pipoca" têm menos água, e o seu pericarpo tem uma casca mais resistente que os grãos de milho verde. Na produção da pipoca, a temperatura atinge valores acima de 200°C, havendo transferência de calor tanto para a água quanto para o amido, culminando com o pipocar característico. O amido, antes sólido, com o aquecimento, começa a virar uma espécie de gelatina, aumentando de tamanho. Com o estouro, há liberação da água, e o amido gelatinizado, em contato com o ar, se transforma na espuma branca que comemos.

Os fenômenos observados na preparação da pipoca, conforme descrição no texto são a

A ebulição da água e sublimação do amido.
B vaporização da água e combustão do amido.
C vaporização da água e modificação química do amido.
D redução da pressão de vapor da água e fusão do amido.
E decomposição da água e do amido, liberando os gases que estouram o grão.

QUESTÃO 25 ----------

Um estudante, ao colocar um cubo de gelo em um Copo-d'água, observou que ele flutuava conforme visto no esquema a seguir

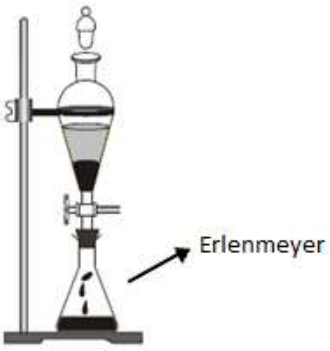


Nesse caso, a água pura nas fases sólida e líquida representa um(a)

A mistura heterogênea, pois apresenta duas fases.
B sistema heterogêneo, pois apresenta mais de uma fase.
C substância pura simples, pois apresenta uma única substância.
D composto químico, pois corresponde a um sistema monofásico.
E solução, pois apresenta apenas água pura em duas fases diferentes.

QUESTÃO 26 ----------

O funil de bromo é um recipiente de vidro em forma de balão, com uma abertura em cima e uma torneira em baixo e serve para separar misturas líquidas heterogêneas. O processo é simples: A mistura é colocada no balão e um Erlenmeyer fica em baixo da torneira; A válvula é aberta e uma das substâncias escorre para o Erlenmeyer através do tubo.



Para separar dois componentes utilizando o Funil de Bromo, esses componentes devem possuir diferentes

A Densidades.
B Tamanhos das partículas.
C Ponto de fusão.
D Miscibilidades.
E Ponto de ebulição.

QUESTÃO 27 ----------

Para entender a influência da pressão atmosférica na temperatura de ebulição, um mesmo experimento é realizado simultaneamente em três localidades

- » Belo Horizonte (aproximadamente 1000m de altitude)
- » Cabo Frio (nível do mar)
- » Campos do Jordão (aproximadamente 3000 m de altitude)

Um ovo em um recipiente aberto contendo água pura, inicialmente à temperatura ambiente, deve ser cozido na água fervente. Os recipientes, nas três localidades, começam a ser aquecidos no mesmo momento. O ovo é adicionado ao recipiente nas três localidades, quando a água já estiver em ebulição.

O cozimento do ovo deverá
Ⓐ começar primeiramente em Belo Horizonte.
Ⓑ Começar primeiramente em Cabo Frio.
Ⓒ terminar primeiramente em Belo Horizonte.
Ⓓ terminar primeiramente em Cabo Frio.
Ⓔ terminar primeiramente em Campos do Jordão.

QUESTÃO 28 ----------

A liofilização é um processo muito utilizado na indústria, que consiste na retirada de água dos alimentos com o intuito de conservá-la por maior tempo. Esse processo funciona basicamente da seguinte maneira: O alimento previamente congelado é submetido à baixas condições de pressão, que fazem com que a água presente nesse alimento seja eliminada diretamente na forma de vapor. A ausência da água inibi a ação dos micro-organismos, responsáveis pelo processo de deterioração, permitindo a estocagem dos alimentos sem que seja necessária a adição excessiva de conservantes.

A mudança de estado físico da água quando esta é eliminada dos alimentos é denominada
Ⓐ solidificação.
Ⓑ liquefação.
Ⓒ sublimação.
Ⓓ calefação.
Ⓔ evaporação.

QUESTÃO 29 ----------

Em 23 de Julho de 1983, um Boeing 767 novo voava a 26 000 pés de altitude (7 925 m) de Montreal para Emonton, o vôo 143 da Air Canada. O alarme sonoro disparou na cabine do avião. Naquele momento, um dos maiores aviões do mundo passou a ser um planador – o combustível havia acabado!

Pilotos sempre calculam a quantidade de combustível em unidades de massa, porque precisam saber a massa total do avião antes da decolagem. A equipe da empresa Air Canada sempre havia calculado a quantidade de combustível em libras, mas o consumo do novo 767 estava indicado em quilogramas. Os pilotos sabiam que precisavam de 22 300 kg de combustível para a viagem. Entretanto, se ainda havia 7 682 L de combustível nos tanques, quanto deveria ser acrescentado?
O primeiro oficial do avião perguntou a um mecânico qual era o fator para converter o volume em massa, e o mecânico, respondeu: ”1,77.”

KOTZ; John C. **Química Geral e reações químicas**. Editora Triilha. Edição: 2015. (Adaptação).

Na verdade, as mensagens trocadas entre o oficial e o mecânico foram desencontradas, pois nessa época a medida utilizada para converter massa em volume, já considerava a densidade do querosene igual 0,8 kg/L. O mecânico, portanto deu a informação em libras/galão, e isso foi fundamental no erro da quantidade de combustível.

Qual era, realmente, de maneira aproximada, o volume em litros necessários para suprir a necessidade do avião?
Ⓐ 4 917 L.
Ⓑ 4 340 L.
Ⓒ 12 599 L.
Ⓓ 13 597 L.
Ⓔ 20 193 L.

QUESTÃO 30 ----------

Quando Hierão reinava em Siracusa, decidiu oferecer uma coroa de ouro aos deuses imortais. Contratou um artesão que, mediante uma boa soma de dinheiro e a entrega da quantidade de ouro necessária, se encarregou da sua confecção. O artesão entregou a coroa na data combinada com o Rei. Porém, apesar de a considerar executada com perfeição, este duvidou que contivesse todo o ouro que tinha entregue e suspeitou que o artesão tivesse substituído uma parte desse ouro por prata.

Para comprovar a sua suspeita, o rei pediu à Arquimedes que, com a sua inteligência, encontrasse uma forma de provar a fraude. Um dia, preocupado com este assunto, Arquimedes percebeu que, à medida que entrava na banheira para tomar banho, a água transbordava. Subitamente, esta observação fez-lhe descobrir o que procurava. Ficou tão contente que saiu do banho e correu para a rua a gritar: "Eureka! Eureka!" (Encontrei! Encontrei!). [...]

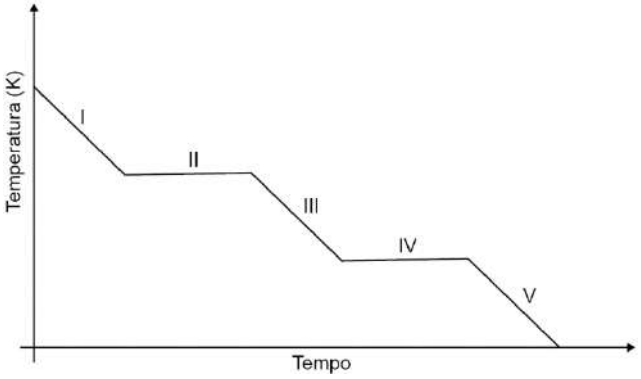
Luís Cordeiro; Helga Correia. *Arquimedes*. *In*: Seminário Temático:
Filosofia da Matemática, 1999/2000, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Disponível em: <www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/arquimedes/coroa.htm>. Acesso em: 15 dez. 2014. (Adapt.).

Suponha que Arquimedes tenha colocado cuidadosamente a coroa em um recipiente completamente cheio de água e que o volume transbordado após a coroa estar totalmente submersa foi de 0,06 L. Considere que o ouro e a prata não se misturam e que a coroa seja maciça. Supondo, também, que o peso da coroa seja de 1 kg e sabendo que a densidade da água é de 1 kg/L, que a densidade do ouro é de 19.300 kg/m^3 e que a densidade da prata é de 10.500 kg/m^3, a porcentagem em massa da quantidade de prata existente na coroa é mais próxima de

A) 3%
B) 12%
C) 19%
D) 28%
E) 40%

QUESTÃO 31 ----------

A matéria pode se apresentar em algumas formas diferentes. Ao variar a temperatura de certa quantidade de matéria, é possível observar a mudança do estado gasoso para o líquido, e do líquido para o sólido. A temperatura em que essas mudanças ocorrem, à pressão constante, é uma propriedade de cada substância, e o processo de resfriamento de uma amostra de uma determinada substância pura pode ser representada em um gráfico como o do exemplo.

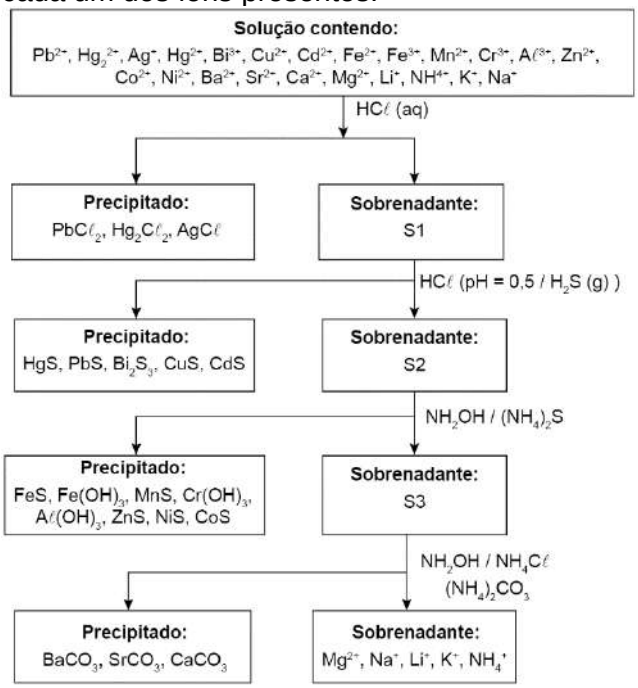


De acordo com o gráfico, qual região corresponde aos momentos do processo nos quais a amostra se apresentará simultaneamente nos estados líquido e sólido?

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

QUESTÃO 32 ----------

Na análise de efluentes, para verificar a poluição do leito, pode-se seguir um fluxograma para avaliar a presença de certos cátions. O diagnóstico é feito, em um primeiro momento, a partir da observação da formação de sais insolúveis. Essa análise pode ser continuada posteriormente para se definir a quantidade de cada um dos íons presentes.

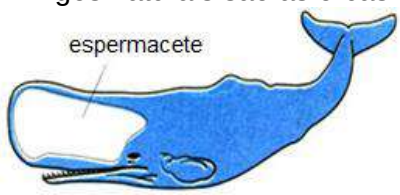


O nome do processo utilizado para separar os sais insolúveis do sistema é

Ⓐ Filtração.
Ⓑ Destilação.
Ⓒ Evaporação.
Ⓓ Precipitação.
Ⓔ Separação magnética.

QUESTÃO 33 ----------

A baleia-cachalote, cuja a imagem está representada abaixo, é facilmente reconhecível pela forma quadrada de sua cabeça, que corresponde a 40% de seu corpo. Seus mergulhos podem chegar até 2.000 metros de profundidade, podendo ficar submersa por até 1 hora. Possui uma coloração escura uniforme, que vai do cinza ao marrom, com pele enrugada, principalmente na parte posterior do corpo. Um de seus inimigos naturais são as orcas.

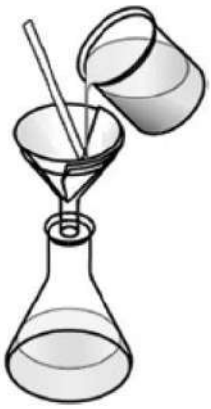


Na parte superior frontal da cabeça localiza-se o órgão que produz o espermacete, uma substância oleosa cuja densidade pode variar do líquido ao sólido e que serve para

Ⓐ controlar a estabilidade em mergulhos profundos e garantir sua flutuabilidade.
Ⓑ forçar a baleia para o movimento vertical para baixo e garantir sua submersão.
Ⓒ guardar seu material genético, permitindo a manutenção de sua espécie.
Ⓓ manter sua reserva energética devido ao mergulho em grandes profundidades.
Ⓔ sinalizar a aproximação de inimigos marinhos e permitir sua fuga ágil.

QUESTÃO 34 [F. SANTA MARCELINA]----------

O ácido acetilsalicílico (AAS) é um dos medicamentos mais conhecidos no mundo. A sua preparação no laboratório é relativamente simples, sendo um dos temas dos experimentos de química orgânica no ensino médio. O AAS é formado no meio reacional a partir da redução da temperatura do meio com banho de água e gelo. A separação do AAS é feita utilizando as aparelhagens indicadas na figura. Após lavagem e secagem do AAS, um dos testes físicos empregados para sua caracterização é a medida da temperatura em que ocorre a mudança de fases de sólido para líquido.



Disponível em: www.brasilescola.com. Acesso em: 12 Fev. 2019. Adaptado.

O processo de separação indicado na figura e a propriedade física utilizada na caracterização do AAS são, respectivamente,

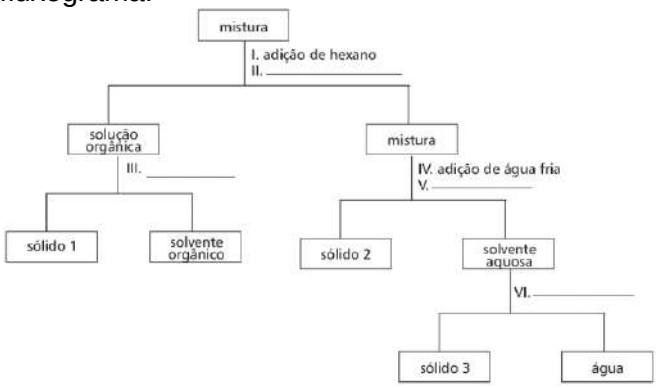
Ⓐ cristalização e temperatura de ebulição.
Ⓑ cristalização e temperatura de fusão.
Ⓒ filtração e temperatura de fusão.
Ⓓ filtração e temperatura de ebulição.
Ⓔ centrifugação e temperatura de fusão.

QUESTÃO 35 [CEFET-MG] ----------

Em uma aula prática, um grupo de alunos recebeu uma mistura sólida contendo três substâncias (A, B e C), cujas características se encontram na tabela seguinte.

SUBSTÂNCIAS	SOLUBILIDADE		
	Água fria	Água quente	Hexano
A	solúvel	solúvel	Insolúvel
B	insolúvel	solúvel	Insolúvel
C	insolúvel	insolúvel	Solúvel

Terminada a prática, o grupo propôs o seguinte fluxograma:

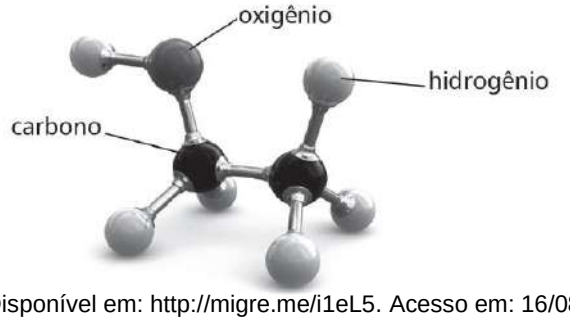


A partir dos dados obtidos, é certificado que

A sólido 1 corresponde à substância A.
B sólido 2 corresponde à substância B.
C sólido 3 corresponde à substância C.
D procedimentos II e V correspondem às destilações.
E procedimentos III e VI correspondem às decantações.

QUESTÃO 36 [CEFET-MG]----------

O modelo tridimensional a seguir representa uma molécula de um álcool chamado etanol.



Disponível em: http://migre.me/i1eL5. Acesso em: 16/08/14

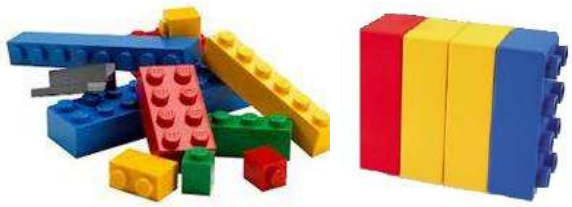
De acordo com esta representação, a molécula do etanol é composta por

A nove elementos químicos.
B três substâncias simples distintas.
C nove átomos de três elementos químicos.
D três átomos de nove elementos químicos.
E nove substâncias com 3 elementos químicos.

QUESTÃO 37 ----------

Ao ensinar ciências, é comum que os professores busquem analogias com situações do cotidiano dos estudantes para facilitar a compreensão. Ao estudar os elementos químicos, por exemplo, pode-se fazer uma analogia com um brinquedo de criança muito conhecido, o Lego^{TM}. Trata-se de um conjunto de peças de cores e tamanhos variados, capazes de se encaixar perfeitamente umas às outras, como mostrado na figura A da imagem.

FIGURA A **FIGURA B**



*Da esquerda para a direita: 1 peça vermelha, 2 peças amarelas e 1 peça azul.

Se cada peça de Lego^{TM} representar um átomo, um conjunto de peças encaixadas da maneira mostrada na **figura B** da imagem representam

A um elemento químico.
B um composto químico.
C uma substância simples.
D uma mistura heterogênea.
E uma mistura homogênea.

QUESTÃO 38 ----------

Um recipiente de formato cúbico com aresta igual a 3 cm foi preenchido até a metade com água líquida pura e, em seguida, transferido para um congelador. Lá ocorreu o processo de solidificação, e observou-se que o volume ocupado pela água no estado sólido ultrapassou o volume da metade do recipiente inicialmente preenchido com água líquida.

O aumento de volume, em cm^3, observado nesse processo foi, aproximadamente, igual a

Dados: densidades: $H_2O_{(l)}$ = 1 g.cm^{-3} e $H_2O_{(s)}$ = 0,92 g.cm^{-3}

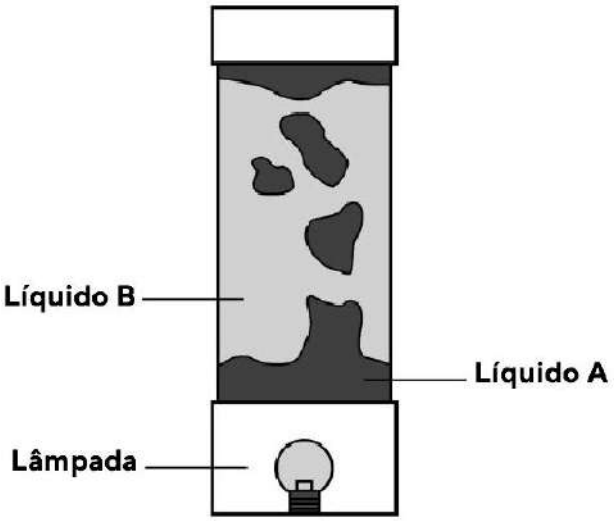
A 1,17.
B 2,25.
C 2,34.
D 4,50.
E 4,89.

QUESTÃO 39 ----------

Uma Joalheria vendeu um anel a um cliente, emitindo um certificado dizendo que a jóia teria 7g de ouro e 3g de cobre. O cliente conferiu as informações medindo a massa do anel em uma balança. Encontrou o valor de 10 g. Conferiu o volume pelo deslocamento de água em um recipiente graduado e encontrou 0,7 mL. Considerando a densidade do ouro igual a 20g/mL e a do cobre igual a 10g/mL, indique a massa de ouro que o anel realmente tinha.

Ⓐ 4 g.
Ⓑ 5 g.
Ⓒ 6 g.
Ⓓ 7 g.
Ⓔ 8 g.

QUESTÃO 40 ----------



A figura representa um "abajur de lava", uma luminária decorativa, que possui dois líquidos imiscíveis (A e B) em seu interior que são aquecidos com o auxílio de uma lâmpada na base do abajur.

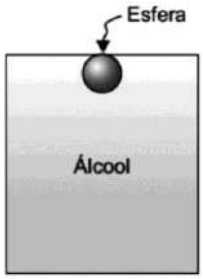
Quando desligado, o líquido A fica depositado no fundo do objeto e, com o aquecimento causado quando a lâmpada é acesa, esse líquido se desloca para a parte superior do abajur. Depois de se esfriar, o líquido retorna para a parte inferior, criando um efeito de "lava", de onde vem o nome da luminária.

A propriedade do líquido A, que justifica seu deslocamento de cima para baixo no abajur, é chamado de

Ⓐ massa.
Ⓑ densidade.
Ⓒ viscosidade.
Ⓓ ponto de fusão.
Ⓔ Condutividade térmica.

QUESTÃO 41 ----------

Para baratear custos, alguns postos de gasolina costumam misturar água ao álcool. É estipulado pelas normas de controle de qualidade que a quantidade máxima permitida de água no álcool é de 20%. A densidade do álcool vale 0,80 g/cm^3 e a densidade da água vale 1,00 g/cm^3. Vamos admitir que, ao se fazer essa mistura, não há contração de volume. O teste para o controle da qualidade do álcool consiste em colocar uma pequena esfera de densidade "d" no interior de um recipiente fechado contendo o álcool a ser testado. Se o álcool for aceitável, a bolinha deverá subir e pressionar a tampa superior do recipiente, conforme indica a figura a seguir. Isso ocorrerá quando a densidade da esfera for menor que a do líquido.



A densidade máxima permitida para o álcool que foi misturado com água é

Ⓐ 0,80 g/cm^3.
Ⓑ 0,82 g/cm^3.
Ⓒ 0,84 g/cm^3.
Ⓓ 0,90 g/cm^3.
Ⓔ 1,00 g/cm^3.

QUESTÃO 42 [CEFET-MG] ----------

Midas, na mitologia grega, foi um rei agraciado com o dom de transformar tudo que tocava em ouro. Esse dom, que no princípio era motivo de muita alegria, tornou-se um problema para o rei que se via impedido de se alimentar por converter também em ouro os alimentos e as bebidas por ele tocados. Em todos os materiais transformados eram inalterados seus volumes.

Se a densidade de uma maçã é de aproximadamente 0,8 g/cm^3 e a do ouro 19,3 g/cm^3, a massa de uma "maçã de ouro", que antes da transformação possuía massa **mi** será mais próxima de

A 15,0 m_i.
B 18,0 m_i.
C 20,0 m_i.
D 24,0 m_i.
E 32,0 m_i.

QUESTÃO 43 [ENEM] ----------

A escassez de água doce é um problema ambiental. A dessalinização da água do mar, feita por meio de destilação, é uma alternativa para minimizar esse problema.

Considerando os componentes da mistura, o princípio desse método é a diferença entre

A suas velocidades de sedimentação.
B seus pontos de ebulição.
C seus pontos de fusão.
D suas solubilidades.
E suas densidades.

QUESTÃO 44 ----------

A natureza dos constituintes de uma mistura heterogênea determina o processo adequado para a separação dos mesmos. São apresentados, a seguir, exemplos desses sistemas.

I. Feijão e casca
II. Areia e limalha de ferro
III. Serragem e cascalho

Os processos adequados para a separação dessas misturas são, respectivamente:

A ventilação, separação magnética e destilação.
B levigação, imantização e centrifugação.
C ventilação, separação magnética e peneiração.
D levigação, imantização e catação.
E destilação, decantação e peneiração.

QUESTÃO 45 ----------

Os metais puros geralmente não apresentam todas as características necessárias para serem aplicados na fabricação dos produtos utilizados na sociedade. Por isso, são feitas ligas metálicas, que possuem as propriedades e características desejadas para cada aplicação específica. As ligas metálicas, como o bronze e o aço, são feitas por meio da fusão de dois ou mais metais, ou de um metal com um ametal, como o carbono, por exemplo.

Disponível em http://mundoeducacao.bol.uol.com.br. Acesso em: 27 jun. 2016 (adaptado).

A produção de uma liga metálica corresponde à formação de

A um elemento químico.
B uma mistura homogênea.
C uma mistura heterogênea.
D uma substância simples.
E uma substância composta.

QUESTÃO 46 ----------

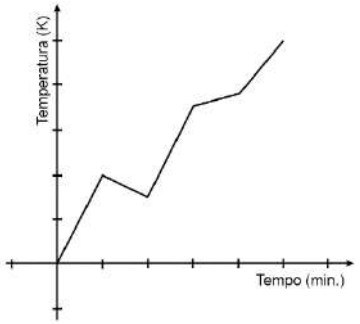
O etanol (álcool etílico) é utilizado nos postos de combustível tanto como combustível, chamado de etanol comum, quanto como parte da mistura que compõe a gasolina. O etanol comum é constituído de etanol hidratado, uma mistura que contém **entre** 95 e 96% de etanol e o restante de água. Já o etanol adicionado à gasolina é denominado etanol anidro, ou etanol absoluto, já que possui pelo menos 99,6% de etanol.

A diferença das concentrações do etanol hidratado e do etanol anidro causa um comportamento distinto em suas curvas de aquecimento. O etanol anidro se comporta como uma substância pura, e o hidratado como uma mistura azeotrópica.

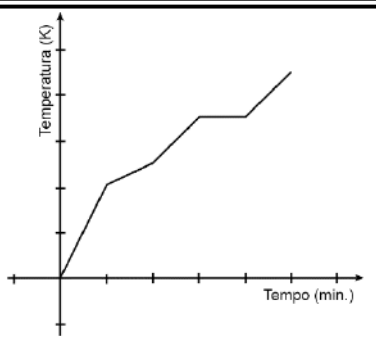
Anidro ou hidratado: diferenças. Disponível em: www.novacana.com. Acesso em: 28 out. 2016 (adaptado).

Esquematicamente, o esboço do gráfico da temperatura do etanol hidratado em função do tempo a um aquecimento constante é

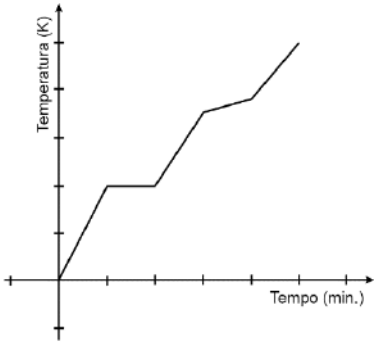
A



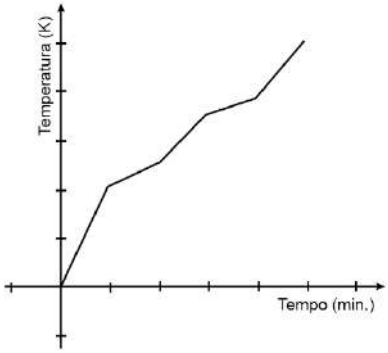
B



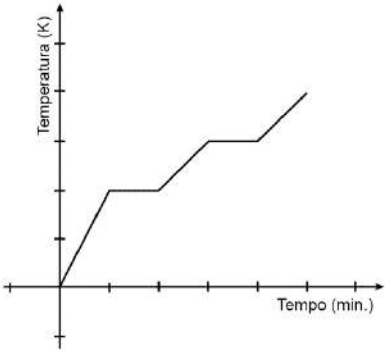
C



D

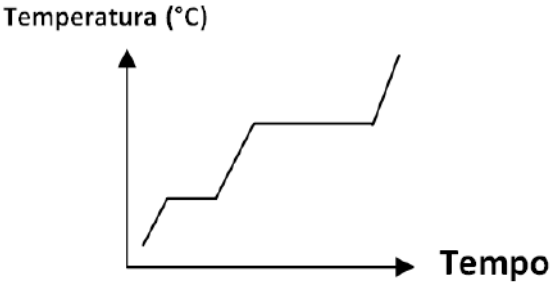


E



QUESTÃO 47 ----------

A figura a seguir representa a curva de aquecimento de uma substância pura em fase sólida até a formação de vapor. A pressão atmosférica é de 1 atm e a fonte de aquecimento fornece fluxo constante de energia.



A diferença entre os tempos gastos na fusão e na vaporização é explicada pela(o)

A maior temperatura do processo de ebulição quando comparado à fusão.

B rompimento total das interações que é observado no processo de fusão.

C menor energia cinética média das partículas do composto no estado sólido.

D maior quantidade de calor necessária na mudança de estado líquido para gasoso.

E alteração da composição química da amostra ao longo do processo de aquecimento.

QUESTÃO 48 ----------

O crescimento constante na geração de lixo tecnológico tem estimulado os cientistas a pesquisarem formas de combater esse tipo de poluição [...]

Dentro desse universo residuário, estão os equipamentos eletroeletrônicos, que tem, em geral, uma vida útil muito longa, pois novos modelos com novas tecnologias surgem a cada dia [...]

Disponível em: http://www.lume.ufrgs.br. Acesso em: 25. Out. 2015. (Adaptado)

Supondo que uma empresa de sucatas recebeu certa quantidade de resíduo tecnológico, composta principalmente de polímeros (plásticos) e materiais metálicos que possuem em sua constituição cobre e ferro.

Indique o método de separação que possibilitaria maior eficiência na separação de plásticos dos outros materiais.

A Catação.

B destilação fracionada.

C Filtração.

D Separação magnética.

E Extração por solvente.

QUESTÃO 49 ----------

O ato de se colocar carvão no interior da geladeira para retirar odores desagradáveis compreende um saber popular bastante conhecido e útil. Tais odores decorrem da presença de substâncias voláteis que se desprendem ou que são produzidas na decomposição dos alimentos, mesmo em baixa temperatura. Ao colocar carvão nesse ambiente, essas substâncias são retidas em sua superfície, diminuindo, assim, a concentração delas e a intensidade de seus odores.

O carvão ativado é também utilizado em filtros, assim como em estações de tratamento de água, com a mesma finalidade. Geralmente o carvão ativado é parte de várias camadas que servem também para remover material finos e sólidos dispersos no sistema.

Esse processo que ocorre no tratamento de água é denominado

A Absorção.
B Oxidação.
C coagulação.
D Precipitação.
E Filtração.

QUESTÃO 50 [ENEM] ----------

O descarte do óleo de cozinha na rede de esgotos gera diversos problemas ambientais. Pode-se destacar a contaminação dos cursos-d´água, que tem como uma das conseqüências a formação de uma película de óleo na superfície, causando danos à fauna aquática, por dificultar as trocas gasosas, além de diminuir a penetração dos raios solares no curso hídrico.

Disponível em: http://revistagalileu.globo.com. Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Qual das propriedades dos óleos vegetais está relacionada aos problemas ambientais citados?

A Alta miscibilidade em água.
B Alta reatividade com a água.
C Baixa densidade em relação à água.
D Baixa viscosidade em relação à água.
E Alto ponto de ebulição em relação à água.

QUESTÃO 51 ----------

A adaptação dos integrantes da seleção brasileira de futebol à altitude de La Paz foi muito comentada em 1995, por ocasião de um torneio, como pode ser lido no seguinte texto:

"A seleção brasileira embarca hoje para La Paz, capital da Bolívia, situada a 3.700 metros de altitude, onde disputará o torneio Interamérica. A adaptação deverá ocorrer em um prazo de 10 dias, aproximadamente. O organismo humano, em atitudes elevadas, necessita desse tempo para se adaptar, evitando-se, assim, risco de um colapso circulatório".

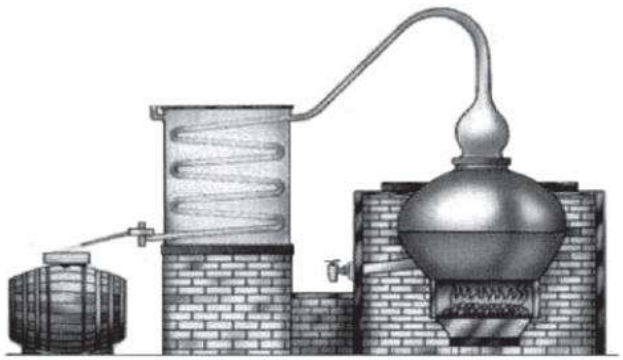
(Fonte: Placar, edição fev.1995.)

A adaptação da equipe foi necessária principalmente porque a atmosfera de La Paz, quando comparada à das cidades brasileiras, apresenta:

A menor pressão e menor concentração de oxigênio.
B maior pressão e maior quantidade de oxigênio.
C maior pressão e maior concentração de gás carbônico.
D menor pressão e maior temperatura.
E maior pressão e menor temperatura.

QUESTÃO 52 ----------

O alambique é utilizado como sistema de produção da grapa, bebida alcoólica de origem italiana. A imagem mostra o alambique utilizado para a produção de grapa a partir do bagaço de uva. Esse sistema baseia-se na diferença de temperatura de ebulição dos componentes da mistura.



Como é chamado o processo de separação de misturas utilizado?

A Evaporação.
B Destilação.
C Efusão.
D Extração.
E Filtração.

QUESTÃO 53 ----------

A figura a seguir representa a destilação de um refrigerante do tipo cola, utilizando-se uma lamparina acoplada a um tubo de látex associado a um frasco coletor. Na informação nutricional do refrigerante contida em uma porção de 200 ml (1 copo), observa-se os seguintes dizeres:

Valor energético = 85 kcal (4%);
açúcares = 21 g;
gorduras totais = 0 g;
gorduras saturadas = 0 g;sódio = 10 mg.



Em relação a esse procedimento, será produzido no frasco inferior:

A açúcar cristalizado, após a evaporação da água.
B açúcar cristalizado junto com sal cristalizado, após evaporação da água.
C água pura, porque o vapor de água, ao percorrer o tubo de látex, irá condensar.
D água com açúcar, uma vez que o corante e outras substâncias ficam retidos no frasco superior.
E água com açúcar e sódio, uma vez que esses componentes são muito solúveis nesse solvente

QUESTÃO 54 [ENCCEJA] ----------

Não há dúvidas de que nosso planeta está sofrendo um processo de aquecimento. Estudos mostram que a elevação da temperatura da água dos oceanos está reduzindo a base da camada de gelo dos polos norte e sul, em um processo que não pode mais ser interrompido. De acordo com novos levantamentos, esse fenômeno poderá aumentar em até 3,6 metros o nível do mar nos próximos séculos um ritmo de elevação mais rápido do que o previsto anteriormente.

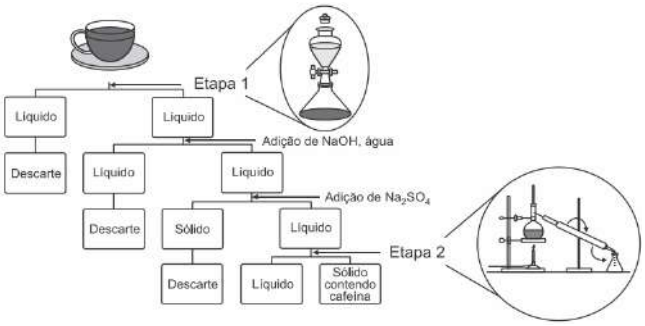
Disponível em: http://veja.abril.com.br. Acessi em: 2 set. 2014 (adaptado).

O processo físico responsável pela variação do volume da água dos oceanos é a

A fusão.
B evaporação.
C vaporização.
D condensação.
E sublimação.

QUESTÃO 55 ----------

Um estudante realizou um experimento em laboratório para obter cafeína a partir do chá preto. Para isso seguiu as etapas 1 e 2 do esquema abaixo.



Assinale a alternativa que contém os nomes dos processos de separação das etapas 1 e 2, respectivamente,

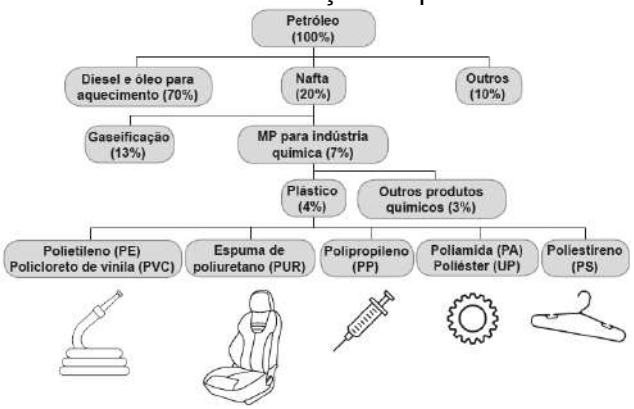
A extração e extração.
B extração e destilação.
C destilação e extração.
D destilação e filtração.
E filtração e destilação.

QUESTÃO 56 ----------

A ideia de polímeros sintéticos está intimamente relacionada à ideia de plásticos. No dia a dia, eles são encontrados em forma rígida, em garrafas, jarros, brinquedos, peças de automóveis e eletrodomésticos; em forma flexível, em folhas de embalagens, cortinas, recipientes variados; em forma de fios, nas cordas, fitas, e capas de fios; e na forma de espuma expandida, como o isopor.

CARDOSO, Mayara. Polímeros sintéticos. *InfoEscola*. Disponível em: <http://www.infoescola.com>. Acesso em: 19 set. 2016. (adaptado).

O esquema a seguir mostra os processos que ocorrem durante a formação de polímeros.



O processo de obtenção dos polímeros consiste em

A uma série de fenômenos químicos, e a matéria prima é uma substância composta.

B um método de separação de misturas, e a matéria prima é uma mistura homogênea.
C um conjunto de processos químicos, e a matéria prima é uma substância composta.
D várias etapas físicas e químicas, e a matéria prima é uma mistura homogênea.
E processos de fracionamento industrial, e a matéria prima é uma substância simples.

QUESTÃO 57 ----------

A panela de pressão é um utensílio doméstico muito utilizado para cozinhar mais rapidamente alimentos que, em recipientes abertos, demorariam muito para ficar prontos. O seu funcionamento se dá basicamente devido ao aumento da pressão interna da vasilha, maior que a pressão atmosférica.

Disponível em: http://brasilescola.uol.com.br. Acesso em: 06 fev. 2018. (Adaptado).

Um cozinheiro, com o intuito de acelerar ainda mais o cozimento do feijão em uma panela de pressão, decidiu aumentar a intensidade da chama durante o processo de ebulição da água. Porém, verificou que o tempo de cozimento permaneceu o mesmo. Isso ocorre porque o(a)
A água secou mais rapidamente.
B pressão de vapor da água diminuiu.
C escape de vapor da panela aumentou.
D água sofreu um processo de decomposição.
E ponto de ebulição da água não se alterou.

QUESTÃO 58 ----------

Nas importações de produtos têxteis, é comum a realização de análises para a identificação das fibras que compõem os materiais. Essa identificação é necessária, pois algumas fibras sintéticas podem ser iguais visualmente, por exemplo, o poliéster e a poliamida. Uma das técnicas de análise consiste na determinação da temperatura de fusão por meio do aquecimento da fibra.

Nessa técnica observa-se a fibra passar da fase
A líquida para sólida.
B líquida para gasosa.
C sólida para líquida.
D sólida para gasosa.
E gasosa para líquida.

QUESTÃO 59 ----------

Inicialmente, dois frascos contêm os líquidos água e éter na mesma temperatura e com o mesmo volume.



Água Éter

Nos frascos, são colocados termômetros de mercúrio, simultaneamente. Após algum tempo, ocorre a seguinte redução de volume:



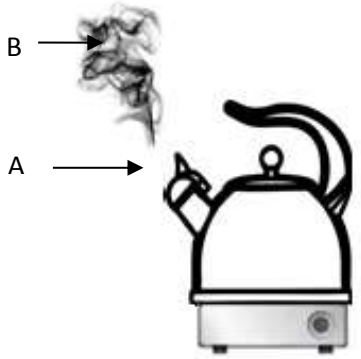
Água Éter

O funcionamento de um termômetro de mercúrio é baseado na facilidade com a qual esse metal líquido se dilata, quando recebe calor, e com a qual ele se contrai, quando perde calor. Quanto maior for a quantidade de calor trocada entre o termômetro e o corpo cuja temperatura se pretende medir, maior será a variação de temperatura registrada pelo aparelho.

Comparando as temperaturas registradas pelos termômetros nos dois líquidos, é possível prever que a temperatura registrada para a água, em relação àquela registrada para o éter, no mesmo intervalo de tempo, é
A menor, pois a evaporação da água libera menos energia que a evaporação do éter.
B maior, pois a velocidade de evaporação da água é menor que a velocidade de evaporação do éter.
C igual, pois não há variação de temperatura durante a evaporação dos líquidos.
D menor, pois as interações interpartículas no éter são menos intensas do que na água.
E maior, pois a evaporação da água é acompanhada de um aquecimento do líquido.

QUESTÃO 60 ----------

A figura a seguir apresenta uma chaleira contendo água em um processo de ebulição. A temperatura da região A, mais próxima à saída do bico da chaleira, é maior do que a da região B, mais distante.



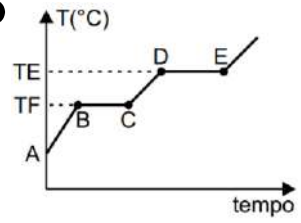
Ao contrário do que observamos na região A, na região B é possível visualizarmos uma turvação na atmosfera, pois é constituída por

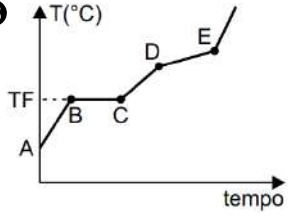
A água no estado de fluido supercrítico.
B gases de hidrogênio e oxigênio condensados.
C gotículas de água condensada em suspensão.
D produtos da combustão da água.
E vapor de água em suspensão.

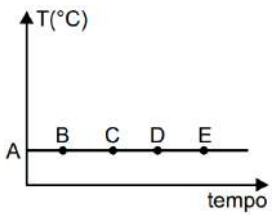
QUESTÃO 61 ----------

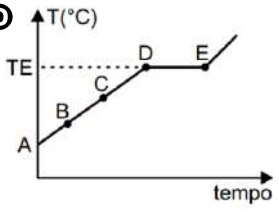
É grande a variedade de produtos que utilizam a solda em sua fabricação, desde utensílios domésticos e automóveis até pontes, edifícios e outras estruturas da indústria de construção.

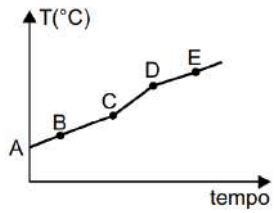
Sabendo que a solda comum é uma mistura eutética de estanho (33%) e chumbo (67%), considerando TF como temperatura de fusão e TE como temperatura de ebulição, a melhor representação gráfica relativa ao aquecimento dessa solda, é

A


B


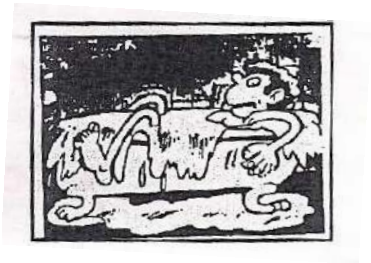
C


D


E


QUESTÃO 62 ----------

As propriedades gerais da matéria descrevem bem os comportamentos comuns dos materiais em seu modo geral. A imagem abaixo representa muito bem um fenômeno que pode ser percebido quando se relaciona dois ou mais materiais. Porém, neste caso, foi relacionada uma situação bastante comum, onde um homem entra em uma banheira de hidromassagem e ocasiona a saída de água.

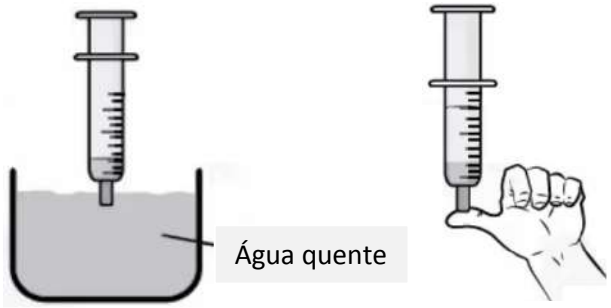


Qual a propriedade geral da matéria descreve bem a situação descrita e a ilustração acima, simultaneamente?

A Densidade.
B Inércia.
C Impenetrabilidade.
D Massa.
E Volume.

QUESTÃO 63 ----------

A temperatura de ebulição da água, à pressão de 1 atm, é de 100 ºC. Em um experimento realizado ao nível do mar, ao puxarmos um pouco de água quente (50 ºC) para dentro de uma seringa essa água ferve se, imediatamente, tamparmos a ponta da seringa com um dos dedos e puxarmos o êmbolo, conforme a figura a seguir:



Nessa situação, o motivo pelo qual a água ferve dentro da seringa é porque o(a)

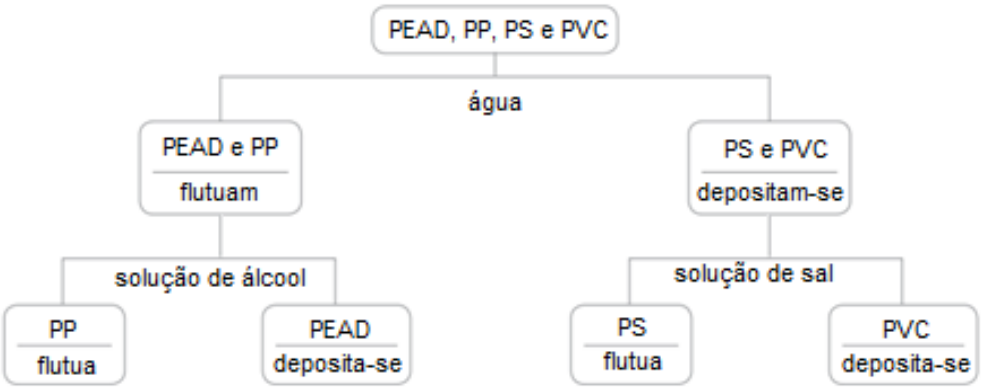
A temperatura de ebulição da água cai, já que a pressão sobre ela diminui.
B gás oxigênio, antes dissolvido na água, sai da água quente e forma bolhas.
C volume de vapor de água produzido diminui com o aumento do volume dentro da seringa.
D pressão atmosférica diminui, causando a redução da temperatura da água.
E temperatura da água aumenta até alcançar o seu ponto de ebulição à pressão de 1 atm.

QUESTÃO 64 ----------

[…] O lixo plástico é gerado principalmente em residências e estabelecimentos comerciais. É constituído basicamente por embalagens comerciais descartáveis (sacos, potes, filmes, frascos, garrafas etc.). Entre a grande variedade de plásticos, apenas seis representam cerca de 90% do lixo plástico: polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno de alta densidade (PEAD), polipropileno (PP), poliestireno (PS), poli(cloreto de vinila) (PVC) e poli(tereftalato de etileno) (PET). Por sua forma e características, as embalagens de plástico ocupam nos aterros 15% a 20% do volume do lixo (em relação à sua massa, representam somente cerca de 4% a 7%). […]
A dificuldade em reciclar os resíduos plásticos concentra-se no fato de que estes encontram-se misturados, existindo a necessidade de separar os diferentes tipos, por serem incompatíveis entre si. […]

MARIA, Luiz C. de Santa et al. Coleta seletiva e separação de plásticos. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 17, p. 32-35, maio 2003. Disponível em: . Acesso em: 9 nov. 2016.

Os autores propuseram um método para a separação de quatro desses plásticos (PEAD, PP, PS e PVC), esquematizado no fluxograma abaixo.



MARIA, Luiz C. de Santa et al. Coleta seletiva e separação de plásticos. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 17, p. 32-35, maio 2003. Disponível em: . Acesso em: 9 nov. 2016.

Com base no fluxograma, a propriedade que permite a separação dos plásticos sólidos misturados é a

A densidade (d), e a ordem crescente dessa propriedade para as substâncias mostradas é $d_{PP}<d_{PEAD}<d_{PS}<d_{PVC}<d_{solução\ de\ álcool}<d_{água}<d_{solução\ de\ sal}$.

B massa (m), e a ordem crescente dessa propriedade para as substâncias mostradas é $m_{PP}<m_{PEAD}<m_{PS}<m_{PVC}<m_{solução\ de\ álcool}<m_{água}<m_{solução\ de\ sal}$.

C massa (m), e a ordem crescente dessa propriedade para as substâncias mostradas é $m_{PP}<m_{solução\ de\ álcool}<m_{PEAD}<m_{água}<m_{PS}<m_{solução\ de\ sal}<m_{PVC}$.

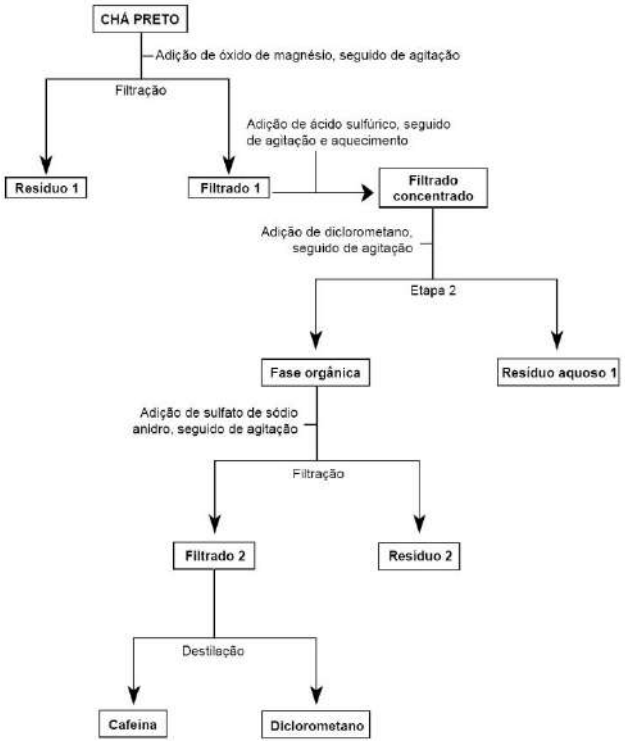
D densidade (d), e a ordem crescente dessa propriedade para as substâncias mostradas é $d_{PP}<d_{solução\ de\ álcool}<d_{PEAD}<d_{água}<d_{PS}<d_{solução\ de\ sal}<d_{PVC}$.

E densidade (d), e a ordem crescente dessa propriedade para as substâncias mostradas é $d_{solução\ de\ álcool}<d_{água}<d_{solução\ de\ sal}<d_{PP}<d_{PEAD}<d_{PS}<d_{PVC}$.

QUESTÃO 65 ----------

A cafeína é um alcaloide da classe dos compostos chamados xantina. Possivelmente, as xantinas são os estimulantes mais antigos conhecidos sendo que, neste contexto, a cafeína é um dos mais potentes. O isolamento da cafeína de suas fontes naturais, como folhas de chá mate e grãos de café, é uma das técnicas empregadas na produção de medicamentos.

Considere o esquema, que resume um dos métodos de extração da cafeína presente no chá mate.

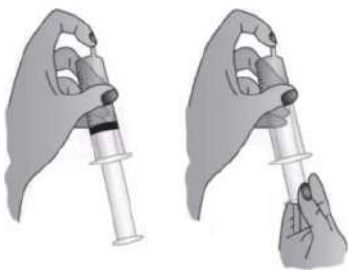


Na etapa 2, o método de separação de misturas utilizado é a

Ⓐ decantação. Ⓑ destilação.
Ⓒ filtração. Ⓓ floculação.
Ⓔ flotação.

QUESTÃO 66 ----------

Um experimento simples e fácil de ser realizado consiste em empurrar o êmbolo de uma seringa, sem agulha e cheia de ar, pressionando a tampa com o dedo, conforme representado na figura a seguir:



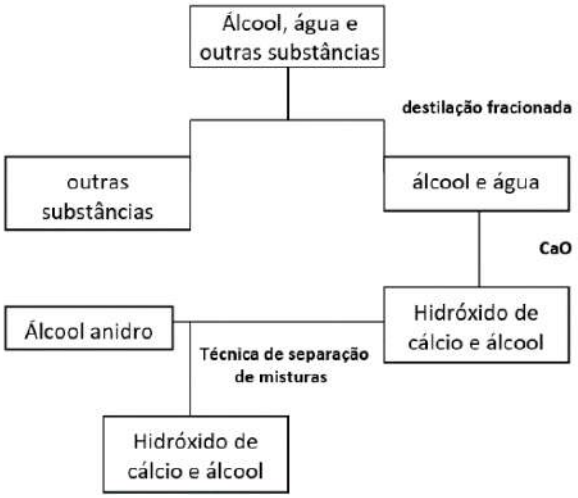
Nesse procedimento, verifica-se que a pressão sobre o ar que está dentro da seringa aumenta e, consequentemente, o volume ocupado diminui, sendo o contrário também verdadeiro.

Sendo assim, qual é a característica física dos gases evidenciada com a realização desse experimento?

Ⓐ Elasticidade. Ⓑ Divisibilidade.
Ⓒ Difusibilidade. Ⓓ Dilatabilidade.
Ⓔ Compressibilidade.

QUESTÃO 67 ----------

O etanol é obtido a partir da cana-de-açúcar por fermentação anaeróbica. Os produtos dessa fermentação, além do álcool, são a água e outras substâncias. O álcool é separado dos demais componentes por destilação fracionada. Esse álcool, porém, contém 4% de água que não pode ser separada por destilação fracionada por ser uma mistura azeotrópica. Para obter álcool anidro, a mistura é tratada com cal virgem (CaO), que reage com a água formando hidróxido de cálcio $Ca(OH)_2$. O $Ca(OH)_2$ apresenta baixa solubilidade em água e em álcool. Para finalizar o processo de separação do etanol, a mistura heterogênea deverá ser submetida a uma técnica de separação de misturas.



Disponível em: <www.cienciamao.usp.br>. Acesso em: 13 maio 2014. (Adaptado).

A técnica que permite separar a mistura heterogênea (álcool + $Ca(OH)_2$ é a:

Ⓐ flotação.
Ⓑ sublimação.
Ⓒ destilação simples.
Ⓓ separação magnética.
Ⓔ dissolução fracionada.

QUESTÃO 68 ----------

Em 1930, o monopólio sobre a produção e comercialização de sal, importo pelo Império Britânico à Índia, obrigava a todos os consumidores indianos, até os mais pobres, a pagar imposto sobre o sal e instituía a proibição de eles mesmos recolherem sal e criarem salinas. Em março desse ano, o líder político e religioso Mohandas Gandhi iniciou um movimento que ficaria conhecido como "marcha do Sal": depois de percorrer a pé cerca de 300 quilômetros, Gandhi chegou, no dia 6 de abril, às margens do Oceano Índico. Lá, recolheu um punhado de sal, estimulando seus seguidores a fazer o mesmo. Milhares de pessoas coletaram água salgada em baldes e os levaram de volta para suas vilas, onde fariam um processo para recolher o sal.

O processo mais comumente usado para separar o sal da água é conhecido como

A flotação.
B levigação.
C ventilação.
D evaporação.
E centrifugação.

QUESTÃO 69 ----------

Durante muitos séculos, a vela foi o principal meio utilizado para a iluminação, até o aparecimento da iluminação a gás e, posteriormente, das lâmpadas elétricas. Sua chama é formada por uma mistura de átomos, moléculas e íons resultantes da combustão do pavio. Atualmente, a vela é usada principalmente na decoração de ambientes. Porém, quando falta energia elétrica, a vela continua sendo a primeira opção para que as pessoas não permaneçam na escuridão. Um fato curioso é que a chama de uma vela sempre permanece em pé, mesmo que ela não esteja. Isso ocorre, pois, o gás que constitui a chama

A expande e a sua densidade se torna maior que a do ar.
B expande e a sua densidade se torna menor que a do ar.
C comprime e a sua densidade se torna igual à do ar.
D comprime e a sua densidade se torna menor que a do ar.
E comprime e a sua densidade se torna maior que a do ar.

QUESTÃO 70 ----------

A liberação de mercúrio pelos garimpos de ouro é muito significativa, pois esse processo de mineração é muito pouco eficiente. O mercúrio é utilizado para separar, da água e da areia, partículas finas de ouro, através da amalgamação, que é o processo pelo qual os dois metais formam uma mistura homogênea líquida. O amálgama separado é queimado, geralmente a céu aberto, liberando grandes quantidades de mercúrio para a atmosfera. Durante o processo, quantidades variáveis de mercúrio são perdidas na forma metálica para rios e solos, e rejeitos contaminados são deixados a céu aberto na maioria dos sítios de garimpo. O ouro produzido desta forma ainda contém de 2 a 7% em peso de mercúrio como impurezas, que são evaporadas a altas temperaturas, durante a purificação do ouro, resultando em séria contaminação dos ambientes de trabalho e dos rios.

Contaminação por mercúrio no Brasil: fontes industriais vs garimpo de ouro. Revista Química Nova 20(02) 1997 (adaptado).



Disponível em: http://www.asminasgerais.com.br. Acesso em: 24 de Mai. 2018.

Para minimizar os riscos ambientais, o governo brasileiro tem incentivado o uso de retortas, que são recipientes fechados, onde o amálgama é aquecido até que o mercúrio evapore. Em seguida, ele condensa no bico desse recipiente e é recuperado pelo garimpeiro. O processo que ocorre nas retortas e é responsável pela diminuição dos riscos à saúde provocados pela disseminação do mercúrio é a

A destilação, baseada na volatilidade do mercúrio, que é maior que a do ouro.
B decantação, baseada na densidade do ouro, que é maior que a do mercúrio.
C dissolução, baseada na solubilidade do ouro em mercúrio, que é muito grande.
D evaporação, baseada na temperatura de ebulição do mercúrio, que é maior que a do ouro.
E fusão fracionada, baseada na temperatura de fusão do ouro, que é maior que a do mercúrio.

QUESTÃO 71 ----------

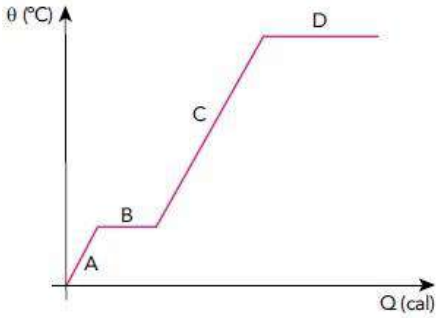
O café colhido manualmente, ou de forma mecânica, deve passar, ainda no campo, por um processo de pré-limpeza, visando à retirada de impurezas grosseiras. Nessa pré-limpeza, que pode ser realizada utilizando uma peneira, o trabalhador rural joga os grãos para cima, e as folhas e os gravetos são levados por uma corrente de ar. Já o produto menor que o café passa pelo crivo da peneira.

Quais são os processos de separação realizados durante a pré-limpeza do café?

A Flutuação e catação.
B Ventilação e tamisação.
C Levigação e decantação.
D Flotação e dissolução fracionada.
E Extração por arraste e floculação.

QUESTÃO 72 [UERJ] ----------

O Observe no diagrama as etapas de variação da temperatura e de mudanças de estado físico de uma esfera sólida, em função do calor por ela recebido. Admita que a esfera é constituída por um metal puro.

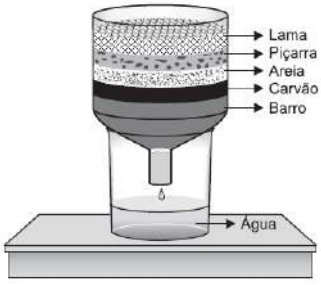


Durante a etapa D, ocorre a seguinte mudança de estado físico

A fusão.
B sublimação.
C condensação.
D vaporização.
E solidificação.

QUESTÃO 73 ----------

Observando-se o experimento abaixo, em que há uma pequena representação das camadas de um tipo de solo, sabe-se que há passagem da água das chuvas através destas camadas, formando assim os lençóis freáticos.

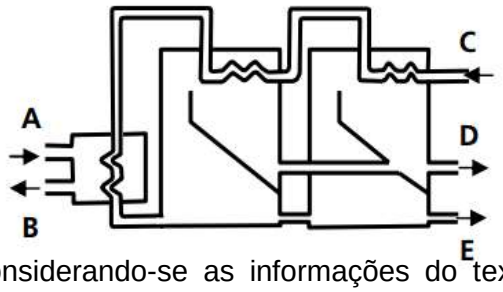


Tal processo está caracterizando a

A decantação.
B flotação.
C filtração.
D sedimentação.
E destilação.

QUESTÃO 74 [UNICAMP] ----------

O Brasil é um país privilegiado no que diz respeito ao estoque de água doce. Estima-se em 1.400.000 km^3 o volume total de água na Terra, sendo cerca de 35.000 km^3 de água doce. Desses 35.000 km^3, o Brasil possui 12%. Em alguns países, no entanto, a água doce tem que ser obtida pelo uso de metodologias complexas e caras. Uma proposta recente sugere a utilização de energia geotérmica (fluido geotérmico) para a obtenção de água dessalinizada a partir da água salgada. O esquema abaixo, em que as setas indicam o sentido dos fluxos, resume a metodologia a ser empregada.

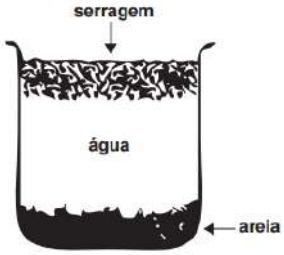


Considerando-se as informações do texto e o conhecimento químico, pode-se afirmar que, nesse processo, o fluido geotérmico entra em

A **C** e sai em **E** e a água salina entra em **A**, enquanto em **B** sai a água dessalinizada e em **D** sai uma água mais salgada.
B **A** e sai em **B** e a água salina entra em **C**, enquanto em **D** sai a água dessalinizada e em **E** sai uma água mais salgada.
C **C** e sai em **D** e a água salina entra em **A**, enquanto em **E** sai a água dessalinizada e em **B** sai uma água mais salgada.
D **A** e sai em **B** e a água salina entra em **C**, enquanto em **E** sai a água dessalinizada e em **D** sai uma água mais salgada.

QUESTÃO 75 ----------

A imagem abaixo mostra um processo de separação de uma mistura heterogênea (areia + serragem), denominada sedimentação fracionada.



Esse tipo de separação é utilizado quando

A os componentes apresentam diferentes pontos de ebulição.

B os componentes possuem acentuada diferença de densidade.

C um dos componentes se condensa mediante contato com o ar.

D um dos componentes envolvidos tem alto grau de solubilidade.

E pelo menos um dos componentes tem a mesma densidade do líquido.

QUESTÃO 76 ----------

A extração de ouro é uma atividade que vem desde os primórdios da história do homem. Metal considerado nobre e durante muitos séculos o mais valioso, o ouro é utilizado em diversas aplicações, desde jóias até obturações dentárias. O ouro é extraído por grandes indústrias de mineração em processos altamente meticulosos. Mas a despeito disto, os garimpeiros artesanais continuam extraindo o ouro com técnicas que remontam ao início da história. Como o ouro tem densidade 19,5 g/cm3 e a areia, 2,5 g/cm^3; para separar o ouro das areias auríferas, o garimpeiro usa o método de separação baseado na diferença de densidade entre os dois.

Este método de separação de misturas é chamado de:

A Flotação

B Sifonação.

C Levigação.

D Peneiração.

E Extração.

QUESTÃO 77 ----------

A calcopirita ($CuFeS_2$) é o minério mais abundante na natureza. A purificação desse minério é feita por meio de um processo em que o minério impuro é pulverizado e combinado com óleo, água e detergentes. Inicialmente, as partículas de $CuFeS_2$ puro são molhadas por óleo, mas não por água. Em seguida, o ar é borbulhado na mistura, e as partículas minerais recobertas de óleo aderem às bolhas de a e flutuam na superfície. O resíduo não desejado, pobre em cobre, chamado de ganga, deposita-se na parte inferior.

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br.>. Acesso em: 05 dez. 2016 (Adaptação).

O processo descrito, de purificação da calcopirita, envolve transformações

A físicas, pois a identidade química dos componentes do sistema é mantida após a purificação.

B físicas, pois ocorre a mudança de estado físico da calcopirita durante esse procedimento.

C nucleares, pois, ao longo desse procedimento, notou-se a ocorrência de uma transformação.

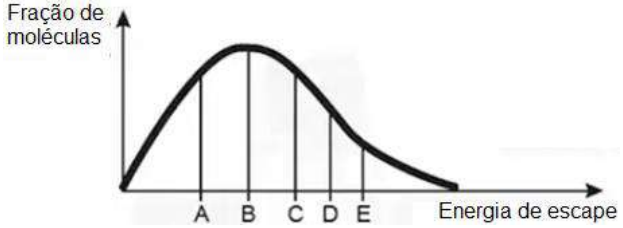
D químicas, pois o minério calcopirita é muito reativo e contém um metal que enferruja facilmente.

E químicas, pois o minério de cobre reage com as bolhas de ar, originando a substância ganga.

QUESTÃO 78 ----------

Os perfumes têm, em sua composição, uma combinação de fragrâncias distribuídas segundo o que os perfumistas denominam de notas de um perfume. Assim, um bom perfume possui três notas: nota superior, que é a parte mais volátil do perfume e a que detectamos primeiro; nota do meio que é a parte intermediária do perfume e que leva um tempo maior para ser percebida, de três a quatro horas; e a nota de fundo, que é a parte menos volátil, geralmente leva de quatro a cinco horas para ser percebida.

O gráfico a seguir representa as energias de escape para as energias de escape para as substâncias A, B, C, D e E encontradas em um determinado perfume, todas a uma mesma temperatura.

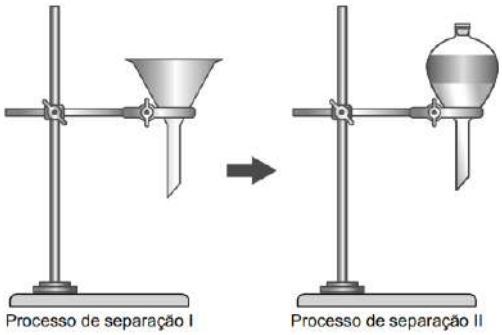


Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br. Acesso em: 20 jan. 2016. (Adaptação).

A substância que deve compor a nota superior do perfume, de forma que ela demore o menor tempo possível para ser detectada, é a
Ⓐ A. Ⓑ B. Ⓒ C. Ⓓ D. Ⓔ E.

QUESTÃO 79 ----------

O esquema a seguir representa uma sequência de processos de separação que podem ser usados em laboratório de química.



O emprego dos processos de separação na ordem indicada é capaz de isolar todos os componentes da mistura de
Ⓐ areia, óleo e salmoura.
Ⓑ areia, gasolina e água.
Ⓒ água mineral, éter e gelo.
Ⓓ álcool, água e óleo.
Ⓔ ferro em pó, salmoura e óleo

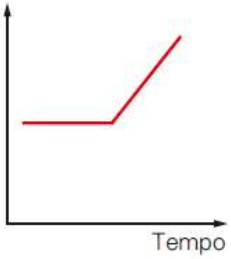
QUESTÃO 81 ----------

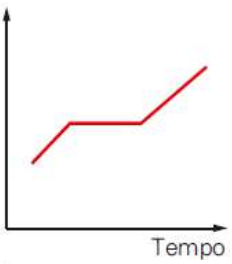
A separação do sangue em duas fases (sólida vermelha e líquida incolor) tem sido realizada em laboratório de análises clínicas para efetuar a contagem do número de células vermelhas na amostra.

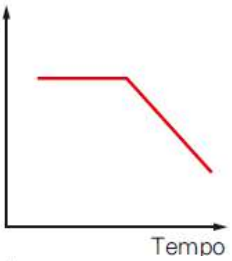
O processo mais adequado para a separação dos componentes do sangue seria a
Ⓐ centrifugação.
Ⓑ destilação.
Ⓒ flotação.
Ⓓ filtração a vácuo.
Ⓔ sifonação.

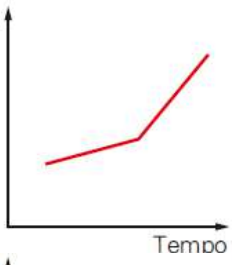
QUESTÃO 82 [UFRGS] ----------

Um sistema constituído de gelo e água, em repouso a 0 °C, é aquecido gradualmente até que se obtenha apenas água líquida, na temperatura ambiente. Qual dos gráficos a seguir melhor representa a curva da temperatura em função do tempo?

Ⓐ


Ⓑ


Ⓒ


Ⓓ


Ⓔ


QUESTÃO 83 ----------



FECAROTTA, L. Novas tecnologias de preparar café coado chegam a São Paulo e incrementam bebida. **Folha de São Paulo**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/comida/2011/10/993471-novas-tecnologias-de-preparar-cafe-coado-chegam-a-sao-paulo-e-incrementam-bebida.shtml>. Acesso em: 07 nov. 2016.

A imagem acima foi extraída de uma reportagem de um jornal de circulação nacional e indica um modo de preparo de café. Nesse preparo é utilizado uma

Ⓐ filtração.
Ⓑ destilação.
Ⓒ separação magnética.
Ⓓ decantação.
Ⓔ filtração a vácuo.

QUESTÃO 84 [ENEM] ----------

Belém é cercada por 39 ilhas, e suas populações convivem com ameaças de doenças. O motivo, apontado por especialistas, é a poluição da água do rio, principal fonte de sobrevivência dos ribeirinhos. A diarréia é frequente nas crianças e ocorre como consequência da falta de saneamento básico, já que a população não tem acesso à água de boa qualidade. Como não há água potável, a alternativa é consumir a do rio.

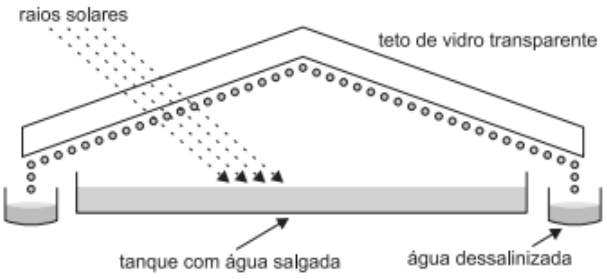
O Liberal, 8/7/2008. Disponível em: http://www.oliberal.com.br. Acesso em: 13/4/2011.

O procedimento adequado para tratar a água dos rios, a fim de atenuar os problemas de saúde causados por microrganismos a essas populações ribeirinhas é a
Ⓐ filtração.
Ⓑ cloração.
Ⓒ coagulação.
Ⓓ fluoretação.
Ⓔ decantação.

QUESTÃO 85 ----------

O texto-base da Rio+20 reafirma compromissos dos objetivos do milênio de reduzir pela metade, até 2015, a população sem acesso à água e ao saneamento básico.

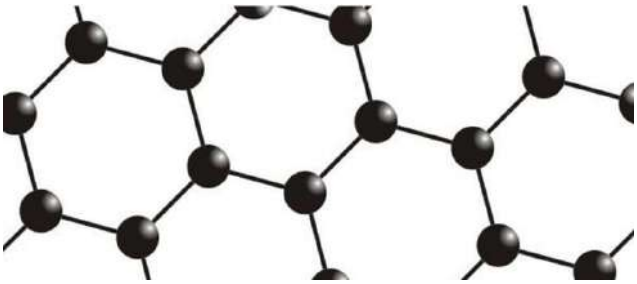
O esquema representa um processo simples de dessalinização da água salgada.



Com relação a esse processo, contraria os princípios básicos da química dizer que:
Ⓐ Por ação da radiação solar que atravessa o teto de vidro, a água do tanque evapora.
Ⓑ No teto de vidro, o vapor de água condensa-se e, devido à inclinação do vidro, a água líquida é recolhida nos tanques laterais.
Ⓒ O processo pode ser comparado a uma destilação fracionada da água salgada.
Ⓓ A eficiência desse processo depende da intensidade da radiação solar.
Ⓔ Uma desvantagem da aplicação desse processo em grande escala é a lentidão de obtenção de água dessalinizada.

QUESTÃO 86 ----------

A molécula do grafeno é formada por uma rede de anéis de seis membros constituídos apenas por átomos de carbono, semelhante a um favo de mel.



Com base na descrição e na imagem acima, é possível dizer que é o grafeno
Ⓐ isótopo do carbono, assim como o grafite.
Ⓑ isóbaro do grafite, assim como diamante é do enxofre.
Ⓒ isótono do carbono, assim como o fósforo branco é do vermelho.
Ⓓ isoeletrônico do grafite, assim com oxigênio.
Ⓔ alótropo do carbono, assim como ozônio é do oxigênio.

QUESTÃO 87 [ENEM] ----------

O principal processo industrial utilizado na produção de fenol é a oxidação do cumeno (isopropilbenzeno). A equação mostra que esse processo envolve a formação do hidroperóxido de cumila, que em seguida é decom posto em fenol e acetona, ambos usados na indústria química como precursores de moléculas mais complexas. Após o processo de síntese, esses dois insumos devem ser separados para comercialização individual.

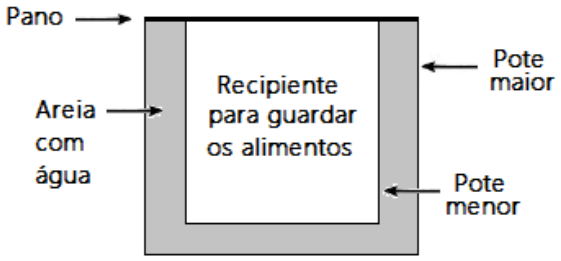


Considerando as características físico-químicas dos dois insumos formados, o método utilizado para a separação da mistura, em escala industrial, é a
Ⓐ filtração.
Ⓑ ventilação.
Ⓒ decantação.
Ⓓ evaporação.
Ⓔ destilação fracionada.

QUESTÃO 88 ----------

Mohammed Bah Abba, um professor advindo de uma família dedicada à cerâmica, bolou o *Potin pot* (vaso dentro do vaso), um refrigerador natural que usa apenas argila, areia e água.

Os dois elementos principais do *Pot in pot* são dois grandes vasos de argila de tamanhos diferentes. Um deve caber dentro do outro e ainda permitir que uma camada de areia se interponha entre os dois. Feito isso, é só molhar periodicamente a areia – em média duas vezes por dia. No vaso de dentro, frutas e verduras armazenadas se conservarão fresquinhas.



Os alimentos se conservam no refrigerador Abba devido à

A porosidade da argila e a vaporização da água.
B Composição do material e a sublimação da água.
C Permeabilidade da argila e a condensação da água.
D Força interativas entre as moléculas de água.
E Temperatura da argila menor que a da água.

QUESTÃO 89 ----------

A tabela abaixo apresenta propriedades de algumas substâncias.

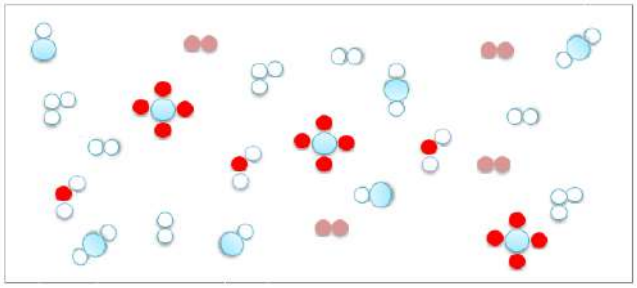
SUBSTÂNCIAS	PONTO DE FUSÃO (°C)	PONTO DE EBULIÇÃO (°C)	DENSIDADE (g/dm³)	SOLUBILIDADE EM ÁGUA (20°C)
A	114	200	2,0	insolúvel
B	-300	-188	0,6	insolúvel
C	-117	78	0,8	solúvel
D	12	95	1,2	insolúvel
E	-10	15	0,4	insolúvel

Analisando-se os dados fornecidos, à temperatura ambiente, a(s) substância(s)

A A é a mais volátil.
B A e D são gasosas.
C B e E formam uma mistura homogênea.
D C se separa da água por destilação simples.
E A e B quando misturadas em água, gerará um sistema bifásico.

QUESTÃO 90 ----------

O esquema a seguir representa a mistura gasosa de uma determinada região poluída da China



O sistema representado anteriormente possui:

A 7 elementos químicos diferentes e três substâncias, das quais duas são simples e uma é composta.
B cinco elementos químicos diferentes e sete substâncias, das quais quatro são simples e três são compostas.
C quatro elementos químicos diferentes e sete substâncias, das quais três são simples e quatro são compostas.
D vinte e três elementos químicos diferentes e sete substâncias, das quais cinco são simples e duas são compostas.
E quatro elementos químicos diferentes e vinte e três substâncias, das quais quatro são simples e três são compostas.

QUESTÃO 91 [UFG] ----------

Em um recipiente contendo 100 mL (1,37 kg) de mercúrio líquido, são colocados dois cubos (A e B), com volumes de 2 cm^3 cada, de um material inerte diante domercúrio. Os cubos têm massas de 14 g e 20 g, respectivamente.

Ao serem colocados no recipiente,

A os cubos vão para o fundo.
B o cubo A afunda e o B flutua.
C o cubo B afunda e o A flutua.
D os cubos flutuam a meio caminho do fundo.
E os cubos ficam na superfície do líquido.

QUESTÃO 92 ----------

Quando se fornece calor a uma porção de água em uma panela sua temperatura se eleva até que começa a ferver. Entretanto, mesmo com a chama acesa, a temperatura do líquido em ebulição não se altera. Isto ocorre, porque a energia recebida pela água é

A usada para converter a água líquida em vapor de água.
B utilizada para aumentar a velocidade das partículas da água.
C transferida ao vapor para elevar a temperatura do mesmo.
D utilizada pela água para acelerar a velocidade das partículas.
E perdida para o ambiente externo, o que ocasiona redução na formação de bolhas.

QUESTÃO 93 [ENEM] ----------

Mas o tratamento, quando há, remove todas as impurezas? Não. À custa de muita adição de cloro, a água que abastece residências, escolas e trabalhos é bacteriologicamente segura. Os tratamentos disponíveis removem partículas e parte das substâncias dissolvidas, resultando em uma água transparente e, geralmente, inodora e insípida, mas não quimicamente pura.
O processo de purificação da água compreende etapas distintas que são: a decantação, a coagulação/floculação, a filtração, a desinfecção e a fluoretação.

GUIMARÃES, J.R.D. **Claro como a água?.** Disponível em: http://cienciahoje.uol.com.br/. Acesso em: 2 abr. 2011. (adaptado).

Dentre as etapas descritas, são considerados processos químicos

A Decantação e coagulação.
B Decantação e filtração.
C Coagulação e desinfecção.
D Floculação e filtração.
E Filtração e fluoretação.

QUESTÃO 94 ----------

Em Florença, HumpryDavy, professor e químico britânico, fez experimentos sob condições controladas, queimando um diamante com uma lente de aumento gigantesca. Apesar de Lavoisier ter demonstrado a inflamabilidade do diamante, Davy até então relutara em acreditar que diamante e carvão eram, de fato, o mesmo elemento.

SACKS, O. Tio Tungstênio: memórias de uma infância química. São Paulo: Cia das Letras, 2002.

As diferenças entre Carvão e diamante, foram então explicadas com a ascensão da química estrutural. As diferenças notáveis nesses compostos estão presentes em

A substâncias simples diferentes formadas pelo mesmo elemento químico.
B compostos que apresentam mesma fórmula molecular, mas diferentes estruturas.
C sistemas heterogêneos constituídos pela mesma substâncias e em fases diferentes.
D substâncias compostas com mesmos elementos químicos.
E soluções com diferentes solutos.

QUESTÃO 96 ----------

Em um béquer com 100 mL de água, são colocados20 mL de óleo vegetal, umcubo de gelo e uma barraretangular de alumínio.

Qual das figuras melhor representa a aparência dessamistura?

A


B


C


D

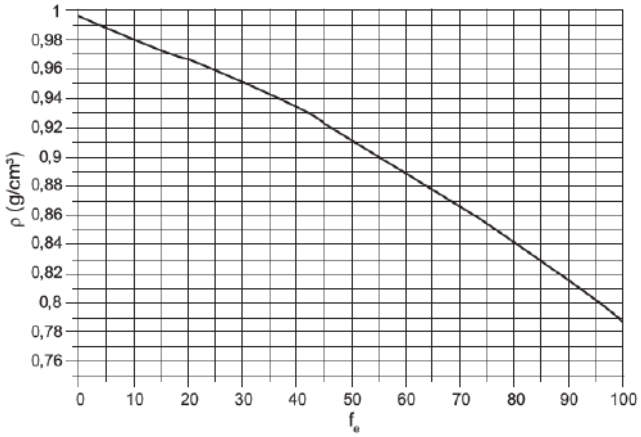

E


QUESTÃO 96 [ENEM] ----------

O álcool utilizado como combustível automotivo (etanol hidratado) deve apresentar uma taxa máxima de água em sua composição para não prejudicar o funcionamento do motor. Uma maneira simples e rápida de estimar a quantidade de etanol em misturas com água é medir a densidade da mistura. O gráfico mostra a variação da densidade da mistura (água e etanol) com a fração percentual da massa de etanol (f_e), dada pela expressão

$$f_e = 100\ x\ \frac{m_e}{(m_e + m_a)}$$

em que me e ma são as massas de etanol e de água na mistura, respectivamente, a uma temperatura de 20°C.

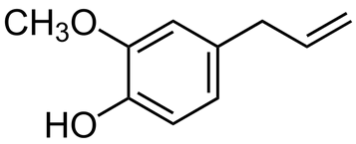


Suponha que, em inspeção de rotina realizada em determinado posto, tenha-se verificado que 50,0 cm³ de álcool combustível tenham massa igual a 45,0 g. Qual é a fração percentual de etanol nessa mistura?

Ⓐ 7%
Ⓑ 10%
Ⓒ 55%
Ⓓ 90%
Ⓔ 93%

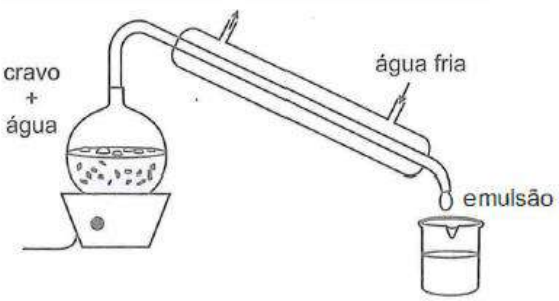
QUESTÃO 97 ----------

MO eugenol, estrutura química representada na figura, é uma substância encontrada no cravo-da-índia. Apresenta odor característico e é utilizado em consultórios dentários como anestésico local antes da aplicação de anestesia.



EUGENOL

O processo de obtenção do eugenol no laboratório químico é relativamente simples, conforme indicado no aparato experimental representado na figura.

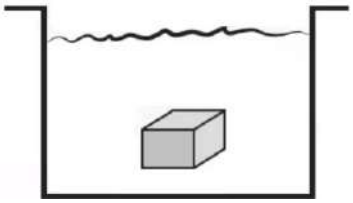


O nome do processo de obtenção representado na figura é

Ⓐ adsorção.
Ⓑ destilação.
Ⓒ decantação.
Ⓓ cromatografia.
Ⓔ evaporação.

QUESTÃO 98 ----------

Um objeto, em um recipiente contendo 10 mL de etanol e 30 mL de água, encontra-se em equilíbrio, conforme representado na figura a seguir:



Considere que não houve contração de volume, que a água e o etanol solubilizam-se em qualquer proporção e que as densidades da água e do etanol são, respectivamente, 1,0 $g.mL^{-1}$ e 0,8 $g.mL^{-1}$.

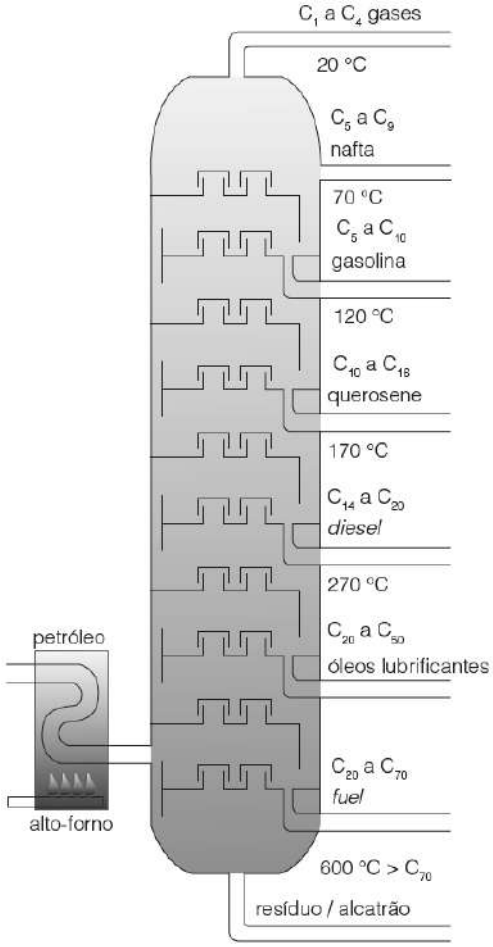
Qual é o valor aproximado da densidade do objeto?

Ⓐ 0,80 $g.mL^{-1}$
Ⓑ 0,85 $g.mL^{-1}$
Ⓒ 0,90 $g.mL^{-1}$
Ⓓ 0,95 $g.mL^{-1}$
Ⓔ 1,00 $g.mL^{-1}$

QUESTÃO 99 ----------

O petróleo bruto, também conhecido como ouro negro, é uma complexa mistura de hidrocarbonetos. A composição exata dessa mistura varia significativamente em função do seu reservatório de origem. A separação e purificação dos seus componentes é o processo de refino. As frações obtidas na torre de fracionamento apresentam diversas aplicações na vida moderna, por exemplo: a gasolina, o querosene e o óleo *diesel*, que geralmente são utilizados como combustíveis nos veículos automotores.

A figura a seguir ilustra o funcionamento de uma torre de fracionamento, na qual são obtidas algumas frações do petróleo.

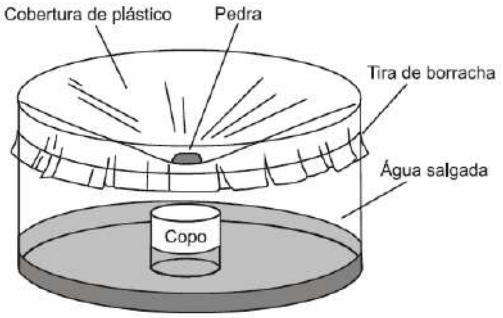


Na torre de fracionamento, o método de separação empregado nas refinarias e a composição das frações obtidas são classificados como

A destilação simples e substâncias simples.
B destilação simples e misturas.
C destilação fracionada e substâncias simples.
D destilação fracionada e substâncias compostas.
E destilação fracionada e misturas.

QUESTÃO 100 [ENEM] ----------

Além de ser capaz de gerar eletricidade, a energia solar é usada para muitas outras finalidades. A figura a seguir mostra o uso da energia solar para dessalinizar a água. Nela, um tanque contendo água salgada é coberto por um plástico transparente e tem a sua parte central abaixada pelo peso de uma pedra, sob a qual se coloca um recipiente (copo). A água evaporada se condensa no plástico e escorre até o ponto mais baixo, caindo dentro do copo.



Nesse processo, a energia solar cedida à água salgada

A fica retida na água doce que cai no copo, tornando-a, assim, altamente energizada.
B fica armazenada na forma de energia potencial gravitacional contida na água doce.
C é usada para provocar a reação química que transforma a água salgada em água doce.
D é cedida ao ambiente externo através do plástico, onde ocorre a condensação do vapor.
E é reemitida como calor para fora do tanque, no processo de evaporação da água salgada.

LEIS DAS REAÇÕES QUÍMICAS E MODELOS ATÔMICOS

QUESTÃO 101 [CEFET-ADAPTADA] ----------

Em um motor à combustão realizou-se lentamente a queima de 20Kg de um líquido inflamável. Todos os produtos obtidos nesse processo estavam no estado gasoso e foram armazenados em um reservatório fechado e sem qualquer vazamento. Ao final, constatou-se que a massa dos produtos foi maior do que a massa do combustível que havia sido adicionada.

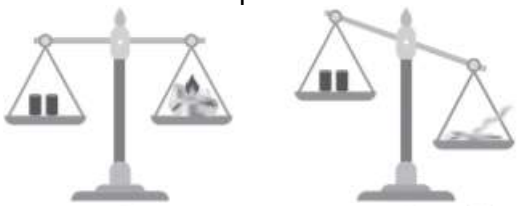
A explicação para o fenômeno observado é que

A em sistemas abertos, não se aplica a lei de Lavoisier.
B no combustível, foi incorporado outro reagente químico.
C no combustível, havia partículas sólidas que possuem maior massa do que os gases.
D em um processo de combustão lenta, formam-se inesperados produtos de maior massa.
E houve transmutação de elementos durante a formação do produto.

QUESTÃO 102 ----------

Até o século XVIII, a teoria dominante sobre a transformação da matéria era a de que as substâncias poderiam surgir do nada e desaparecer da mesma forma. No entanto, experimentos com reações de combustão, como o realizado pelo francês Antoine Lavoisier,

forneceram dados que permitiram avançar significativamente no conhecimento das reações químicas, culminando com a famosa lei sobre a conservação da matéria. Essefamoso experimento é uma das principais razões de Lavoisier ser considerado por muitoscomo o “pai da química moderna”. Sabendo que as figuras da esquerda representam o início do experimento e as figuras da direita representam o fim dele, qual, entre os esquemas abaixo, melhor representa o experimento realizado por Lavoisier?

Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ 

Ⓓ 

Ⓔ 

QUESTÃO 103 ----------

Uma curiosa passagem de um tratado atribuído a Luciano de Samosata, pensador do século II, dizia: “se eu queimar mil minas* de madeira, quantas minas de fumaça daí resultarão?”. A resposta era: “pesa as cinzas, e todo o resto é o peso da fumaça.”.

Disponível em: <https://digitais-dsp.uc.pt/>. Acesso em: 22 jan. 2016 (Adaptação).

*Antiga medidida de massa que equivale a, aproximadamente 432 g.

De acordo com o pensador, para se determinar a massa de fumaça produzida na queima, bastava subtrair a massa das cinzas da massa de mil minas de madeira.

Esse modo de determinação da massa da fumaça contraria a Lei de Lavoisier porque a

Ⓐ combustão promove a incorporação de impurezas nas cinzas.
Ⓑ quantidade de fumaça produzida independe da massa inicial de madeira.
Ⓒ massa do comburente utilizado na combustão não foi considerada nos cálculos.
Ⓓ reação de combustão da madeira promoveu a formação de produtos gasosos.
Ⓔ proporção em massa da madeira e da fumaça é de 1:1.

QUESTÃO 104 ----------

A análise de combustão é uma técnica desenvolvida por Lavoisier no século XVIII que permite determinar os elementos constituintes e a proporção desses elementos em um composto orgânico. Nessas análises, consumia-se mais de 50 gramas da amostra. Algumas décadas depois, essa técnica foi aperfeiçoada por Liebig, e a quantidade de amostra necessária para análise foi reduzida a apenas 1% da utilizada pelo Lavoisier. As análises realizadas utilizando ambas as técnicas apresentaram resultados semelhantes.

Mesmo utilizando massas muito diferentes de amostras, Lavoisier e Liebig alcançaram resultados convergentes porque

Ⓐ a matéria é formada por átomos, partículas indivisíveis que se podia considerar ser a unidade mínima.
Ⓑ a matéria nunca é criada ou eliminada em qualquer transformação física ou química que ocorre em sistema fechado.
Ⓒ a proporção, em massa, dos elementos que participam da composição de uma substância sempre é constante.
Ⓓ os átomos de um determinado elemento são idênticos quanto às suas massas e às suas propriedades químicas.
Ⓔ os elementos podem se combinar em proporções distintas, formando substâncias diferentes.

QUESTÃO 105 ----------

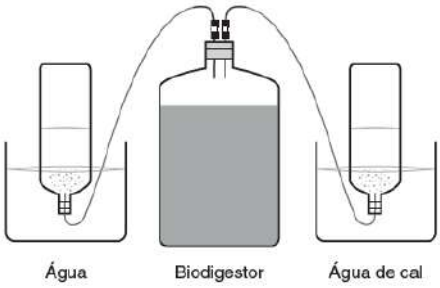
Uma maneira de remover resíduos de mercúrio em uma solução é utilizar enxofre. O método baseia-se na formação de um sal de baixa solubilidade em água, o sulfeto de mercúrio, que se deposita e pode ser separado por filtração. Uma amostra continha 20 g de mercúrio que

necessitavam ser removidos. Ao utilizar 1,6 grama de enxofre, uma técnica de laboratório notou que metade do mercúrio foi removida, sem restar enxofre. Repetindo o ensaio com uma segunda amostra contendo os mesmos 20 gramas de mercúrio, foram utilizados 4 gramas de enxofre. Ao final, observou-se que

A) restaram 15 gramas de mercúrio, sem deixar vestígios de enxofre.
B) foram removidos de mercúrio, sem deixar vestígios de enxofre.
C) todo o mercúrio foi removido, restando 0,8 grama de resíduo de enxofre.
D) todo o mercúrio foi removido, restando 3,2 gramas de resíduo de enxofre.
E) foi removida metade do mercúrio, restando 2 gramas de resíduo de enxofre.

QUESTÃO 106 ----------

A figura a seguir representa de forma esquemática um biodigestor de área rural, que pode ser alimentado com restos, tais como esterco, cascas de frutas, folhas e outros.



No processo de biodigestão, ocorre hidrólise seguida de fermentação do material orgânico. Com isso, forma-se o biogás, mistura rica em gás metano (CH_4), que pode ser utilizado como fonte de energia. Com a finalidade de enriquecer o biogás, retém-se o gás carbônico (CO_2) utilizando a água de cal ($Ca(OH)_2$), pois ocorre a seguinte reação química:

$$CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$$

Considere que, em uma amostra de biogás, há 4,4 kg de gás carbônico e que foram necessários 7,4 kg de $Ca(OH)_2$ para reagir com toda essa massa. Sabendo que essa transformação obedece à lei da conservação das massas (Lavoisier), pode-se concluir que será formada uma massa de $CaCO_3$

A) igual a 11,8 kg, pois toda a massa será convertida nessa substância.
B) menor que 11,8 kg, pois parte da massa será transformada em água.
C) maior que 11,8 kg, pois parte da massa será transformada em água.
D) maior que 11,8 kg, pois parte da massa será perdida na forma de gás carbônico.
E) menor que 11,8 kg, pois parte da massa será perdida na forma de água e gás carbônico.

QUESTÃO 107 ----------

Pesquisadores em todo o mundo estudam maneiras de diminuir a quantidade de gás carbônico na atmosfera, a fim de combater o aquecimento global. O geofísico Klaus Lackner, da universidade de Columbia (Estados unidos), por exemplo, propõe espalhar o que ele batizou de "árvores artificiais" por toda a superfície do planeta. Nessas "árvores", uma das opções em estudo seria a adaptação de filtros com solução de hidróxido de sódio. Conforme o vento carregado de gás carbônico passasse pelas árvores, ocorreria a seguinte reação:

$$CO_{2(g)} + 2\ NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

Desse modo, o gás carbônico seria sequestrado do ar e imobilizado na forma de carbonato de sódio, que por sua vez, pode ser usado na fabricação de vidro comum, sabões, papéis e medicamentos.
Considere as massas empregadas e obtidas em um experimento realizado durante a construção de um protótipo da "árvore artificial":

Massa de CO_2	Massa de NaOH	Massa de Na_2CO_3	Massa de H_2O
1 375 kg	2 500 kg	X kg	562,5 kg

Considerando que a reação foi completa e que não há reagente em excesso, a massa de Carbonato de sódio formada é

A) 1 687,5
B) 3 312,5 kg
C) 3 875 kg
D) 4 437,5 kg
E) 5 812,5 kg

QUESTÃO 108 ----------

Como é feito o Cimento Portland?

Para se obter o cimento é preciso primeiramente fabricar o clínquer, que é um produto granulado, obtido por tratamento térmico de uma mistura adequada de calcário e argila. A rocha calcária é primeiramente britada, depois moída e em seguida misturada, em proporções adequadas, com argila moída. A mistura formada atravessa então um forno rotativo de grande diâmetro e comprimento, cuja temperatura interna chega a alcançar 1.450 graus Celsius.

O intenso calor transforma a mistura em um novo material, denominado clínquer, que se apresenta sob a forma de pelotas. Na saída do forno, o clínquer, ainda incandescente, é bruscamente resfriado. Na sequência, em moinhos industriais, o clínquer é finamente pulverizado, com pequena porção de gesso e com eventuais adições de escórias, pozolanas e fíler (conforme o tipo de cimento desejado), e transforma-se no pó cinzento que todos conhecemos.

Disponível em: https://www.abcp.org.br/cms/perguntas-frequentes/como-e-feito-o-cimento-portland/. Acesso em: 10 Fev. 2019. (Adaptado).

Desde a mistura do calcário com Argila até a formação do pó cinzento, podemos identificar alguns processos, dentre eles a(o)

A) tratamento térmico de calcário e argila, que não forma novas substâncias.
B) produção do clínquer, processo físico de emissão de luz.
C) pulverização do clínquer, onde formam-se novas substâncias.
D) obtenção de um pó cinzento, etapa química da série.
E) moeção da rocha calcária, um fenômeno químico.

QUESTÃO 109 ----------

Em 1924, o físico francês Louis de Broglie (1892-1987) apresentou em sua tese de doutorado uma hipótese revolucionária para explicar a natureza das partículas constituintes da matéria. Ele prôpos que é possível associar uma onda a uma partícula em movimento, o que ficou conhecido como onda de matéria de Broglie.

Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br>. Acesso em: 06 mar. 2017 (Adaptação).

A hipótese apresentada pelo físico sugeria que os elétrons apresentam

A) massa desprezível.
B) comportamento dual.
C) velocidade constante.
D) carga elétrica negativa.
E) relação carga/massa fixa.

QUESTÃO 110 ----------

A geração de luz visível por um organismo vivo ou por meio de uma reação química é um evento tão peculiar a ponto de atrair o interesse de biólogos, bioquímicos e químicos. Da Sibéria ao Novo México, da Europa à China, os primeiros escritos da civilização humana contêm referências e mitologias sobre animais luminosos, como vaga-lumes ou pirilampos, e sobre fenômenos, como corpos brilhantes e florestas incandescentes. Entretanto, foram os gregos os primeiros a relatar suas características peculiares. Aristóteles (384-322 a.C.) parece ser um dos primeiros escritores a relatar a “luz fria”.
Dos processos citados a seguir, pode-se inferir que a emissão de luz dos vaga-lumes ou pirilampos pode ser representado pela

A) incandescência.
B) bioluminescência.
C) fosforescência.
D) fluorescência.
E) quimiluminescência.

QUESTÃO 111 ----------

Os isótopos estáveis do carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio ocorrem naturalmente na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera. O termo “isótopo” vem do grego *isso* (mesmo ou igual) e *topos* (lugar), referindo-se ao fato de que ocupam o mesmo lugar na tabela periódica. A denominação “estáveis” significa que não emitem radiação. Cada elemento químico apresenta um isótopo estável leve, dominante, e um ou dois isótopos pesados, com abundância natural expressa em átomos %, conforme descrito na tabela a seguir:

Abundância natural dos isótopos estáveis em átomos %			
Isótopo leve		Isótopo pesado	
^{12}C	98,892	^{13}C	1,108
^{1}H	99,985	^{2}H	0,015
^{16}O	99,759	^{17}O	0,0374
		^{18}O	0,2036
^{14}N	99,6337	^{15}N	0,3663

Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em:01 nov. 2016 (Adaptação).

Entre as espécies listadas na tabela, o isótopo pesado que é isótono do isótopo leve com a segunda maior abundância natural é o
Dado: número atômico: H = 1, C = 6, N = 7 e O = 8

A) ^{13}C B) ^{2}H C) ^{17}O D) ^{18}O E) ^{15}N

QUESTÃO 112 ----------

A teoria atômica de Dalton foi publicada ao longo da primeira década do século XIX. Ela deu uma forma operacional, capaz de ser usada em determinações experimentais, a uma das mais antigas inquietações humanas, que dizia respeito à constituição da matéria. Com Dalton cessa toda a especulação puramente abstrata que cercava o tema desde a Antiguidade Clássica. Em seu

lugar, surge uma teoria que une conceitos teóricos à possibilidade de sua aplicação prática.

FILGUEIRAS, Carlos Alberto L. Duzentos Anos da Teoria de Dalton. Química Nova na Escola, 2004. N. 20, p.38 (Adaptação).

Uma das ideias defendidas por esse cientista, mas que foi superada posteriormente, é de que os átomos

A) são formados por diferentes tipos de isótopos.
B) são esféricos, maciços, divisíveis e destrutíveis.
C) podem se converter em átomos de outro elemento.
D) podem ser rearranjados formando novas substâncias.
E) são todos idênticos em se tratando de um mesmo elemento.

QUESTÃO 113 ----------

Baseado em experiências com cargas elétricas o cientista inglês Joseph John Thomson, no final do século XIX, concluiu que o átomo não era exatamente como sugeriu John Dalton. A experiência que levou à elaboração do modelo atômico de Thomson consistiu na emissão de raios catódicos que eram atraídos pelo pólo positivo de um campo elétrico externo.

Disponível em:http://educacao.globo.com. Acesso em: 18 nov. 2015. (Adaptação).

Essa experiência realizada por Thomson descartou um dos postulados propostos por Dalton. Esse postulado considerava que o átomo era

A) esférico.
B) carregado.
C) indivisível.
D) radioativo.
E) maciço.

QUESTÃO 114 ----------

A estrada que brilha no escuro é aberta na Holanda

Um trecho de uma estrada na Holanda recebeu uma pintura especial que brilha no escuro. A pintura contém um pó que é carregado durante o dia e, lentamente, libera um brilho verde à noite, eliminando a necessidade de iluminação pública. Uma vez carregada, a faixa pode brilhar por até oito horas no escuro.

Disponível em: <http://www.bbc.co.uk>. Acesso em: 23 dez. 2015 (Adaptação).

A liberação do brilho verde à noite nessa estrada é decorrente do fenômeno de

A) Fluorescência.
B) Fosforescência.
C) Incandescência.
D) quimiluminescência.
E) radioatividade.

QUESTÃO 115 ----------

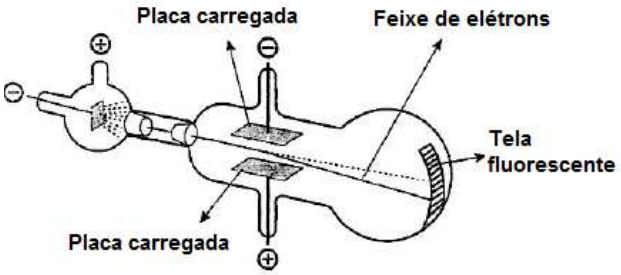
Em 11 de março de 2011, um terremoto provocou um *tsunami* que atingiu a Usina Nuclear de Fukushima, no Japão. Na ocasião, três reatores nucleares da usina sofreram um colapso e grandes quantidades de material radioativo foram liberadas para o ambiente. Mesmo que o acidente tenha ocorrido há mais de três anos, traços de césio ($^{134}_{55}Cs$ e $^{137}_{55}Cs$) e iodo ($^{137}_{53}I$) radioativos ainda encontrados em amostras marinhas.

Nessa situação, para que um átomo seja isótono do átomo de césio com maior número de massa, ele deve possuir

A) 53 prótons.
B) 55 prótons.
C) 78 nêutrons.
D) 79 nêutrons.
E) 82 nêutrons.

QUESTÃO 116 ----------

J. J. Thomson descobriu a existência de elétrons nos átomos utilizando um aparato experimental denominado “tubo de raios catódicos”. No experimento, reproduzido a seguir, o gás hidrogênio rarefeito foi submetido a uma grande diferença de potencial elétrico, a qual fez com que fossem emitidos raios caTódicos (constituídos de elétrons), que, ao interagirem com placas eletricamente carregadas, sofreram desvios em direção à placa positiva:

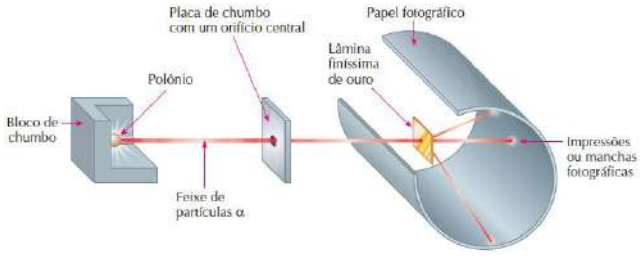


Caso o experimento anterior seja repetido utilizando-se gás hélio, o desvio sofrido pelos raios catódicos será

A) menor.
B) igual.
C) nulo.
D) maior.
E) oposto.

QUESTÃO 117 ----------

Em 1911, Rutherford fez uma experiência muito importante, que veio alterar e melhorar profundamente a compreensão do modelo atômico. Resumidamente, a experiência é descrita a seguir.



Essa experiência é uma comprovação científica da existência de

A) átomos constituintes de todos os materiais.
B) núcleos atômicos positivos e densos.
C) prótons atômicos, dispersos no átomo.
D) elétrons atômicos com energias quantizadas.
E) nêutrons atômicos, preenchendo núcleos atômicos.

QUESTÃO 118 ----------

Minha mãe revelou-me outras maravilhas. Tinha um colar de âmbar, de contas amarelas polidas, e me mostrou que, quando as friccionava, pedacinhos de papel vinham voando e grudavam nelas. Ou então punha o âmbar eletrificado em meu ouvido, e eu escutava e sentia um estalido, uma faísca.

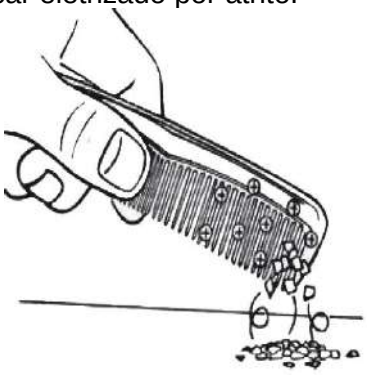
SACKS, O. Tio Tungstênio: Memórias de uma infância Química. Companhia Das Letras. São Paulo, 2002.

O fenômeno que ocorre entre o papel e o âmbar pôde ser justificado pela primeira vez com a ascensão do modelo atômico de

A) Dalton.
B) Demócrito.
C) Thomson.
D) Rutherford.
E) Bohr

QUESTÃO 119 ----------

A figura seguinte representa um fenômeno ocorrido ao atritar um pente em uma flanela e depois aproximá-lo de papel picado pelo fato de o pente ficar eletrizado por atrito.



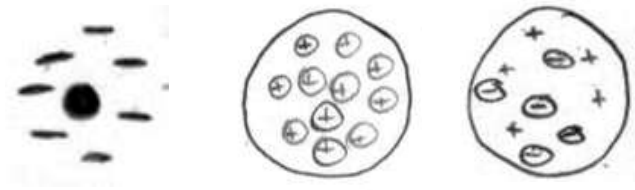
Disponível em: <http://www.ebah.com.br>. Acesso em: 21 set. 2017.

Tendo em vista a evolução dos modelos atômicos, de Dalton até o modelo atual, o primeiro modelo que explica o fenômeno da eletrização é o de

A) Bohr.
B) Dalton.
C) Thomson.
D) Rutherford.
E) Modeloatual.

QUESTÃO 120 ----------

Um professor pediu para que os seus alunos representassem no caderno o modelo atômico proposto por Thomson, publicado em 1904. Dentre os desenhos encontrados pelo professor, três estão reproduzidos a seguir:



Aluno 1 **Aluno 2** **Aluno 3**

FERRY, Alexandre S. Analogias &Contra-analogias: uma estratégia didática auxiliar para o ensino de modelos atômicos. – Belo Horizonte: CEFET-MG, 2008.

Considerando as características do modelo de Thomson, o professor constatou que

A) o aluno 1 representou uma estrutura maciça.
B) o aluno 2 representou a neutralidade da estrutura atômica.
C) o aluno 3 representou uma estrutura homogênea e divisível.
D) os alunos 2 e 3 representaram corretamente o modelo atômico.
E) os alunos 1 e 2 representaram a existência de cargas negativas e positivas.

QUESTÃO 121 [UERJ-ADAPTADA] ----------

Cientistas podem ter encontrado o bóson de Higgs, a "partícula de Deus"

Os cientistas ainda precisam confirmar que a partícula que encontraram se trata, de fato, do bóson de Higgs. Ela ganhou o apelido de "partícula de Deus" por ser considerada crucial para compreender a formação do universo, já que pode explicar como as partículas ganham massa. Sem isso, nenhuma matéria, como as estrelas, os planetas e até os seres humanos, existiria.

Adaptado de g .globo.com, 04/07/2012.

O bóson de Higgs, apesar de ser uma partícula fundamental da natureza, tem massa da ordem de 126 vezes maior que a do próton, sendo, portanto, mais pesada do que a maioria dos elementos químicos naturais.

O símbolo do elemento químico cuja massa é cerca de metade da massa desse bóson é:

A) $^{63}Cu_{29}$
B) $^{127}I_{53}$
C) $^{96}Mo_{42}$
D) $^{207}Pb_{82}$
E) $^{12}C_{6}$

QUESTÃO 122 [MACKENZIE] ----------

Quando a massa de nuvens de gás e poeira de uma nebulosa se adensa, a temperatura aumenta, atingindo milhões de graus Celsius. Então, átomos de hidrogênio se fundem, gerando gás hélio, com liberação de quantidades fantásticas de energia. A fornalha está acesa. Nasce uma estrela. Uma das equações que representa esse fenômeno é:

$$^{3}_{1}H + {}^{2}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + 3{,}96\ x\ 10^{8}\ kcal/mol\ de\ He$$

As partículas de mesmo número atômico, presentes na equação dada, dá-se o nome de:

A) isótonos.
B) isoeletrônicos.
C) isótopos.
D) isóbaros.
E) alótropos.

QUESTÃO 123 [UPE] ----------

Um laboratório brasileiro desenvolveu uma técnica destinada à identificação da origem de "balas perdidas", comuns nos confrontos entre policiais e bandidos. Trata-se de uma munição especial, fabricada com a adição de corantes fluorescentes, visíveis apenas sob luz ultravioleta. Ao se disparar a arma carregada com essa munição, são liberados os pigmentos no atirador, no alvo e em tudo o que atravessar, permitindo rastrear a trajetória do tiro.

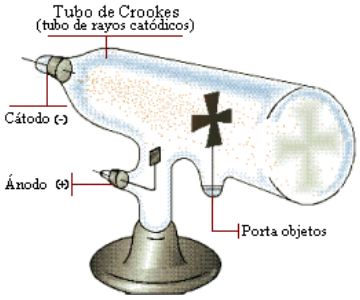
Adaptado de MOUTINHO, Sofia. À caça de evidências. *Ciência Hoje*, maio, 24-31, 2011.

Qual dos modelos atômicos a seguir oferece melhores fundamentos para a escolha de um equipamento a ser utilizado na busca por evidências dos vestígios desse tipo de bala?

A) Modelo de Dalton.
B) Modelo de Thompson.
C) Modelo de Rutherford-Bohr.
D) Modelo de Dalton-Thompson.
E) Modelo de Rutherford- Thompson.

QUESTÃO 124 ----------

A realização de um experimento para comprovação e esclarecimentos acerca de um fenômeno pode contribuir para a descoberta de novos fenômenos. Um exemplo é a ampola construída por Willian Crookes, em 1886, para investigar a natureza elétrica da matéria que acabou por alavancar os estudos sobre a evolução atômica, realizado por outro cientista, Joseph John Thomson, em 1897. A ilustração apresenta a referida ampola.



Disponível em: http://goo.gl/g9qqE3. Acesso em: 15 Abr. 2018.

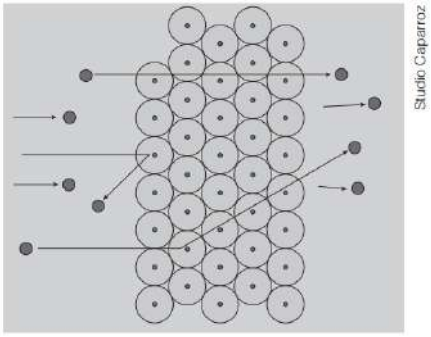
Tal investigação contribuiu para a proposição do modelo atômico, no qual o átomo é considerado uma esfera

A) com massa positiva e elétrons mergulhados.
B) com massa positiva e órbitas estacionárias.
C) com partículas positivas, negativas e neutras.
D) maciça, com elétrons girando ao seu redor.
E) maciça, indestrutível, indivisível e sem carga.

QUESTÃO 125 ----------

A teoria atomística vem sendo estudada desde o século 5 a.C por filósofos gregos. No início do século XX, Ernest Marsden e Hans Geiger investigaram o espalhamento de partículas alfa, com carga positiva, por uma folha fina de metal. Eles constataram que a maioria das partículas atravessava a lâmina. Contudo, algumas delas apresentavam inesperados desvios, e umas

poucas voltavam para trás. A surpresa de Rutherford com o relato desse experimento pôde ser bem avaliada quando, alguns anos depois, ao se reportar a esse resultado, ele afirmou que foi como se lhe tivessem dito que, "ao atirar em uma folha de papel, a bala tivesse ricocheteado".



O modelo de Rutherford para o espalhamento das partículas alfa.

PEDUZZI, Luiz O. Q. Do átomo grego ao átomo de Bohr. São Carlos: Departamento de Física, UFSC, 2008. [Adaptado.]

Ao estudar o desvio das partículas alfa, Rutherford propôs que o átomo apresenta:

A eletrosfera com elétrons orbitando o núcleo.
B carga negativa no núcleo.
C núcleo pequeno e positivo.
D estrutura homogênea com igual número de cargas positivas e negativas.
E massa concentrada na eletrosfera.

QUESTÃO 126 ----------

Os isótopos radioativos têm inúmeras aplicações na Medicina, como em laguns métodos de diagnósticos. Essas espécies de isótopos, por eserem quimicamente indênticas aos isítopos estáveis, "tomam" seu lugar nos processos fisiológicos. O iodo-131 é utilizado para avaliar, por exemplo, a atividade da glândula tireoide, onde o isótopo se acumula. Por sua vez, o cobalto-60 e o césio-137 podem ser detectados com equipamentos como o espectrômetro de raios gama e, por isso, são usados no tratamento do câncer, minimizando os prejuízos causados a células vizinhas aos tumores.

Disponível em: <http://bit.ly/2z7jEoj>. Acesso em: 25 Out. 2017. [Fragmentado].

Qual das espécies a seguir é isóbara à espécie mencionada no texto, que apresenta maior número de nêutrons?
Dados: números atômicos: Co = 27; I = 53; Cs = 55

A $^{27}_{13}Al$ **B** $^{127}_{53}I$ **C** $^{55}_{26}Mn$

D $^{131}_{54}Xe$ **E** $^{138}_{56}Ba$

QUESTÃO 127 ----------

No diagnóstico da septicemia, utilizamos um exame chamado de hemocultura, cujo resultado é dado em 8h, com a utilização decomputadores e a introdução de um ativador químico, ajudando, dessa maneira, a salvar muitas vidas. O ativador químico usado nos meios de hemoculturas são ativados através do CO_2, produzidos pelas bactérias que faz com que um elétron de uma camada interna salte para camadas mais externas, ficando o elétron numa posição instável. A energia emitida pelos elétrons ao retornar à sua camada primitiva (nível fundamental) é na forma de ondas eletromagnéticas, que pode ser luz visível ou não, dependendo do salto eletrônico.
Este exame está baseado no modelo atômico de Bohr que em 1913 mostrou que as leis da Física Clássica não eram válidas para sistemas submicroscópicos, tais como o átomo e suas partículas constituintes. Bohr discorreu também

A que o elétron gira em torno de órbitas elípticas que se encontram, por sua vez, em volta do núcleo.
B que o elétron, no átomo, apresenta vários valores de energia estacionários.
C que a absorção ou emissão de energia evidenciam a existência de níveis com elétrons.
D que cada órbita eletrônica corresponde a vários estados que apresentam valores infinitos de energia.
E que o elétron emite energia ao passar de uma órbita mais interna para uma mais externa.

QUESTÃO 128 ----------

Ao realizar o experimento de espalhamento das partículas alfa em uma fina lâmina de ouro, Rutherford esperava que todas as partículas atravessassem a lâmina, sofrendo, no máximo, pequenos desvios em sua trajetória. Entretanto, observou-se que uma pequena fração das partículas alfa sofria grandes desvios em relação às suas trajetórias originais. Com os resultados do experimento, Rutherford conseguiu propor um novo modelo para o átomo, que tinha um núcleo muito pequeno e carregado positivamente.
Se a lâmina de ouro fosse substituída por uma de alumínio, o número de partículas alfa que sofreria grandes desvios seria

Dado: ouro ($_{79}Au^{197}$) e alumínio ($_{13}Al^{27}$)

A maior, já que o alumínio apresenta maior raio atômico que o ouro.

B igual, pois o alumínio e o ouro são elementos metálicos nobres.
C menor, em razão de a carga nuclear do alumínio ser menor que a do ouro.
D maior, pois o alumínio apresenta maior maleabilidade que o ouro.
E menor, uma vez que os átomos de alumínio apresentam instabilidade nuclear.

QUESTÃO 129 ----------

Órbita e orbital são vocábulos semelhantes, mas com significados diferentes. Por exemplo, pode-se dizer que o planeta Terra percorre uma órbita ao redor do Sol. Porém, o conceito de orbital é inadequado para essa situação. Já para o átomo, o conceito de orbital é o aceito atualmente, enquanto que o de órbita, outrora utilizado para a compreensão da estrutura da matéria, mostra-se atualmente em desacordo com as teorias físicas e químicas, bem como com os resultados experimentais obtidos nos mais diversos laboratórios científicos ao redor do mundo. Essa diferença, pequena quando se analisa apenas a estrutura dos vocábulos "órbita" e "orbital", mostra-se enorme quando analisamos as implicações causadas na teoria atômica.

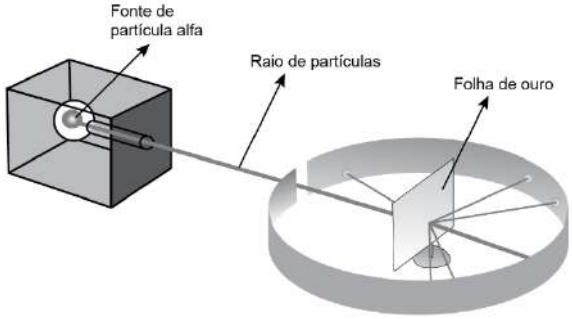
Partindo de uma análise história, sabe-se que

A Rutherford propôs o conceito de orbital para mostrar que os elétrons giram em torno do núcleo, tal como os planetas do sistema solar em torno do Sol.
B Heisenberg, em seu Princípio da Incerteza, afirmou que é impossível identificar a posição exata de um elétron em uma órbita ao redor do núcleo, abrindo caminho para o conceito de orbital atômico.
C Bohr enunciou, em seus postulados, que o orbital é a região de maior probabilidade de se encontrar um elétron ao redor do núcleo atômico.
D Thomson utilizou o modelo planetário para explicar as emissões de espectros descontínuos de luz.
E De acordo com Pauling, o simples fato de medirmos diretamente a velocidade de um elétron causa mudança em seu movimento, e devido a isso nunca será possível analisar a sua órbita ao redor do núcleo do átomo.

QUESTÃO 130 ----------

Os experimentos conduzidos sob supervisão de Ernest Rutherford, no início do século XX, levaram a um novo modo de enxergar os átomos. Um desses experimentos consistia no bombardeamento de radiação alfa em uma folha fina de ouro. O experimento foi elaborado para o estudo das características da radiação alfa, mas um resultado inesperado mudou o rumo das pesquisas.

Rutherford esperava que as partículas alfa atravessassem completamente a folha de ouro, mas notou que uma pequena parte das partículas bombardeadas (0,005% do total) tinha seu curso desviado levemente e algumas nem atravessavam a folha, ricocheteando a ângulos próximos a 180º, conforme o esquema. Também foi observado que, ao utilizar folhas de metais mais pesados que o ouro, a quantidade de partículas ricocheteadas aumentava.



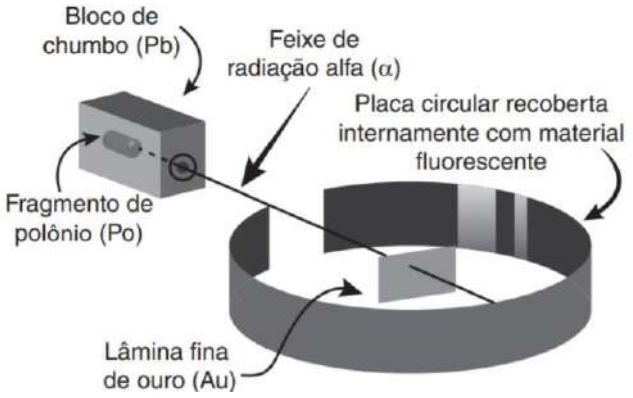
No experimento, apenas uma parte das partículas alfa não atravessava a folha de ouro devido à (ao)

A proximidade existente entre os átomos da folha.
B carga negativa dos elétrons na eletrosfera dos átomos.
C presença de metais mais pesados que o ouro na folha.
D tamanho do núcleo em relação ao restante do átomo.
E raridade da colisão das partículas com os elétrons dos átomos.

QUESTÃO 131 ----------

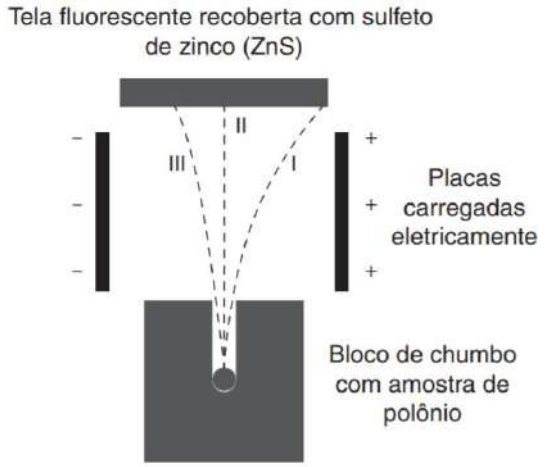
A experiência de espalhamento das radiações alfa (α), também conhecida como experimento da folha de ouro (figura 1), realizada por Geiger e Marsden, foi fundamental na elucidação da estrutura interna dos átomos.

FIGURA 1



Esse experimento foi possível porque, anos antes, Rutherford realizou um outro experimento (figura 2) para identificar a natureza das radiações emitidas pelos átomos.

FIGURA 2



Tempos depois, Rutherford pôde concluir que a radiação alfa (α) corresponde ao núcleo de um átomo de hélio. A linha que corresponde à trajetória da radiação alfa (α), na figura 2, e a explicação para seu comportamento são, respectivamente,

A I, e seu desvio é maior por conta de sua menor massa comparada às outras emissões radioativas.
B I, e seu desvio é maior por conta de sua maior massa comparada às outras emissões radioativas.
C III, e seu desvio é menor por conta de sua maior massa comparada às outras emissões radioativas.
D III, e seu desvio é menor por conta de sua menor massa comparada às outras emissões radioativas.
E II, e não há desvio porque a radiação alfa é uma onda eletromagnética.

QUESTÃO 132 ----------

O elemento químico carbono ($_6C$) pode ser encontrado em algumas formas cristalinas diferentes, entre elas grafite, diamante e fulerenos. A grafite é um sólido macio, preto e escorregadio que apresenta brilho metálico e é capaz de conduzir eletricidade. O diamante é um sólido duro, transparente e mais denso que a grafite, no qual os átomos de carbono formam uma rede cristalina tridimensional. Os fulerenos são formas moleculares de carbono e consistem em moléculas individuais como C_{60} e C_{70}. As propriedades químicas dessas substâncias atualmente são exploradas por diversos grupos de pesquisa. Na natureza, os átomos de carbono podem ser encontrados com diferentes quantidades de partículas no seu núcleo: C-12, C-13 e C-14.

Em relação às quantidades de partículas no núcleo, os átomos de carbono encontrados na natureza são

A isômeros.
B isóbaros.
C isótopos.
D isótonos.
E alótropos.

QUESTÃO 133 [CESGRANRIO] ----------

O ferro, cujo número atômico é 26, é bastante utilizado pelo homem em todo o mundo. Foram identificados artefatos de ferro produzidos em torno de 4000 a 3500 a.C. Nos dias atuais, o ferro pode ser obtido por intermédio da redução de óxidos ou hidróxidos, por um fluxo gasoso de hidrogênio molecular (H_2) ou monóxido de carbono. O Brasil é atualmente o segundo maior produtor mundial de minério de ferro. Na natureza, o ferro ocorre, principalmente, em compostos, tais como: hematita (Fe_2O_3), magnetita (Fe_3O_4), siderita ($FeCO_3$), limonita ($Fe_2O_3.H_2O$) e pirita (FeS_2), sendo a hematita o seu principal mineral.

Assim, segundo o diagrama de Linus Pauling, a distribuição eletrônica para o íon ferro (+3), nesse mineral, é representada da seguinte maneira:

Ⓐ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5$
Ⓑ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$
Ⓒ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^9$
Ⓓ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$
Ⓔ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2$

QUESTÃO 134 ----------

A Alquimia é uma prática ancestral, a antiga química exercitada na Era Medieval. Ela une em seu amplo espectro cognitivo noções de química, física, astrologia, arte, metalurgia, medicina, misticismo e religião. A crença mais difundida é a de que os alquimistas buscam encontrar na Pedra Filosofal, mítica substância, o poder de transformar tudo em ouro e, mais ainda, de proporcionar a quem a encontrar a vida eterna e a cura de todos os males.

Disponível em: http://www.infoescola.com. Acesso em: 9 jun. 2016.

Segundo o trecho, a Pedra Filosofal poderia transformar tudo em ouro, alterando, dentre outras coisas, as características e propriedades químicas dos átomos.

A propriedade do átomo que define um elemento químico é
Ⓐ o raio atômico.
Ⓑ a massa atômica.
Ⓒ o número atômico.
Ⓓ o número de nêutrons.
Ⓔ a configuração eletrônica.

QUESTÃO 135 ----------

A teoria atômica de Dalton foi publicada ao longo da primeira década do século XIX. Ela deu uma forma operacional, capaz de ser usada em determinações experimentais, a uma das mais antigas inquietações humanas, que dizia respeito à constituição da matéria. Com Dalton cessa toda a especulação puramente abstrata que cercava o tema desde a Antiguidade Clássica. Em seu lugar, surge uma teoria que une conceitos teóricos à possibilidade de sua aplicação prática.

FILGUEIRAS, Carlos Alberto L. Duzentos Anos da Teoria de Dalton. Química Nova na Escola, 2004. N. 20, p.38 (Adaptação).

Uma das ideias defendidas por esse cientista, mas que foi superada posteriormente, é de que os átomos
Ⓐ são formados por diferentes tipos de isótopos.
Ⓑ são esféricos, maciços, divisíveis e destrutíveis.
Ⓒ podem se converter em átomos de outro elemento.
Ⓓ podem ser rearranjados formando novas substâncias.
Ⓔ são todos idênticos em se tratando de um mesmo elemento.

QUESTÃO 136 ----------

Em 1886, o físico alemão Eugen Goldstein usou uma ampola indeformável contendo gás sob baixíssima pressão, semelhante à de Crookes, e observou que, quando ocorriam descargas elétricas nela, havia a formação de feixes luminosos originados no ânodo, eletrodo positivo. Goldstein verificou que esses feixes, os quais ele chamou de raios anódicos, possuíam carga elétrica positiva e se propagavam em linha reta. Posteriormente, o inglês Ernest Rutherford verificou que os raios anódicos originários do gás hidrogênio possuíam a menor carga positiva conhecida até então.

Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br>. Acesso em: 19 de dez. 2014. (Adaptação).

Os experimentos realizados por Goldstein e Rutherford evidenciaram que os raios anódicos são constituídos por
Ⓐ ânions.
Ⓑ elétrons.
Ⓒ nêutrons.
Ⓓ prótons.
Ⓔ raios gama.

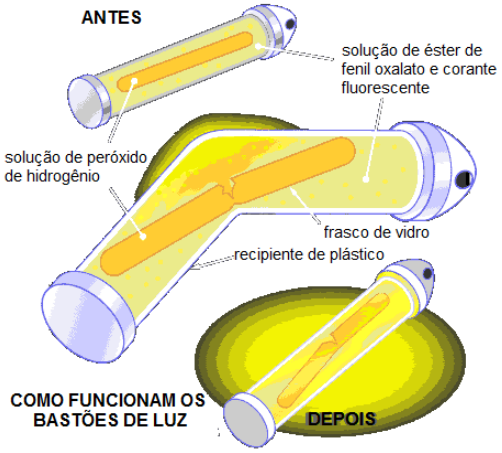
QUESTÃO 137 ----------

Água pesada ou água deuterada, é semelhante à água comum, porém, enquanto a água comum apresenta hidrogênios compostos por apenas 1 próton, a água pesada apresenta hidrogênios que, além deste próton, apresentam 1 nêutron. Também existe a água semipesada; neste caso, apenas um hidrogênio da molécula de água apresenta um nêutron. Nas três moléculas – água pesada, semipesada e comum -, o átomo de oxigênio sempre contém 8 prótons e 8 nêutrons, adquirindo uma massa atômica 16 u.

Na literatura química, é bastante corriqueiro encontrar as fórmulas H_2O para a água comum, D_2O para a água deuterada e HDO para a semipesada. Os valores de massa molecular (dadas em "u") para H_2O, D_2O e HDO serão, respectivamente,
Ⓐ 20, 19 e 18.
Ⓑ 18, 20 e 19.
Ⓒ 18, 19 e 20.
Ⓓ 20, 18 e 19.
Ⓔ 19, 18 e 20.

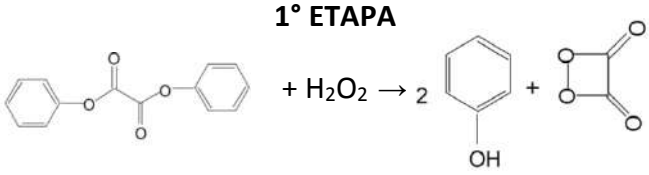
QUESTÃO 138 ----------

Os bastões de luz, muito utilizados como acessórios em festas (colares, pulseiras, óculos, copos e cordas de luz) e como luz de segurança para mergulhadores, usam energia de uma reação química para emitir luz:

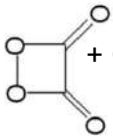


Esses bastões alojam duas soluções químicas que emitem luz quando combinadas. O processo de emissão de luz ocorre de acordo com as seguintes etapas

1° ETAPA



2° ETAPA



+ CORANTE → 2 CO_2 + CORANTE*

3° ETAPA

CORANTE * → CORANTE + hv

Caso ocorra um problema de fabricação e não seja adicionado corante a um dos bastões de luz, a consequência ocasionada pelo erro será a produção de um bastão que

A não emite luz, pois os elétrons dos átomos do corante é que serão temporariamente impulsionados para um nível de energia mais alto e, ao retornarem ao seu nível original, liberarão energia na forma de fótons de luz.

B emite luz de cor branca, pois os produtos fenol e peroxíciclico e gás carbônico são formados por átomos cujos elétrons são incapazes de realizar transições eletrônicas que emitam luz na faixa do visível.

C emite luz normalmente, pois os elétrons dos átomos dos produtos da reação recebam energia elétrica da oxidação do éster de difenil-oxalato, o que lhes possibilita a realização de transições eletrônicas.

D emite luz normalmente, pois a energia tem sempre um valor fixo para impulsionar os elétrons dos átomos do cortante e os produtos da reação para um nível de energia mais alto, de modo que, posteriormente, eles retornem aos seus níveis originais, liberando fótons de luz.

E não emitem luz, pois apenas substâncias fluorescentes apresentam elétrons capazes de serem promovidos para um nível de energia mais alto e de emitir fótons de luz ao retornarem ao seu nível original.

QUESTÃO 139 ----------

Em geral, diziam que as substâncias que queimavam eram ricas em flogístico; o fato de que a combustão logo parava em sistemas fechados era entendido como uma evidência de que o ar possuía a capacidade de absorver uma quantidade limitada de flogístico. Quando o ar se tornava saturado de flogístico, não permitiria mais a combustão de nenhum material, mesmo que este ainda possuísse flogístico.

CONNAT,J.B. The Overthrouw of Phlogiston Theory. The chemical Revolution of 1775 -1789. Cambridge: Harvard University Press. 14. 1950 (adaptado).

A teoria do flogístico dizia que todos os materiais combustíveis possuíam flogístico, um elemento responsável pela queima de materiais, e que era liberado para o ar durante a combustão. Entretanto, a explicação para o fenômeno descrito no trecho acima foi alterada.

Hoje, sabe-se que uma vela acesa em um ambiente fechado logo se apaga porque

A o ar pode absorver apenas uma quantidade limitada de flogístico.

B o gás oxigênio no sistema é o reagente limitante no processo.

C o flogístico presente na vela é totalmente destruído durante a combustão.

D a formação de vácuo pela combustão impede a chama de continuar acesa.

E a parafina da vela é rapidamente oxidada por completo em ambientes fechados.

QUESTÃO 140 ----------

Os radioisótopos são hoje largamente utilizados na medicina para diagnóstico, estudo e tratamento de doenças. Por exemplo, o cobalto - 60 é usado para destruir e impedir o crescimento de células cancerosas.

O número de prótons, de nêutrons e de elétrons no nuclídeo $_{27}Co^{+3}$ de número de massa 60 são, respectivamente:

A) 33, 27 e 24
B) 27, 60 e 24
C) 60, 33 e 27
D) 27, 33 e 27
E) 27, 33 e 24

QUESTÃO 141 ----------

[...] A observação da natureza permite ao cientista criar modelos e teorias que devem ser testados, por meio de experimentos ou simulações, para conhecer a extensão da aplicabilidade da teoria desenvolvida. Portanto, a ciência não é algo neutro e acabado, mas construída socialmente e em constante evolução, já que alguns modelos teóricos se apresentam com determinadas limitações na explicação do observado macroscopicamente, exigindo que novos modelos e leis sejam elaborados para explicar além das limitações. [...]

MELO, Marlene Rios; LIMA NETO, Edmilson Gomes. Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 10, maio 2013. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/08-PE-81-10.pdf>. Acesso em: 13 set. 2016.

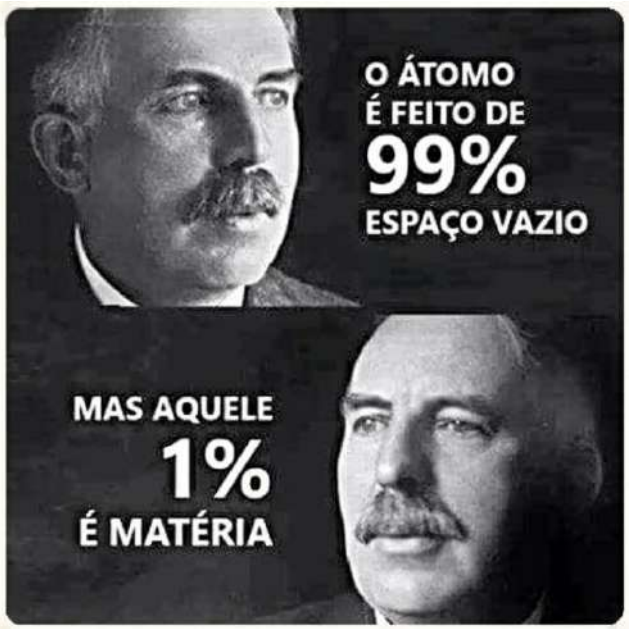
Em relação ao histórico da evolução dos modelos atômicos, a sequência correta que contém o nome de alguns cientistas e suas respectivas contribuições no desenvolvimento das teorias atômicas é

A) Dalton (átomo esférico e indivisível), Thomson (átomo positivo com elétrons encrustados) e Rutherford (átomo com núcleo e eletrosfera).
B) Thomson (átomo esférico e indivisível), Dalton (átomo positivo com elétrons encrustados) e Rutherford (átomo com núcleo e eletrosfera).
C) Rutherford (átomo com núcleo e eletrosfera), Thomson (átomo positivo com elétrons encrustados) e Dalton (átomo esférico e indivisível).
D) Dalton (átomo esférico e indivisível), Rutherford (átomo com núcleo e eletrosfera) e Thomson (átomo positivo com elétrons encrustados).
E) Thomson (átomo positivo com elétrons encrustados), Rutherford (átomo com núcleo e eletrosfera) e Dalton (átomo esférico e indivisível).

QUESTÃO 142 ----------

A imagem abaixo diz respeito ao experimento clássico realizado por Marsden e Geiger no laboratório do professor Ernest Rutherford. Esse experimento consistiu em bombardear uma lâmina de ouro com partículas alfa.

Uma das conclusões de Rutherford acerca do experimento realizado está descrita na imagem abaixo.



Disponível em: http://instagram.com/salinhabioquímica. Acesso em: 20 de mai. 2018. (adaptado).

A conclusão de Rutherford revolucionou o conceito de átomo, ao considerar o átomo

A) esférico, maciço e indestrutível.
B) nuclear, com elétrons em órbitas estacionárias.
C) com regiões eletrônicas, denominadas orbitais.
D) de núcleo positivo, maciço e pequeno.
E) Positivo, com elétrons incrustados.

QUESTÃO 143 ----------

Na aula de Ciências, um grupo de estudantes apresentou o alimento ao lado na tentativa de explicar um dos modelos atômicos elaborados ao longo da história. Os estudantes explicaram que, nesse modelo, a massa sólida teria carga positiva, enquanto as frutas cristalizadas mergulhadas em seu interior seriam partículas de carga negativa.



O modelo atômico apresentado pelos estudantes refere-se ao elaborado por

A) Rutherford, no qual os elétrons giram ao redor de um núcleo com carga positiva.
B) Dalton, no qual o átomo é uma esfera maciça, indivisível e indestrutível.
C) Thomson, no qual os elétrons estão imersos e espalhados no interior do átomo.
D) Bohr, no qual os elétrons giram ao redor do núcleo em uma região denominada eletrosfera.
E) Dalton, no qual os elétrons estão distribuídos no átomo como passas em um bolo.

QUESTÃO 144 ----------

O carbono é uma unidade importante da estrutura de todos os seres vivos e qualquer organismo contém seus três isótopos: os carbonos 12 ($_{12}C$), 13 ($_{13}C$) e 14 ($_{14}C$). O mais abundante é o $_{12}C$ (99%), seguido pelo $_{13}C$ (cerca de 1%). O $_{14}C$ é um isótopo extremamente raro e radioativo (elemento cujo núcleo é instável e emite radiação, convertendo-se em um núcleo mais estável de um elemento diferente). Os números acima e à esquerda (12, 13 e 14) são denominados números de massa e correspondem à soma de prótons e nêutrons no núcleo dos átomos de carbono.

PEZZO, M. Datação por carbono ‑ 14. **UFSCAR**. Disponível em: www.ufscar.br. Acesso em: 10 maio 2016 (adaptado).

Em uma aula de Química, após a explicação do conceito de semelhança atômica (isótopos, isóbaros, isótonos e isoeletrônicos), a professora propôs aos alunos um exercício no qual um átomo genérico A possui número de massa igual a 40 e número atômico 20. Esse átomo é isóbaro de B, o qual, por sua vez, é isótono de C, que possui 45 prótons em seu núcleo e número de massa 60. A distribuição eletrônica do átomo B^{+2}, em ordem crescente de subnível de energia, será

A) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$
B) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$
C) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^7$
D) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5$
E) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^7$

QUESTÃO 145 ----------

A amônia, amplamente utilizada na produção de fertilizantes agrícolas, é um composto químico formado a partir da reação entre gás nitrogênio e gás hidrogênio. Em um laboratório, foram realizados, em um sistema fechado, três experimentos relacionados à síntese desse composto, nos quais toda a massa de hidrogênio e de nitrogênio presente no sistema reagiu. Os dados referentes a alguns valores de massa das espécies participantes das análises químicas foram transcritos na tabela a seguir:

Análise Química	Massa de hidrogênio (g)	Massa de nitrogênio (g)	Massa de amônia (g)
1	1,0	-	5,66
2	-	-	11,32
3	3,0	13,98	16,98

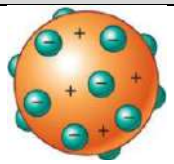
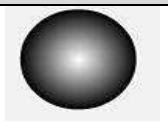
A massa total, em gramas, de nitrogênio utilizada na realização dos três experimentos é igual a

A) 6,00
B) 9,32
C) 18,66
D) 27,96
E) 33,44

QUESTÃO 146 ----------

Ao longo da história, alguns modelos surgiram para explicar como são as diminutas partículas que compõe a matéria – os átomos. Esses modelos sofreram modificações/adaptações em função de novas descobertas e constatações. A seguir estão representados dois modelos atômicos.

Os modelos atômicos podem explicar alguns fenômenos físicos e químicos. A seguir têm-se dois fenômenos que podem ser explicados, cada um, por um dos modelos atômicos representados acima.

Modelo atômico I	Modelo atômico II
	

1. *Ao atritar uma régua no cabelo, ele passa a atrair pequenos pedaços de papel, por alguns instantes.*

2. *Na queima de biodiesel, considerando os átomos não divisíveis e as transformações como apenas rearranjo entre os átomos, é possível prever as massas dos produtos formados.*

A melhor associação estabelecidas entre os fenômenos descritos e seus respectivos modelos atômicos é

A) O modelo I explica o fenômeno 2, apenas.
B) O modelo I explica os fenômenos 1 e 2.
C) O modelo II explica apenas o fenômeno 2.
D) O modelo II explica os fenômenos 1 e 2.

E Os modelos I e II justificam as características atuais do átomo.

QUESTÃO 147 [VUNESP] ----------

Numa viagem, um carro consome 10 kg de gasolina. Na combustão completa deste combustível, na condição de temperatura do motor, formam-se apenas compostos gasosos.

Considerando-se o total de compostos formados, pode-se afirmar que os mesmos:

A não têm massa.
B pesam exatamente 10 kg.
C pesam mais que 10 kg.
D pesam menos que 10 kg.
E são constituídos por massas iguais de água e gás carbônico.

QUESTÃO 148 ----------

Em um experimento, soluções aquosas de nitrato de prata, $AgNO_3$, e de cloreto de sódio, NaCl, reagem entre si e formam cloreto de prata, AgCl, sólido branco insolúvel, e nitrato de sódio, $NaNO_3$, sal solúvel em água. A massa desses reagentes e a de seus produtos estão apresentadas neste quadro:

Massa das substâncias (g)			
Reagentes		Produtos	
$AgNO_3$	NaCl	AgCl	$NaNO_3$
1,699	0,585	X	0,850

Considere que a reação foi completa e que não há reagentes em excesso. Assim sendo, o valor de X – ou seja, a massa de cloreto de prata produzida – será quanto?

A 0,585 g. **B** 1,434 g. **C** 1,699 g.
D 2,284 g. **E** 3,255 g

QUESTÃO 149 ----------

A análise química realizada em uma fazenda de 15 hectares produtora de soja, localizada na região sul do país, verificou que o solo naquela região apresentava um pH médio igual a 5,0. Esse valor não é adequado e deve ser corrigido com a adição de calcário ($CaCO_3$). O pH ideal para o cultivo é 6,0. A acidez do solo acarreta prejuízos e causa baixo rendimento produtivo das culturas. A tabela a seguir mostra qual deve ser o ajuste de calcário para elevar o pH do solo.

pH do solo	pH a atingir		
	5,0	6,0	6,5
	Calcário (toneladas/hectare)		
4,5	12,5	17,3	24,0
5,0	6,9	9,7	12,9
5,5	3,8	5,8	7,9

Fonte: http://www.anda.org.br/multimidia/boletim_01.pdf

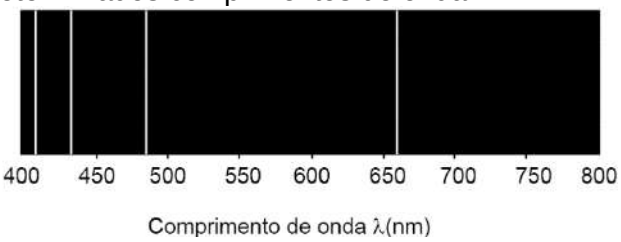
A massa aproximada de calcário que deve ser aplicada nessa fazenda para ajustar a acidez do solo é de

A 87 toneladas. **B** 146 toneladas.
C 188 toneladas. **D** 194 toneladas.
E 260 toneladas.

QUESTÃO 150 ----------

As Linhas espectrais são formadas quando os elétrons de um determinado elemento passam de um nível de energia para outro, e assim a diferença de energia entre os dois níveis é emitida ou absorvida na forma de fótons. As linhas espectrais podem ser divididas em linhas de emissão, que descrevem o espectro da radiação emita pelo núcleo do átomo; e as linhas de absorção, que descrevem quais são os comprimentos de onda que são absorvidos pelo núcleo do átomo.

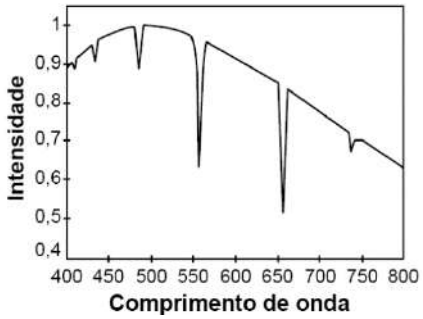
Se o átomo ganha energia, a absorção de radiação forma um espectro amplo de absorção com descontinuidades que representam as frequências que são emitidas. Agora, se o átomo perde energia a mais que adquiriu, a emissão de radiação ocorre somente em comprimentos de onda específicos formando linhas de determinados comprimentos de onda.



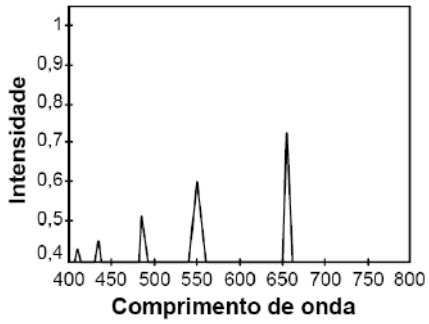
Espectros eletromagnéticos do hidrogênio, onde se obter a resposta ao ganho e perda de energia para o mesmo. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br. Acesso em: 24 abr. 2019.

Qual é o gráfico que melhor representa as linhas do espectro de emissão de radiação do hidrogênio?

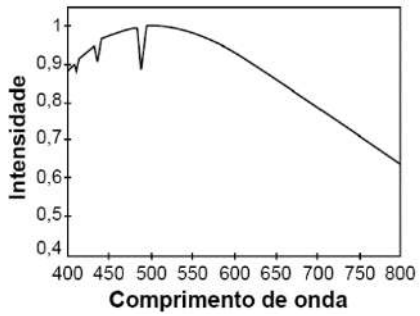
A



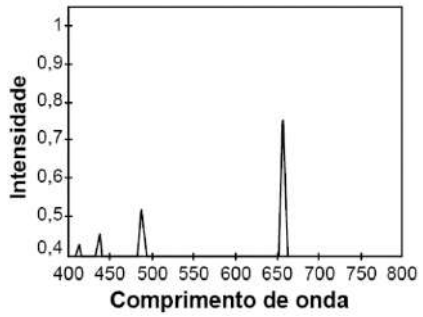
B



C



D



E

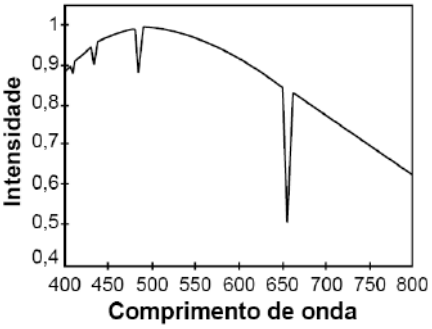


TABELA PERIÓDICA E PROPRIEDADES PERIÓDICAS

QUESTÃO 151 ----------

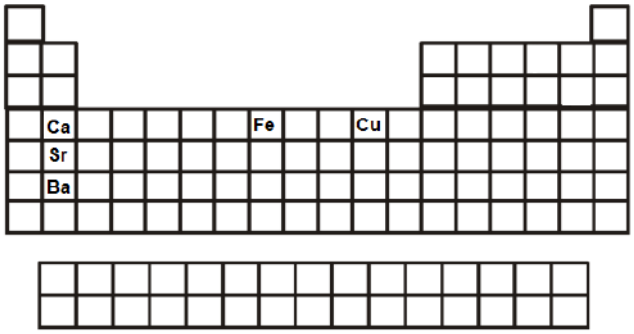
No teste de chama, sais absorvem energia em forma de calor, e essa energia provoca a excitação dos elétrons, forçando-os a realizar o salto quântico. Ao retornarem ao seu estado inicial de energia, liberam fótons de luz de cores caracterítisicas a cada elemento.

Na tabela a seguir, estão relacionadas as cores da radiação eletromagnética emitida por alguns dos elementos mais comuns utilizados em testes de chama:

Elementos	Eletronegatividade
Cálcio	Laranja
Estrôncio	Vermelha
Bário	Verde
Ferro	Dourada
Cobre	Azul

Disponível em: <http://www.ebah.com.br>. Acesso em: 01 Abr. 2016 (Adaptação).

A posição desses elementos pode ser verificada no seguinte esboço da tabela periódica:

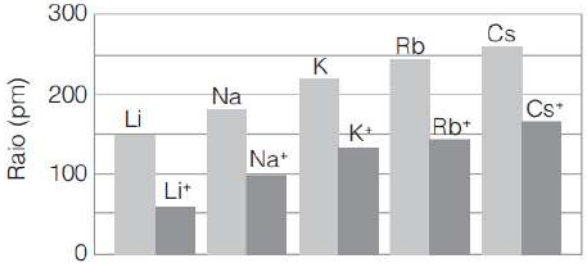


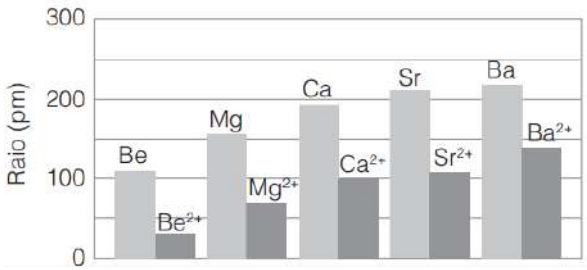
Suponha que um professor realizou a experiência do teste de chama em sala de aula utilizando um sal do metal alcalino terroso de maior raio atômico. Nesse caso, qual é a cor produzida no experimento?

A Verde.
B Laranja.
C Azul.
D Vermelha.
E Dourada.

QUESTÃO 152 ----------

Observe a seguir os gráficos de raios atômicos dos elementos das famílias 1 (1A) e 2 (2A). É possível notar uma mudança considerável quando um elétron é removido para formar um cátion.





A característica observada para os cátions em relação aos respectivos átomos de origem e sua explicação são

A) diminuição do raio que ocorre pelo fato de o(s) elétron(s) ser(em) removido(s) da camada mais externa do átomo.
B) aumento do raio que ocorre pelo fato de o(s) elétron(s) ser(em) removido(s) da camada mais interna do átomo.
C) diminuição do raio que ocorre pelo aumento da repulsão entre os elétrons remanescentes no átomo.
D) aumento do raio que ocorre pela menor atração entre os prótons do núcleo e os elétrons remanescentes no átomo.
E) diminuição do raio em razão da instabilidade causada pela remoção do(s) elétron(s).

QUESTÃO 153 ----------

Aplicando as noções de Mecânica Quântica à Química, Pauling descobriu como os átomos se unem. Isso só foi possível graças a um conceito que ele mesmo desenvolveu, que explicava a tendência dos átomos neutros a atrair elétrons, adquirindo carga negativa. Dessa forma, era possível determinar o grau de facilidade com que os átomos se ligam para formar as moléculas.

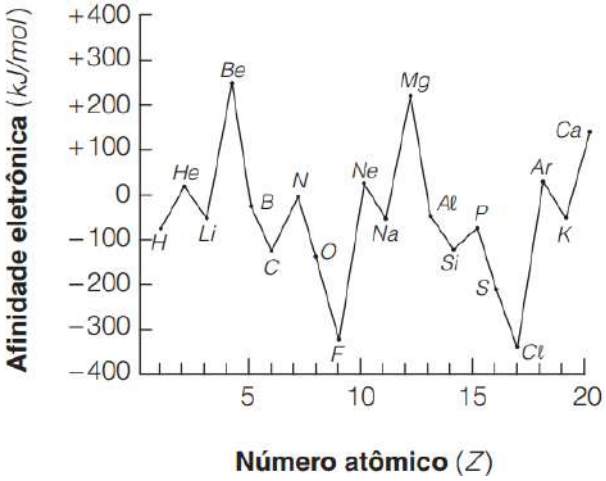
Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 07 mar. 2017 [Fragmento adaptado].

O conceito desenvolvido por Pauling refere-se à propriedade periódica denominada

A) afinidade eletrônica.
B) eletronegatividade.
C) eletropositividade.
D) energia de ionização.
E) raio atômico.

QUESTÃO 154 ----------

Afinidade eletrônica de um elemento é a energia liberada quando um elétron se liga a um átomo na fase gasosa. Esse fenômeno é acompanhado por uma liberação de energia que mede quão fortemente o elétron se liga ao átomo. A periodicidade da afinidade eletrônica é demonstrada a seguir. Embora o comportamento não seja uniforme, é possível observar que alguns ametais possuem maior afinidade eletrônica do que alguns metais.



As duplas de elementos que possuem os maiores e os menores valores de afinidade eletrônica são, respectivamente:

A) F e Cℓ; Be e Mg.
B) N e Ne; Aℓ e Li.
C) Be e Mg; F e Cℓ.
D) Li e Na; He e Ne.
E) He e Ne; Be e Mg.

QUESTÃO 155 ----------

Uma lâmpada fluorescente é constituída, basicamente, por um tubo de vidro recoberto internamente por pós de fósforo que são compostos por halofosfato de cálcio [$Ca_5(F,Cl)(PO_4)_3$:Sb,Mn]. Os compostos (Y_2O_3:Eu), [(Ce,Tb)$MgAl_{11}O_{19}$)] e ($BaMgAl_{10}O_{17}$:Eu) são adicionados ao fosfato, formando os chamados fósforos vermelho, verde e azul respectivamente. Encontra-se também, entre o tubo de vidro e a camada luminescente de pó de fósforo, um pré-revestimento de alumina. O tubo é preenchido com gás inerte (argônio, neônio, criptônio e/ou xenônio) à baixa pressão (0,003atm) e vapor de mercúrio à baixa pressão parcial. Nos extremos das lâmpadas, há os eletrodos, feitos de tungstênio ou aço inox (na Figura 2, está apresentado apenas o catodo, pois o anodo se encontra na extremidade direita, o que é não apresentado na figura). Nessas condições, o tubo está em vácuo parcial (André, 2004).

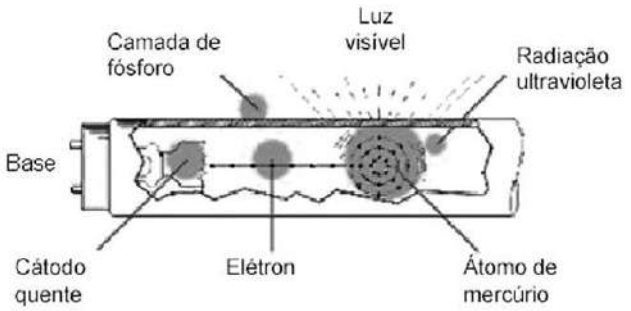


Figura 2 - Principais constituintes de uma lâmpada fluorescente

Quando a lâmpada é ligada, uma corrente elétrica aquece os cátodos que são recobertos com um material emissivo especial, os quais emitem elétrons. Os elétrons passam de um eletrodo para outro, criando uma corrente elétrica. O fluxo de elétrons entre os eletrodos ioniza os gases de enchimento, o que cria um fluxo de corrente entre os eletrodos. Os elétrons por sua vez colidem com os átomos do vapor de mercúrio excitando-os, causando assim a emissão de radiação ultravioleta (UV). Quando os raios ultravioletas atingem a camada fosforosa que reveste a parede do tubo, ocorre a fluorescência, emitindo radiação eletromagnética na região do visível.

DURÃO JÚNIOR, W. A.; WINDMOLLER, C. C. A Questão do Mercúrio em Lâmpadas Fluorescentes.**Química Nova na Escola**. São Paulo: no 8, p. 15-19, maio 2008.

A emissão de elétrons pelo cátodo quando uma lâmpada fluorescente é ligada se relaciona com qual dos seguintes processos?

Ⓐ Ionização.
Ⓑ Combustão.
Ⓒ Gaseificação.
Ⓓ Fosforilação.
Ⓔ Vaporização.

QUESTÃO 156 ----------

O conhecimento de valores dos potenciais de ionização de elementos representativos nos permite estimar a quantidade de elétrons na camada de valência e determinar um possível estado de oxidação que estabiliza a configuração eletrônica. Conhecendo os valores das energias de ionização de um metal M

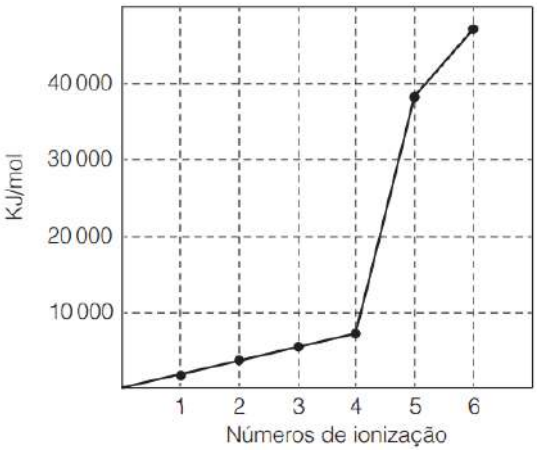
1ª energia de ionização →138 kcal/mol
2ª energia de ionização → 434 kcal/mol
3ª energia de ionização → 656 kcal/mol
4ª energia de ionização → 2 767 kcal/mol

Podemos determinar que um átomo desse metal, ao perder elétrons, adquira configuração mais estável quando perde

Ⓐ 2 elétrons.
Ⓑ 3 elétrons.
Ⓒ 4 elétrons.
Ⓓ 5 elétrons.
Ⓔ 6 elétrons.

QUESTÃO 157 ----------

A energia de ionização é definida como a energia mínima necessária para remover um elétron de um átomo no estado fundamental em fase gasosa. A primeira energia de ionização é a energia necessária para a remoção do primeiro elétron de um átomo; a segunda energia de ionização é a energia requerida para remoção do segundo elétron e assim por diante. A varia- ção da energia de ionização é crescente, ou seja, aumenta à medida que se retiram elétrons da camada de valência, por causa do aumento na atração exercida pelos prótons do núcleo. Assim, quando uma camada é completamente esvaziada e passa-se para a próxima camada, ocorre um aumento brusco da energia de ionização. Observe o gráfico a seguir:

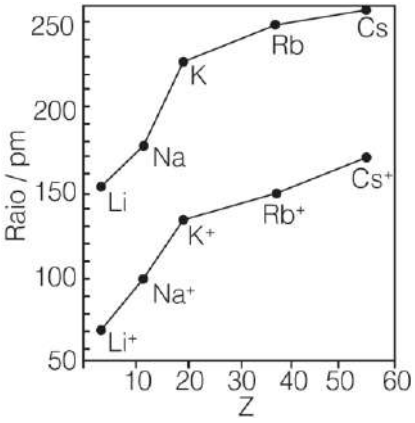


Considerando o gráfico apresentado, é possível afirmar que se trata dos dados de energia de ionização de um elemento da família do(s)

Ⓐ boro (família 13 ou 3A).
Ⓑ carbono (família 14 ou 4A).
Ⓒ nitrogênio (família 15 ou 5A).
Ⓓ calcogênios (família 16 ou 6A).
Ⓔ halogênios (família 17 ou 7A).

QUESTÃO 158 ----------

O tamanho iônico tem importante papel na determinação das propriedades de íons em solução. Por exemplo, uma pequena diferença no tamanho iônico é normalmente suficiente para um íon metálico ser biologicamente importante e um outro não o ser. [...]



BROWN, Theodore; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. **Química, a ciência central**. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2005.

O gráfico acima traz elementos da família dos metais alcalinos, grupo 1 da tabela periódica, e permite observar que o raio dos

A ânions é sempre menor que o raio dos átomos correspondentes em razão do ganho de um elétron, mantendo a mesma carga nuclear.
B cátions é semelhante ao raio dos átomos correspondentes, pois, com a perda de um elétron, não há modificações relevantes no tamanho do raio.
C cátions é sempre menor que o raio dos átomos correspondentes em razão da perda de um elétron, mantendo a mesma carga nuclear.
D cátions é sempre maior que o raio dos átomos correspondentes em razão do ganho de um elétron, mantendo a mesma carga nuclear.
E cátions é sempre menor que o raio dos átomos correspondentes em razão do aumento do número atômico.

QUESTÃO 159 ----------

Os metais de transição externa, comumente conhecidos como metais de transição, estão dispostos na tabela periódica entre a família dos metais alcalinoterrosos e a família do boro. A seguir está representando um trecho sequencial da tabela periódica contendo alguns elementos deste bloco: cromo, manganês, ferro, molibdênio, tecnécio e rutênio.

24 **Cr** Cromo 52,0	25 **Mn** Manganês 54,9	26 **Fe** Ferro 55,8
42 **Mo** molibdênio 96,0	43 **Tc** tecnécio 98	44 **Ru** rutênio 101,1

O elemento que pertence ao mesmo período do manganês, mas tem o raio atômico maior que ele, é o

A cromo.
B ferro.
C molibdênio.
D tecnécio.
E rutênio.

QUESTÃO 160 ----------

Cientistas escolhem nomes de 4 novos elementos químicos

Os quatro novos elementos da tabela periódica foram “batizados”, em junho de 2016, pela União Internacional de Química Pura e Aplicada. Produzidos artificialmente, eles se chamarão Nihonium (elemento 113), Moscovium (elemento 115), Tennessine (elemento 117) e Oganesson (elemento 118). Esses novos elementos químicos tiveram sua exiustência confirmada no início de 2016 pela IUPAC e completam a sétima linha da tabela periódica.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 19 Jan. 2017. [Fragmento adaptado].

Esses quatro novos elementos, neutros e no estado fundamental, têm, em comum, o número de

A elétrons de valência.
B cargas elétricas negativas.
C níveis eletrônicos ocupados.
D partículas nucleares positivas.
E orbitais atômicos preenchidos.

QUESTÃO 161 ----------

A primeira teoria atômica científica da matéria foi elaborada por John Dalton no início do século XX. A sua concepção sobre o átomo apresentava concordância com algumas constatações sobre experimentos realizados por outros cientistas durante esse século. Essa teoria foi importante para a ciência, pois introduziu os conceitos de átomo, elemento químico e reações químicas.

Após o enorme avanço das pesquisas sobre a estrutura do átomo, a teoria atômica de Dalton ainda permite explicar alguns comportamentos típicos da matéria como:

A A chama azulada produzida por um bico de Bunsen fica amarela quando cloreto de sódio sólido é aquecido.

B As partículas alfa são fortemente desviadas quando incidem em uma lâmina muito fina de ouro.

C Um gás a baixa pressão emite raios catódicos quando submetido a grande diferença de potencial elétrico.

D uma chapa fotográfica torna-se manchada quando em contato com amostras de óxidos de urânio.

E Uma substância química pura apresenta composição fixa e definida em termos das massas dos elementos químicos que a constituem.

QUESTÃO 162 ----------

O xenônio é um gás inodoro, muito pesado e incolor, encontrado como traço na atmosfera terrestre. Sua principal aplicação é na fabricação de dispositivos emissores de luz, nos quais é produzida uma luz azul-esverdeada, como lâmpadas estroboscópicas, lâmpadas bactericidas e outros.

Ele possui também diversas outras utilizações, como:

- Anestésico em anestesia geral;
- Radiotraçador utilizado em métodos diagnósticos de tromboembolismo pulmonar (na forma do isótopo Xe-133);
- Na projeção de foguetes espaciais, na forma de íons de xenônio formados em um acelerador de partículas;
- Em instalações nucleares, câmaras de bolha, sondas e outros aparatos em que seu alto peso molecular é desejável;
- Na obtenção dos *displays* de plasma para os televisores modernos.

Um pesquisador decidiu encontrar na tabela periódica um gás com as mesmas propriedades do xenônio, porém com menor energia de ionização. Para tal, ele analisou dois grupos da tabela periódica que concentram a maiores dos elementos gasosos

17	18
	He
F	Ne
Cl	Ar
Br	Kr
I	Xe
At	Rn

E concluiu que, entre esses, o elemento que buscava era o

A Br. **B** Kr. **C** I. **D** At. **E** Rn

QUESTÃO 163 ----------

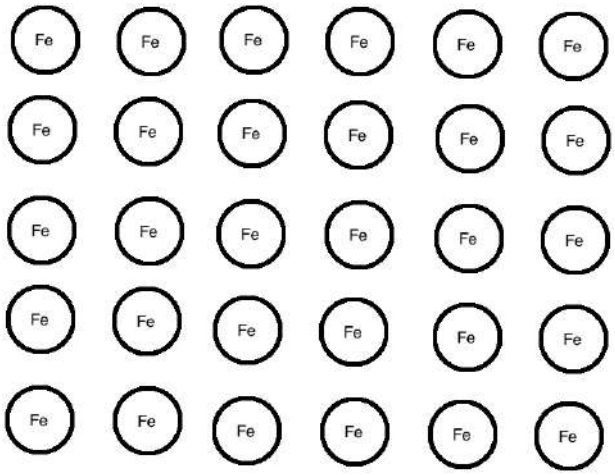


Figura 1 – Modelo para o ferro sólido

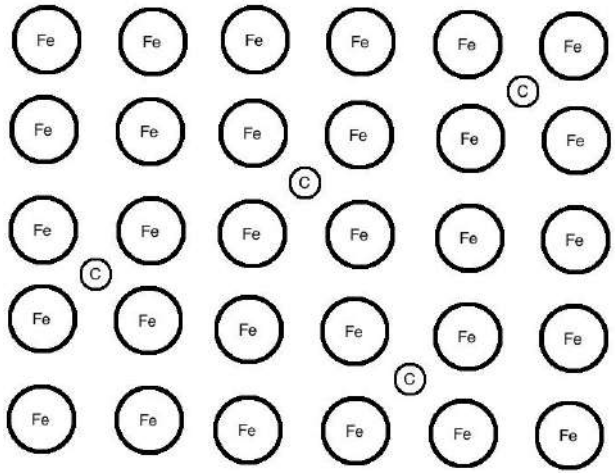


Figura 2 - Modelo para o aço carbono

As figuras acima representam, respectivamente, o ferro sólido puro e uma liga metálica chamada

de aço-carbono, que é basicamente um sistema homogêneo constituído por ferro e carbono. O carbono participa da estrutura do sólido em um processo chamado substituição intersticial, no qual os átomos desse elemento permanecem nos espaços vazios compreendidos entre os átomos de ferro. Essa substituição é muito comum nas ligas metálicas. O controle do teor de carbono e de como a substituição ocorre propicia o surgimento de novas propriedades na liga aço-carbono em comparação com o ferro puro.

O carbono pode realizar a substituição intersticial na liga aço-carbono, pois

A a energia de ionização do carbono é maior que a do ferro.
B a afinidade eletrônica do carbono é maior que a do ferro.
C a eletronegatividade do carbono é maior que a do ferro.
D o raio atômico do carbono é menor que o do ferro.
E a densidade do ferro é maior que a do carbono.

QUESTÃO 164 ----------

A figura apresenta uma parte da tabela periódica:

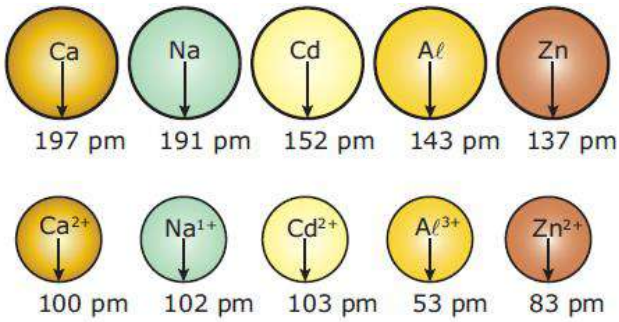
14	15	16	17
6 C		8 O	9 F
	15 P		
32 Ge		34 Se	35 Br

Dentre os elementos considerados, aquele que apresenta átomo com maior raio atômico e aquele que apresenta a primeira energia de ionização mais alta são, respectivamente,

A Ge e O. **B** Ge e F.
C Br e Se. **D** P e F.
E C e Se.

QUESTÃO 165 [ENEM] ----------

O cádmio, presente nas baterias, pode chegar ao solo quando esses materiais são descartados de maneira irregular no meio ambiente ou quando são incinerados. Diferentemente da forma metálica, os íons Cd^{2+} são extremamente perigosos para o organismo, pois eles podem substituir os íons Ca^{2+}, ocasionando uma doença degenerativa nos ossos, tornado-os muito porosos e causando dores intensas nas articulações. Podem ainda inibir enzimas ativadas pelo cátion Zn^{2+}, que são extremamente importantes para o funcionamento dos rins. A figura mostra a variação do raio de alguns metais e seus respectivos cátions.



Raios atômicos e iônicos de alguns metais.

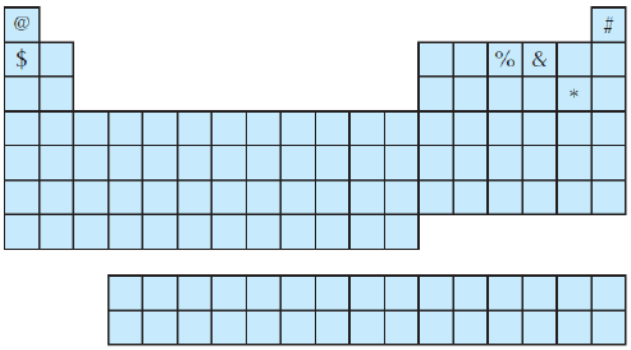
ATKINS, P; JONES, L. *Princípios de química*: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2001 (Adaptação).

Com base no texto, a toxicidade do cádmio em sua forma iônica é consequência de esse elemento

A apresentar baixa energia de ionização, o que favorece a formação do íon e facilita sua ligação a outros compostos.
B possuir tendência de atuar em processos biológicos mediados por cátions metálicos com cargas que variam de +1 a +3.
C possuir raio e carga relativamente próximos aos de íons metálicos que atuam nos processos biológicos causando interferência nesses processos.
D apresentar raio iônico grande, permitindo que ele cause interferência nos processos biológicos em que, normalmente, íons menores participam.
E apresentar carga +2, o que permite que ele cause interferência nos processos biológicos em que, normalmente, íons com cargas menores participam.

QUESTÃO 166 [FUVEST] ----------

Um astronauta foi capturado por habitantes de um planeta hostil e aprisionado numa cela, sem seu capacete espacial. Logo começou a sentir falta de ar. Ao mesmo tempo, notou um painel como o da figura em que cada quadrado era uma tecla.



Apertou duas delas, voltando a respirar bem. Sabendo que as teclas apertadas fez com que, o ar ao seu redor tornasse parecido com o do planeta Terra, as teclas apertadas foram

Ⓐ @ e #
Ⓑ # e $
Ⓒ $ e %
Ⓓ % e &
Ⓔ & e *

QUESTÃO 167 ----------

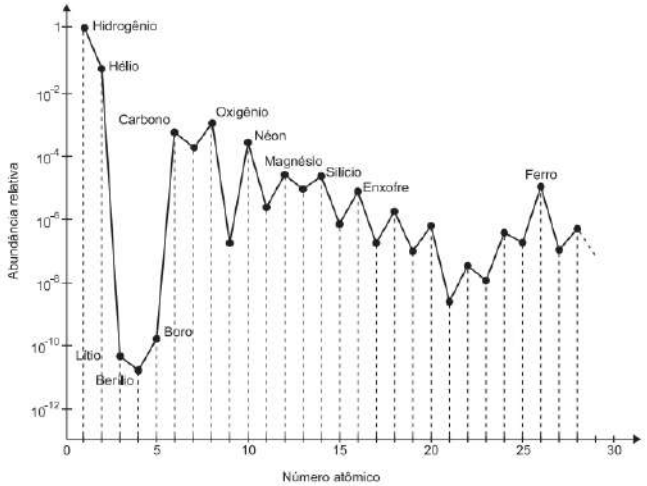
De acordo com o "princípio de Aufbau" para a distribuição eletrônica em átomos multieletrônicos, diz-se que um átomo se encontra no seu estado fundamental quando seus elétrons se localizam nos estados de menor energia.

Entre as opções abaixo, aquela coincidente com a de um átomo no seu estado fundamental é:

Ⓐ $1s^2\ 2s^1\ 2p^4$
Ⓑ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5\ 4s^2\ 3d^{10}$
Ⓒ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1\ 3p^5\ 4s^2$
Ⓓ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$
Ⓔ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^8\ 4p^2$

QUESTÃO 168 ----------

As abundâncias dos principais elementos químicos têm uma distribuição surpreendentemente semelhante no Universo. O gráfico da figura representa as abundâncias relativas de alguns elementos no Universo, tomando-se como referência o hidrogênio.



Considere a tabela a seguir com o número atômico (Z) de alguns elementos químicos.

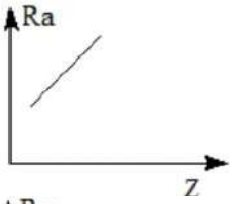
Elemento Químico	Z
Lítio	3
Flúor	9
Sódio	11
Cloro	17
Potássio	19
Rubídio	37
Césio	55
Frâncio	87

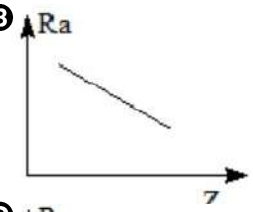
Os metais alcalinos são: lítio, sódio, potássio, rubídio, césio e frâncio. Com base no gráfico e nas demais informações, selecione a opção correta.

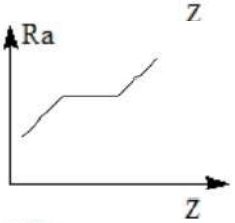
Ⓐ O carbono é o terceiro elemento mais abundante no Universo.
Ⓑ O flúor e o cloro têm aproximadamente a mesma abundância.
Ⓒ O hidrogênio é cerca de dez vezes mais abundante do que o oxigênio.
Ⓓ O lítio é o metal alcalino mais abundante no Universo.
Ⓔ A abundância relativa é uma função decrescente do número atômico.

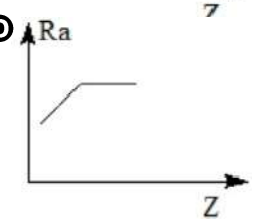
QUESTÃO 169 [UEPB] ----------

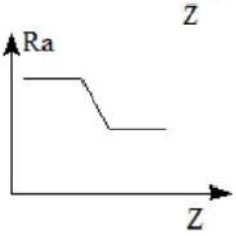
As propriedades periódicas são função do número atômico do eleento e se repetem de maneira semelhante a cada período da tabela periódica. Na imagem, a variação do raio atômico (Ra) em função do número atômico (Z), para os metais alcalinos é melhor representada em

Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ 

Ⓓ 

Ⓔ 

QUESTÃO 170 ----------

A utilização de metais é muito comum no cotidiano das pessoas, seja de forma perceptível, como em acessórios pessoais e artefatos domésticos de ouro ou prata, quanto indiretamente, com as baterias de celulares feitas de íon lítio. Dessa forma, produzir metais é extremamente útil no cotidiano. Contudo, não são todos os metais que são facilmente encontrados na natureza, prontos para serem extraídos: metais do grupo 1 da tabela periódica, como lítio, sódio e potássio, não são encontrados

no estado livre na natureza e não podem ser extraídos facilmente dos seus compostos.

A propriedade que os metais alcalinos possuem, em geral, maior que os demais elementos da tabela periódica, e que justifica a dificuldade para que eles sejam produzidos, é a(o):
A eletronegatividade.
B energia de ionização.
C eletropositividade.
D afinidade eletrônica.
E ponto de fusão.

QUESTÃO 171 ----------

Uma equipe de pesquisadores liderados por Felisa Wolfe-Simon, do Instituto de Astrobiologia da NASA, descobriu uma bactéria capaz de sobreviver em um meio recheado de arsênico, um composto historicamente conhecido por ser venenoso. Até então acreditava-se que os elementos básicos à vida de todos os seres vivos eram carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, enxofre e fósforo. "Não há nenhum relato anterior da substituição de um dos seis grandes elementos essenciais à vida. Aqui apresentamos evidência de que arsênico pode substituir fósforo nas moléculas de uma bactéria que existe na natureza", afirmou Felisa no artigo publicado na revista *Science*.
A bactéria, descoberta no lago Mono, na Califórnia (EUA), conseguiu também incorporar o arsênico em seu DNA. A escolha do arsênio para substituir o fósforo não foi por acaso. O arsênico é quimicamente similar ao fósforo.

Disponível em: http://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/bacteria+usa+arsenico+para+se+desenvolver/n1237847114875.html. Acesso em 21 dez. 2010.

A similaridade química entre o fósforo e o arsênio ocorre, pois
A suas massas molares apresentam valores muito próximos.
B suas substâncias simples são sólidos poliatômicos coloridos.
C seus átomos apresentam configurações eletrônicas similares.
D os núcleos de seus átomos apresentam igual número de partículas.
E seus átomos são ametálicos e, por isso podem aderir a parede do DNA.

QUESTÃO 172 ----------

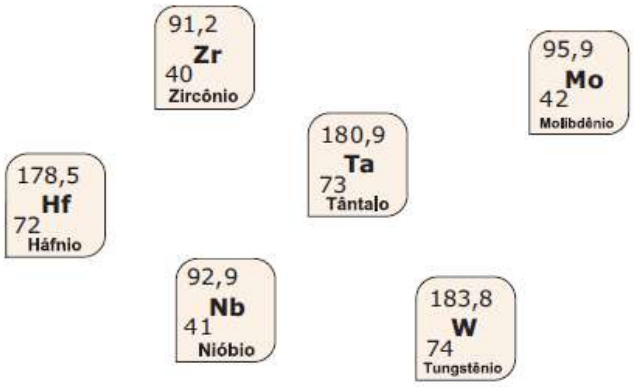
A liga metálica é uma mistura resultante da união de dois ou mais elementos, em que pelo menos um é metálico. A obtenção de uma liga metálica ocorre, principalmente, pelo método de fusão dos metais. Nesse processo, os metais são aquecidos até a fusão, seguido de homogeneizaão e, posteriormente, são resfriados lentamente. Esse processo é o mais utilizado, pois a maioria dos metais é miscível quando se encontra no estado líquido.

Uma liga pode ser dos tipos substitucional e intersticial. Na liga substitucional, os componentes possuem átomos de tamanhos equivalentes e algumas semelhanças químicas. Como consequência, os átomos dos dois componentes participam indiferentemente na constituição da estrutura cristalina da liga. A substituição dos átomos pode ser ao acaso ou ordenada. Por outro lado, em uma liga intersticial, os componentes possuem tamanhos muito diferentes, de modo que os átomos menor distribuem-se nos intersticios (espaços na estrutura cristalina do elemento com átomo maior).

Os elementos químicos que podem formar uma liga metálica do tipo intersticial são
A cobre (Z=29) e selênio (Z=34).
B ouro (Z=79) e cobre (Z=29).
C ferro (Z=26) e cromo (Z=24).
D zinco (Z=30) e cobre (Z=29).
E ferro (Z=26) e carbono (Z=6).

QUESTÃO 173 ----------

A tabela periódica é uma construção humana que visa a distribuição de elementos em um espaço de maneira a facilitar a compreensão acerca das propriedades das substâncias existentes.
A seguir estão, em ordem aleatória do espaço alguns elementos e suas massas atômicas e números atômicos associados.



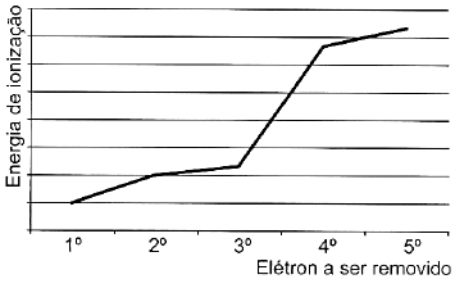
Apenas conhecendo os números atômicos desses elementos é possível dizer quais deles possuem propriedades químicas semelhantes. É um par de elementos que apresentam essas propriedades comuns

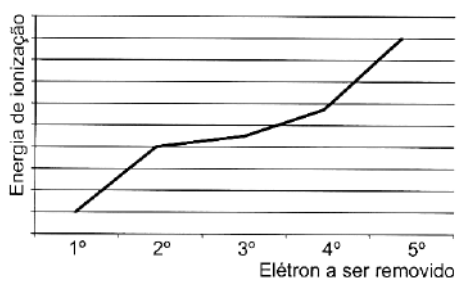
Ⓐ Nb e Hf
Ⓑ Zr e Mo
Ⓒ Ta e W
Ⓓ Zr e Hf
Ⓔ Ta e Mo

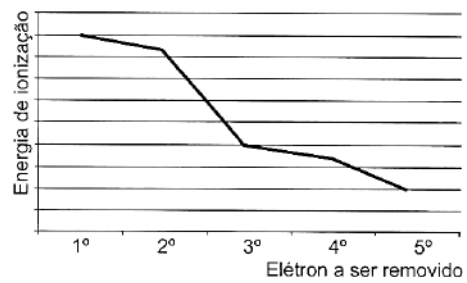
QUESTÃO 174 ----------

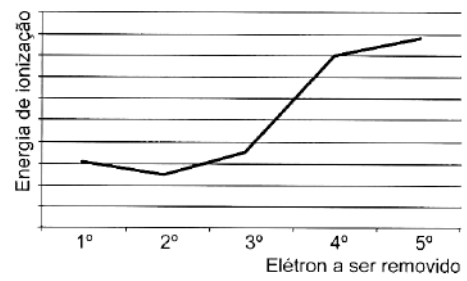
Desde a Antiguidade, os homens utilizam diversos metais, como ferro, ouro, cobre para construção de utilidades, ferramentas, entre outras aplicações. As fontes naturais desses metais são variadas, mas quase todos podem ser encontrados na forma de minérios, que são minerais cuja extração é economicamente viável. O metal X somente é extraído a partir de um minério constituído de um óxido cuja fórmula molecular é X_2O_3.

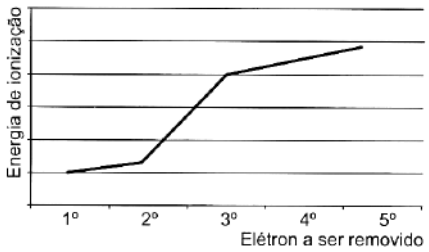
Sabendo que o metal X é um metal representativo, o gráfico semiquantitativo que representa suas sucessivas energias de ionização é:

Ⓐ


Ⓑ


Ⓒ


Ⓓ


Ⓔ


QUESTÃO 175 ----------

Sabendo que o selênio e o telúrio eram parentes próximos do enxofre, do mesmo grupo químico, empreguei a mesma fórmula básica: fazer um composto de selênio ou telúrio com ferro, e então tratar o seleneto ou telureto com ácido. Se o cheiro do sulfeto de hidrogênio era ruim, o do seleneto de hidrogênio era cem vezes pior – um fedor indescritivelmente horrendo, nauseante, que me sufocou e me fez lacrimejar, lembrando-me de rabanete e couve podre.

SACKS, O. **Tio Tungstênio**. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

O autor do livro afirma que selênio (Z = 34) e telúrio (Z = 52) são parentes próximos do enxofre (Z = 16), pois:

Ⓐ apresentam seis elétrons na camada de valência e pertencem a um mesmo grupo da tabela periódica.
Ⓑ apresentam seis elétrons na camada de valência e pertencem ao sexto período da tabela periódica.
Ⓒ apresentam cinco elétrons na camada de valência e possuem raios atômicos de tamanhos praticamente iguais.
Ⓓ apresentam cinco elétrons na camada de valência e possuem energias de ionização muito baixas.
Ⓔ apresentam quatro elétrons na camada de valência e tendem a formar ânions monovalentes.

QUESTÃO 176 ----------

Nanopartículas de prata vêm sendo utilizadas como agentes antimicrobianos em diversos produtos, desde embalagens plásticas para alimentos até desodorantes. Considere a posição doelemento químico prata na tabela periódica.

	1														
1	H	2													
2	Li	Be											B	C	
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Aℓ	Si	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	
6	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tℓ	Pb	
7	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg				

A partir de sua posição na tabela periódica, pode-se afirmar que a prata:

A) apresenta número atômico maior que o do elemento químico ouro (Au).
B) possui a mesma reatividade química dos elementos químicos rubídio (Rb) e estrôncio (Sr).
C) possui características de metais e de não metais, pertencendo assim à classe dos semimetais.
D) por ser um metal, sua substância simples conduz bem a eletricidade e o calor.
E) pertence ao grupo dos metais lantanídeos, conhecidos como “terras raras”.

QUESTÃO 177 ----------

[...] O descarte de compostos inorgânicos e minerais compostos pode acarretar variações danosas na acidez, na alcalinidade, na salinidade e na toxicidade das águas. Uma classe particularmente perigosa de compostos são os metais pesados (Cu, Zn, Pb, Cd, Hg, Ni, Sn etc.). Além de muitos deles estarem ligados a alterações degenerativas do sistema nervoso central, uma vez que não são metabolizados pelos organismos, produzem o fenômeno da bioacumulação: quanto mais se ingere água contaminada com metais pesados, maior o acúmulo destes nos tecidos do organismo. [...]

AZEVEDO, Eduardo Bessa. Poluição vs. Tratamento de água: duas faces da mesma moeda.**Química Nova na Escola**, n. 10, nov. 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/quimsoc.pdf>. Acesso em: 13 set. 2016.

Os metais pesados citados no texto são representados por símbolos que os identificam. Desse modo, usando-se a linguagem química adequada, os cinco primeiros símbolos que aparecem no texto referem-se, respectivamente, aos elementos

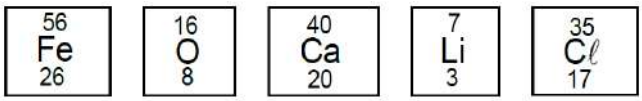
A) cádmio, zinco, chumbo, cobre, mercúrio.
B) cobre, zircônio, paládio, cádmio e hidrogênio.
C) chumbo, zircônio, paládio, cobre e mercúrio.
D) cobre, zinco, platina, cádmio e hidrogênio.
E) cobre, zinco, chumbo, cádmio e mercúrio.

QUESTÃO 178 ----------

Cinco amigos estavam estudando para a prova de Química e decidiram fazer um jogo com os elementos da Tabela Periódica:

- cada participante selecionou um isótopo dos elementos da Tabela Periódica e anotou sua escolha em um cartão de papel;
- os jogadores Fernanda, Gabriela, Júlia, Paulo e Pedro decidiram que o vencedor seria aquele que apresentasse o cartão contendo o isótopo com o maior número de nêutrons.

Os cartões foram, então, mostrados pelos jogadores.



Observando os cartões, é correto afirmar que o(a) vencedor(a) foi

A) Júlia. B) Paulo. C) Pedro.
D) Gabriela. E) Fernanda.

QUESTÃO 179 ----------

O acúmulo de mercúrio nos organismos vivos, ao longo da cadeia alimentar, é chamado de biomagnificação. Mesmo apresentando alta toxicidade, esse metal é encontrado em vários materiais presentes em nosso cotidiano, como pilhas, baterias, termômetros, resíduos de pintura e lâmpadas de mercúrio. Seu cátion monovalente possui 79 elétrons e número de nêutrons igual a 130

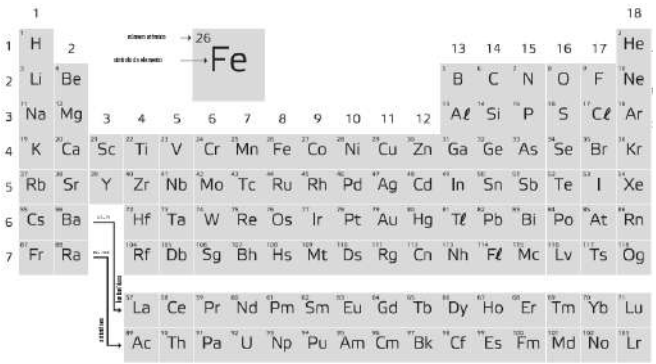
O mercúrio é

A) encontrado no estado líquido à temperatura ambiente.
B) um mau condutor de eletricidade.
C) seu átomo apresenta número atômico igual a 80 e número de massa igual a 200.
D) um metal alcalino.
E) um não metal.

QUESTÃO 180 ----------

Diversos elementos químicos estão presentes em nosso dia a dia, tanto aqueles famosos quanto alguns relativamente desconhecidos. Em uma cena cotidiana, em que uma família assiste a um filme em um *notebook*, por exemplo, alguns dos elementos químicos presentes na sala dessa casa são:

• Seres vivos: C, H, O, N, P e S.
• Vidro: Si e O.
• *Notebook*: Li, Au, Ni, Ag, Cu, Ru, Pb, Ga, Br, Fe e Mo.
• Cimento: Si e O.
• Tecido: H, C e O.
• Telefones celulares: As, Li, Mn, Co, Ga, Au e Ta.
• Lâmpadas fluorescentes: Hg, W e Kr.
• DVDs: Te e Sb.
• Tela de LCD: In.
• Alto-falantes: Zr e Nd.
• Plástico: C, H, O e N.



Observando a Tabela Periódica acima, os elementos químicos presentes nos objetos listados revelam que

A não estão presentes elementos de transição.
B na composição do *notebook* há apenas elementos metálicos.
C vidro e cimento são compostos de substâncias idênticas.
D os metais estão associados aos objetos com mais tecnologia agregada.
E nas lâmpadas fluorescentes há apenas elementos encontrados no estado sólido.

QUESTÃO 181 ----------

Uma das afirmações paranormais mais frequentes é a do suposto poder da mente para influir sobre os metais. Diz-se que essa influência dobra chaves, colheres, garfos e outros talheres, até o ponto de causar sua fratura de forma "sobrenatural".

Alguns fenômenos dessa natureza sob a óptica da ciência são considerados truques. Um deles consiste em quebrar uma chave ao segurá-la com os dedos polegar e indicador. Para isso deve-se fraturar uma chave de forma que a ruptura fique o mais reta possível. Logo se repara soldando-a com um metal especial. Seu baixo ponto de fusão, 29,8 graus Celsius, faz com que baste apenas o calor das mãos para que a chave comece a dobrar-se; no instante em que o metal se está fundindo, a chave resulta tão frágil que com uma agitação leve das mãos (sem tocar o ponto que está se dobrando) pode-se conseguir que a chave se quebre.

Disponível em: http://www.ceticismoaberto.com/ceticismo/2086/entortadores-psquicos-de-metais. Acesso em: 21 dez. 2010

O metal a ser utilizado como solda da chave para que o truque funcione, sem oferecer riscos ao fraudador, deve ser

A o alumínio.
B o sódio.
C o cobre.
D o mercúrio.
E o gálio.

QUESTÃO 182 ----------

Munições traçantes são aquelas que possuem um projétil especial, contendo uma carga pirotécnica em sua retaguarda. Essa carga pirotécnica, após o tiro, é ignificada, gerando um traço de luz colorido, permitindo a visualização de tiros noturnos a olho nu. Essa carga pirotécnica é uma mistura química que pode possuir, dentre vários ingredientes, sais cujos íons emitem radiação de cor característica associada ao traço luminoso. Um tipo de munição traçante usada por um exército possui na sua composição química uma determinada substância, cuja espécie química ocasiona um traço de cor correspondente bastante característico.

Com relação à espécie química componente da munição desse exército sabe-se:

I. A representação do elemento químico do átomo da espécie responsável pela coloração pertence à família dos metais alcalino-terrosos da tabela periódica.

II. O átomo da espécie responsável pela coloração do traço possui massa de 137 u e número de nêutrons 81 Sabe-se também que uma das espécies apresentadas na tabela do item III (que mostra a relação de cor emitida característica conforme a espécie química e sua distribuição eletrônica) é a responsável pela cor do traço da munição desse exército.

III. Tabela com espécies químicas, suas distribuições eletrônicas e colorações características:

Sal	EspécieQuímica	Distribuição eletrônica da espécie em seu estado fundamental	Coloração característica
Cloreto de Cálcio	Cálcio	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	vermelho-alaranjado
Cloreto de Bário	Bário	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$	Verde
Nitrato de Estrôncio	Estrôncio	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2$	Vermelho
Cloreto de Cobre (II)	Cobre	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6\ 4s^1 3d^{10}$	Azul
Nitrato de Magnésio	Magnésio	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	Branco

Considerando os dados contidos, nos itens I e II, atrelados às informações da tabela do item III, a munição traçante, descrita acima, empregada por esse exército possui traço de coloração

A vermelho-alaranjada. **B** verde. **C** vermelha. **D** azul. **E** branca.

QUESTÃO 183 ----------

A primeira energia de ionização de um elemento (1ª E.I.) informa a energia necessária para retirar um elétron de um átomo neutro no estado gasoso, conforme indica a equação:

$$X_{(g)} \rightarrow X^+_{(g)} + e^- \qquad \text{E.I.} = 7{,}6 \text{ eV}$$

A segunda energia de ionização de um elemento (2ª E.I.) informa a energia necessária para retirar um elétron do cátion de carga +1 no estado gasoso, conforme indica a equação:

$$X^+_{(g)} \rightarrow X^{2+}_{(g)} + e^- \quad \text{E.I.} = 15{,}0 \text{ eV}$$

A tabela a seguir apresenta os valores das dez primeiras energias de ionização de dois elementos pertencentes ao 3º período da tabela periódica.

Elemento	1ª E.I.	2ª E.I.	3ª E.I.	4ª E.I.	5ª E.I.	6ª E.I.	7ª E.I.	8ª E.I.	9ª E.I.	9ª E.I.
X	7,6	15,0	80,1	109,3	141,2	186,7	225,3	266,0	328,2	367,0
Y	13,0	23,8	39,9	53,5	67,8	96,7	114,3	348,3	398,8	453,0

Se o elemento X realizar ligação química com o Y qual seria a possível fórmula da substância formada?

A XY **B** X_2Y **C** XY_2 **D** X_2Y_3 **E** X_3Y_5

QUESTÃO 184 [ENEM] ----------

Na mitologia grega, Nióbia era a filha de Tântalo, dois personagens conhecidos pelo sofrimento. O elemento químico de número atômico (Z) igual a 41 tem propriedades químicas e físicas tão parecidas com as do elemento de número atômico 73 que chegaram a ser confundidos. Por isso, em homenagem a esses dois personagens da mitologia grega, foi conferido a esses elementos os nomes de nióbio (Z=41) e tântalo (Z=73). Esses dois elementos químicos adquiriram grande importância econômica na metalurgia, na produção de supercondutores e em outras aplicações na indústria de ponta, exatamente pelas propriedades químicas e físicas comuns aos dois.

KEAN, S. A colher que desaparece e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011 (adaptado).

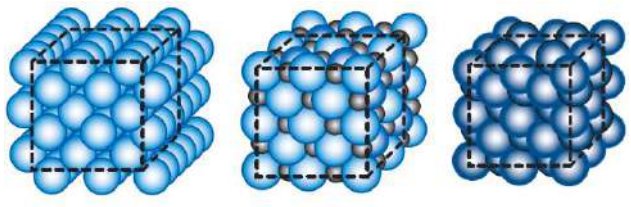
A importância econômica e tecnológica desses elementos, pela similaridade de suas propriedades químicas e físicas, deve-se a

A terem elétrons no subnível f.
B serem elementos de transição interna.
C pertencerem ao mesmo grupo da tabela periódica.
D terem seus elétrons mais externos nos níveis 4 e 5, respectivamente.
E estarem localizados na família dos alcalinos terrosos e alcalinos, respectivamente.

LIGAÇÕES QUÍMICAS

QUESTÃO 185 [UEL] ----------

A imagem a seguir mostra três sólidos cujas formas são cúbicas. Em (1), (2) e (3) estão representados, respectivamente, cristais de iodo, brometo de potássio e ferro.



Sobre as estruturas (1), (2) e (3), é possível que:

A A molécula individual do cristal (1) apresenta átomos unidos por ligação covalente polar.
B O cristal (2) é formado por um número de prótons maior do que o número de elétrons.
C A substância representada em (3) é boa condutora de eletricidade no estado sólido e no líquido.
D A substância representada em (1) é boa condutora de eletricidade no estado líquido.
E A substância representada em (2) é boa condutora de eletricidade no estado sólido.

QUESTÃO 186 [ENEM] ----------

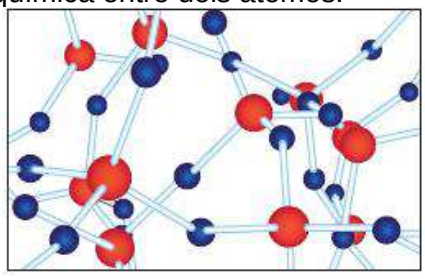
O entendimento de como as ligações químicas se formam é um dos assuntos fundamentais da ciência. A partir desses fundamentos, pode-se entender como são desenvolvidos novos materiais. Por exemplo, de acordo com a regra do octeto, na formação de uma ligação covalente, os átomos tendem a completar seus octetos pelo compartilhamento de elétrons (atingir configuração de gás nobre). Porém, quando o átomo central de uma molécula tem orbitais d vazios, ele pode acomodar 10, 12 ou até mais elétrons. Os elétrons dessa camada de valência expandida podem estar como pares isolados ou podem ser usados pelo átomo central para fazerem ligações.

A estrutura que representa uma molécula com o octeto expandido (exceção à regra do octeto) é:

A BF_3
B NH_3
C $PC\ell_5$
D BeH_2
E $A\ell I_3$

QUESTÃO 187 [FUVEST] ----------

A figura a seguir traz um modelo da estrutura microscópica de determinada substância no estado sólido, estendendo-se pelas três dimensões do espaço. Nesse modelo, cada esfera representa um átomo e cada bastão, uma ligação química entre dois átomos.



A substância representada por esse modelo tridimensional pode ser

A sílica, $(SiO_2)_n$.
B zinco metálico, Zn.
C diamante, C.
D celulose, $(C_6H_{10}O_5)_n$.
E cloreto de sódio, NaCl.

QUESTÃO 188 ----------

As ligações químicas são normalmente classificadas em covalentes e iônicas. Contudo, toda ligação química apresenta um caráter intermediário entre os dois extremos. O aumento do caráter iônico da ligação se dá pelo aumento da diferença de eletronegatividade entre os dois elementos que se ligam.

As eletronegatividades dos elementos, determinadas por Linus Pauling de forma teórica, são as seguintes:

extender_01/Shutterstock.com

H 2,1																He
Li 1,0	Be 1,6											B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0	Ne
Na 0,9	Mg 1,2											Aℓ 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cℓ 3,0	Ar
K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,9	Ni 1,9	Cu 1,9	Zn 1,6	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8	Kr
Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	ℓ 2,5	Xe
Cs 0,7	Ba 0,9	La 1,0	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2	Au 2,4	Hg 1,9	Tℓ 1,8	Pb 1,9	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,1	Rn

De acordo a classificação de Pauling, uma ligação pode ser classificada como predominantemente iônica se a diferença de eletronegatividade entre os elementos for maior que 1,7; se for menor, a ligação é predominantemente covalente.

Considere os compostos a seguir: água (H_2O), sódio metálico (Na), cloreto de cálcio ($CaCl_2$), hidreto de sódio (NaH) e gás flúor (F_2). Segundo essa classificação, apresenta(m) caráter predominantemente iônico

A a água e o gás flúor.
B o cloreto de cálcio.
C o hidreto de sódio e o cloreto de cálcio.
D o gás flúor e o sódio metálico.
E todos, exceto o gás flúor.

QUESTÃO 189 ----------

O modelo de ligação iônica e de ligação covalente são dois extremos que ajudam a explicar as ligações químicas. Em muitos compostos, entretanto, as ligações apresentam propriedades entre esses dois extremos. Como regra geral, podemos considerar que uma ligação química possui caráter predominantemente iônico quando a diferença de eletronegatividade dos elementos envolvidos é superior a 1,7. Já quando a diferença é menor que 1,7, o caráter da ligação é predominantemente covalente. Com base nessas informações e na tabela de eletronegatividade abaixo, o caráter da ligação formada entre alumínio (Al) e fósforo (P) é predominantemente

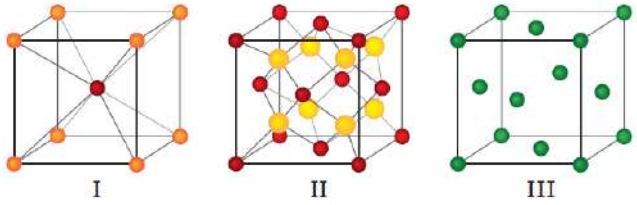
Alguns valores de eletronegatividade (escala de Pauling: 0 a 4)						
Grupo 1	**Grupo 2**	**Grupo 13**	**Grupo 14**	**Grupo 15**	**Grupo 16**	**Grupo 17**
Li (1,0)	Be (1,6)	B (2,0)	C (2,6)	N (3,0)	O (3,4)	F (4,0)
Na (0,93)	Mg (1,3)	Al (1,6)	Si (1,9)	P (2,2)	S (2,6)	Cl (3,2)
K (0,82)	Ca (1,3)	Ga (1,6)		As (2,1)	Se (2,6)	Br (3,0)
Rb (0,82)	Sr (0,95)				Te (2,1)	I (2,7)
Cs (0,79)	Ba (0,89)					

Fonte: Atkins, P.; Jones, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 183.

A iônico, pois se trata da ligação entre um metal e um ametal.
B iônico, por causa da grande diferença de eletronegatividade desses elementos.
C covalente, pois se trata da ligação entre dois ametais.
D covalente, pois se trata da ligação entre dois metais.
E covalente, por causa da pequena diferença de eletronegatividade desses elementos.

QUESTÃO 190 [FGV] ----------

Na tabela são fornecidas as células unitárias de três sólidos, I, II e III.



A temperatura de fusão do sólido III é 1 772 ºC e a do sólido II é bem superior ao do sólido I. Quando dissolvido em água, o sólido I apresenta condutividade. Pode-se concluir que os sólidos I, II e III são, respectivamente, sólidos

A) covalente, iônico e metálico.
B) iônico, covalente e metálico.
C) iônico, molecular e metálico.
D) molecular, covalente e iônico.
E) molecular, iônico e covalente.

QUESTÃO 191 ----------

Cientistas da Coreia do Sul fabricaram uma estrutura de ferro-alumínio que pode substituir as ligas de titânio usadas em aviões, navios, equipamentos pesados e em carros militares. O ferro é de fato bastante forte, porém é pesado. Para deixar o produto mais leve, com a densidade semelhante à de titânio e resistente às forças de trabalhos e aos impactos, os pesquisadores adicionaram alumínio e níquel. A um décimo do preço do titânio, a nova combinação pode ser usada em aeronaves, máquinas de construção civil e até mesmo em bicicletas.

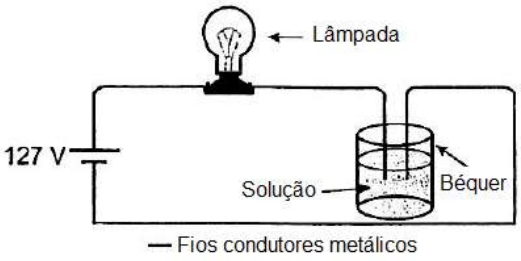
Disponível em:<http://tecmundo.com.br/>. Acesso em: 19 fev. 2015.

As propriedades da liga metálica desenvolvida para substituir as ligas de titânio dependem do(a)

A) finalidade do equipamento produzido.
B) massa das estruturas produzidas.
C) presença de três ou mais fases na estrutura.
D) teor de cada elemento constituinte.
E) volume do produto obtido.

QUESTÃO 192 ----------

A condutividade elétrica de soluções aquosas de cloreto de sódio (NaCl) e de sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) é investigada por meio de experimentos que utilizam o aparato esquematizado a seguir. Os experimentos que utilizam o aparato esquematizado a seguir. Os experimentos consistem em colocar cada uma das soluções, separadamente, no béquer e observar se a lâmpada ascende.



A lâmpada acende quando, no béquer, está presente a solução de

A) cloreto de sódio, já que a solução apresenta mais partículas dissolvidas.
B) Cloreto de sódio, já que a solução contém íons com mobilidade.
C) cloreto de sódio, já que a solução é eletricamente neutra.
D) sacarose, já que a solução contém partículas carregadas.
E) sacarose, já que suas moléculas estão dissociadas.

QUESTÃO 193 ----------

Alguns metais, como o ouro, o cobre e o ferro, são usados dsde a antiguidade. O alumínio metálico, no entanto, só começou a ser usado no século XIX, produzido por eletrólise do Al_2O_3 na presença de fundente.

Considerando a necessidade da eletrólise ígnea para a obtenção do alumínio, avalie as afirmações a seguir:

I. A energia necessária para ionizar o composto Al_2O_3 é alta.
II. O caráter covalente é predominante nas ligações entre Al e O.
III. As cargas dos íons são elevadas, o que aumenta a atração entre os átomos.

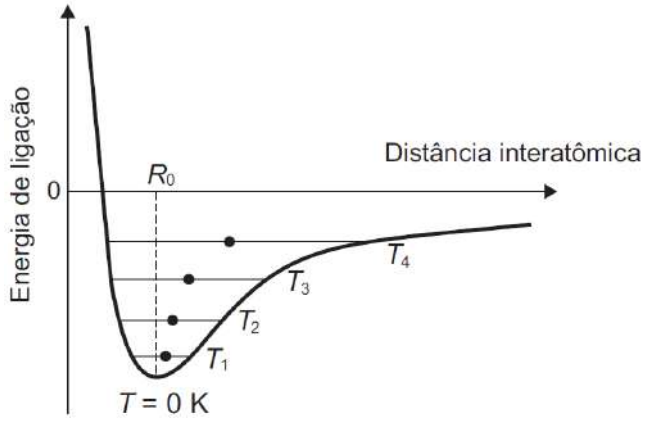
É possível concluir que

A) A afirmação I é a única verdadeira.
B) A afirmação II é a única verdadeira.
C) I e III são afirmações verdadeiras.
D) II e III são afirmações verdadeiras.
E) I, II e III são afirmações verdadeiras.

QUESTÃO 194 [ENEM] ----------

Alguns materiais sólidos são compostos por átomos que interagem entre si formando ligações que podem ser covalentes, iônicas ou metálicas. A figura apresenta a energia potencial de ligação em função da distância interatômica em um sólido cristalino. Analisando essa figura, observa-se que, na temperatura de zero kelvin, a distância de equilíbrio da ligação entre os átomos (R_0) corresponde ao valor mínimo de energia potencial. Acima dessa temperatura, a

energia térmica fornecida aos átomos aumenta sua energia cinética e faz com que eles oscilem em torno de uma posição de equilíbrio média (círculos cheios), que é diferente para cada temperatura. A distância de ligação pode variar sobre toda a extensão das linhas horizontais, identificadas com o valor da temperatura, de (T_1) a (T_4), (temperaturas crescentes).



O deslocamento observado na distância média revela o fenômeno da

A) ionização.
B) dilatação.
C) dissociação.
D) quebra de ligações covalentes.
E) formação de ligações metálicas.

QUESTÃO 195 [FUVEST] ----------

Os desenhos a seguir são representações de moléculas em que se procura manter proporções corretas entre raios atômicos e distâncias internucleares.



Os desenhos podem representar, respectivamente, moléculas de

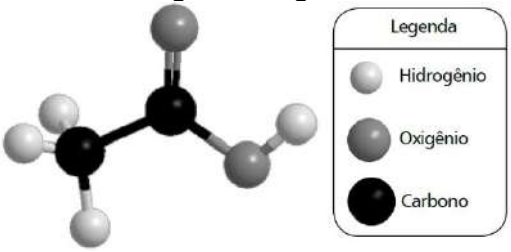
A) oxigênio, água e metano.
B) cloreto de hidrogênio, amônia e água.
C) monóxido de carbono, dióxido de carbono e ozônio.
D) cloreto de hidrogênio, dióxido de carbono e amônia.
E) monóxido de carbono, oxigênio e ozônio.

QUESTÃO 196 [CEFET-MG] ----------

Bopp, sempre estabanado, talvez tivesse derramado alguma coisa em seu braço sem querer, sem que Opalka houvesse percebido. O que quer que fosse, não sairia tão fácil. Compraria vinagre. [...]

STIGGER, Veronica. ***OpisanieŚwiata***. São Paulo: SESI-SP, p. 133 2018.

Na situação apresentada acima, Opalka considera o uso do vinagre para remoção de determinada mancha. Um dos constituintes do vinagre é o ácido acético, cuja estrutura está representada na figura a seguir.

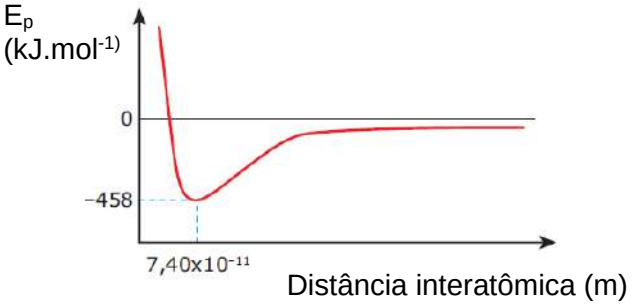


Sabendo-se da constituição química dessa substância e do compostoconsiderado por Opalka, é verdade que

A) o ácido acético pode ser removido do vinagre por decantação.
B) o vinagre é uma substância pura composta por três elementos químicos.
C) as moléculas de ácido acético são formadas por oito elementos químicos.
D) os átomos da molécula do ácido acético contido no vinagre estão covalentemente ligados.
E) Ocorre reação química quando o ácido sofre ionização em meio aquoso.

QUESTÃO 197 ----------

O gráfico a seguir apresenta a curva de energia potencial em função da distância interatômica quando os átomos de hidrogênio se aproximam para formação da molécula de H_2. A análise do gráfico permite estabelecer a relação entre a estabilidade dos átomos de hidrogênio e a distância interatômica.



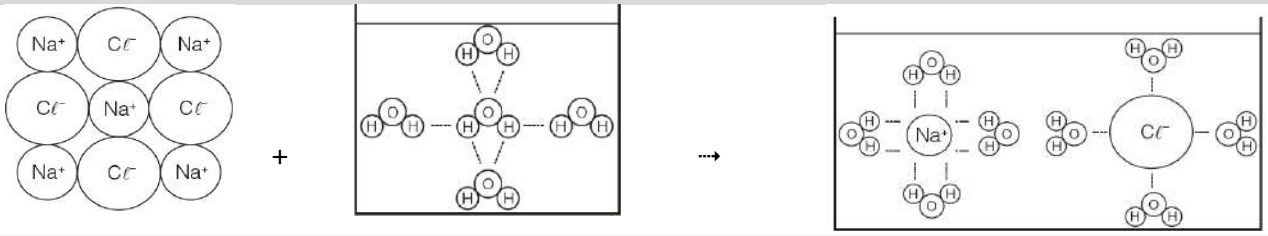
A estabilidade dos átomos de hidrogênio aumenta à medida que a distância interatômica se aproxima, em nanômetros, de

A) 0. B) 0,074. C) 0,0148.
D) 226. E) 458.

QUESTÃO 198 ----------

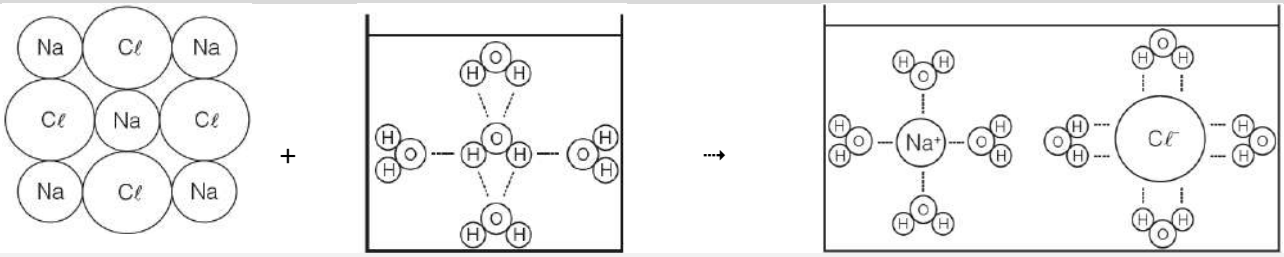
Um estudante desenhou um modelo do processo de dissolução do sal de cozinha (NaCl) em água, em nível microscópico, e nomeou as interações intermoleculares dominantes. Os modelos criados pelos alunos foram os seguintes:

MODELO 1



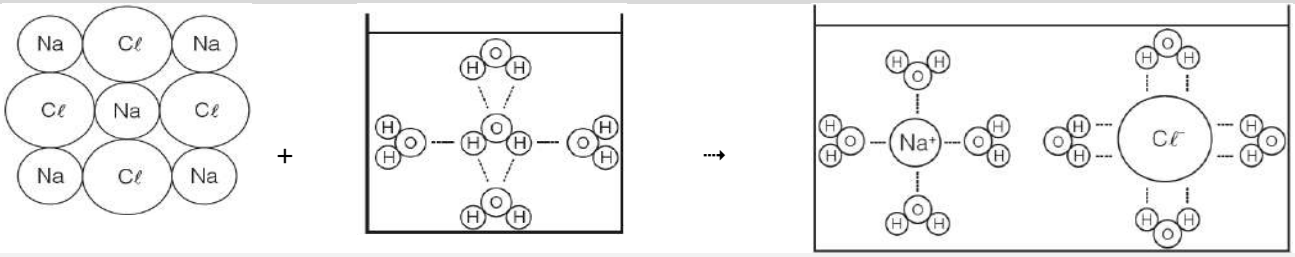
íon-íon **ligação de hidrogênio** **íon-dipolo**

MODELO 2



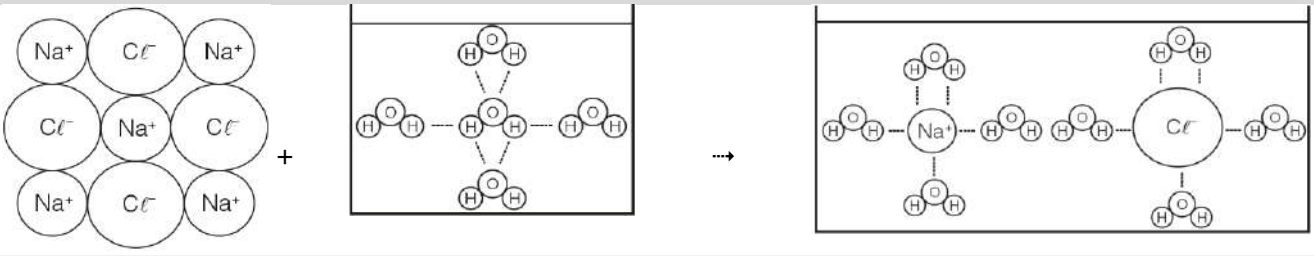
ligaçõesmetálicas **ligaçõescovalentes** **ligaçõesiônicas**

MODELO 3



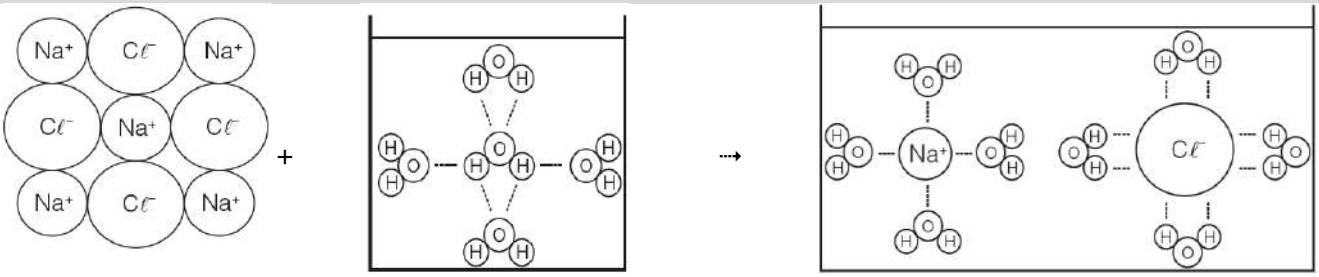
ligaçõesmetálicas **ligaçõescovalentes** **íon-dipolo**

MODELO 4



íon-íon **ligaçõescovalentes** **ligaçõesiônicas**

MODELO 5



íon-íon **ligações de hidrogênio** **íon-dipolo**

Entre os modelos apresentados na página anterior, aquele que mais fielmente representa e nomeia as interações intermoleculares predominantes no processo de dissolução do NaCl é o

A modelo 1. **B** modelo 2. **C** modelo 3. **D** modelo 4. **E** modelo 5.

QUESTÃO 199 [ENEM] ----------

As propriedades físicas e químicas de uma certa substância estão relacionadas as interações entre as unidades que a constituem, isto é, as ligações químicas entre átomos ou íons e as forças intermoleculares que a compõem. No quadro, estão relacionadas algumas propriedades de cinco substâncias.

Substâncias	Temperatura de fusão (ºC)	Temperatura de ebulição (ºC)	Solubilidade em água a 25ºC	Condutividade elétrica	
				em solução	no estado sólido
I	3 550	4 287	Insolúvel	-	Não conduz
II	801	1 413	Solúvel	Conduz	Não conduz
III	1 808	3 023	Insolúvel	-	Conduz
IV	2 850	3 700	Insolúvel	-	Não conduz
V	- 81	49	Solúvel	Não conduz	Não conduz

Qual substância apresenta propriedades que caracterizam o cloreto de sódio (NaCl)?

Ⓐ I Ⓑ II Ⓒ III Ⓓ IV Ⓔ V

QUESTÃO 200 ----------

Um dos métodos de extermínio, em massa, em campos de concentração nazistas era a câmara de gás. As principais vítimas eram idosos, crianças e inaptos ao trabalho. Um dos gases utilizados para tal fim era o gás cianídrico, HCN, que tem cheiro de amêndoas amargas e que entre cinco a trinta segundos após a sua aspiração, 0,3 mg por litro de ar, produz inconsciência, levando à morte entre três a quatro minutos.

A toxidez do HCN deve-se à sua capacidade de inibir a enzima citocromoxidase, fundamental para as células consumirem o gás oxigênio (O_2) transportado pelo sangue. O íon cianeto (CN^-) provoca a parada da respiração celular.

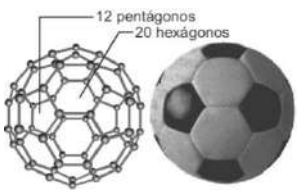
Das espécies químicas citadas no texto,

Ⓐ todas são iônicas.
Ⓑ duas são covalentes e uma iônica.
Ⓒ todas apresentam átomos que estabelecem ligações covalentes coordenadas.
Ⓓ todas apresentam átomos que se estabilizam pelo compartilhamento de um elétron.
Ⓔ todas apresentam ligações múltiplas.

QUESTÃO 201 ----------

Em 1985, foi divulgada em uma publicação científica a descoberta de uma molécula tridimensional de carbono, na qual 60 átomos formam uma esfera com 12 pentágonos e 20 hexágonos, como uma bola de futebol. Em homenagem ao arquiteto e pensador norte-americano BuckminsterFuller, a molécula foi denominada *buckminsterfullerene*ou simplesmente *buckyball*. A molécula C_{60} também e chamada de futeboleno.

Os átomos de carbono estão unidos entre si por ligações caracterizadas pelo compartilhamento de pares de elétrons.



Portanto, os átomos de carbono no futeboleno ficam unidos por meio de uma ligação

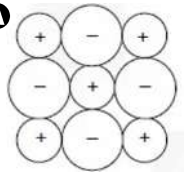
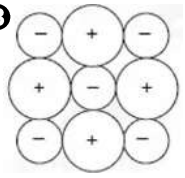
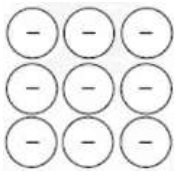
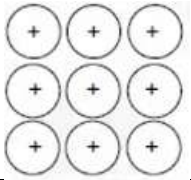
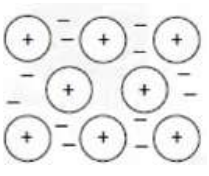
Ⓐ iônica. Ⓑ metálica.
Ⓒ covalente. Ⓓ de hidrogênio.
Ⓔ iônica e uma covalente.

QUESTÃO 202 ----------

O ouro tem sido bastante aplicado na indústria por ser capaz de refletir quase toda a radiação infravermelha incidida sobre ele [...]. Por possuir elevada resistência a agentes corrosivos e alta capacidade de conduzir calor e energia elétrica, é usado em computadores, relês, chaves elétricas (placas de contato) e telefones. Na odontologia é empregado em restaurações dentárias; e, em joalherias, é misturado com cobre e prata para formar ligas para a manufatura de joias.

Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/10-EQ-104-10.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2018. [fragmento adaptado].

O modelo que representa a seção plana de um cristal dessa substância é o:

Ⓐ 
Ⓑ 
Ⓒ 
Ⓓ 
Ⓔ 

QUESTÃO 203 ----------

Metal 12: conheça o novo material que será usado em *smartphones* e relógios

A mais nova patente registrada nos Estados Unidos não é uma tecnologia revolucionária ou um *design* inovador para dispositivos móveis. Na verdade, o último registro de propriedade intelectual de uma fabricante sul-coreana mundialmente famosa diz respeito ao material chamado Metal 12, uma liga de magnésio-alumínio, a qual possui como grande trunfo o fato de ser simultaneamente leve e resistente.

Disponível em: https://goo.gl/ywh7YW. Acesso em: 25 jan. 2018 (adaptado).

Considerando as informações expostas no texto, pode-se afirmar que o material Metal 12 é um(a)

A elemento metálico com número atômico 12.
B substância simples.
C substância composta.
D mistura homogênea.
E mistura heterogênea.

QUESTÃO 204 ----------

Ao martelar um anel de ouro, a superfície da peça perde suaaparência lisa e plana e passa a apresentar uma superfícieachatada em determinados pontos, como mostrado na figuraa seguir.



Entretanto, ao martelar com a mesma intensidade uma amostrade calcita ($CaCO_3$), o sólido se fragmenta, como pode seobservado a seguir:



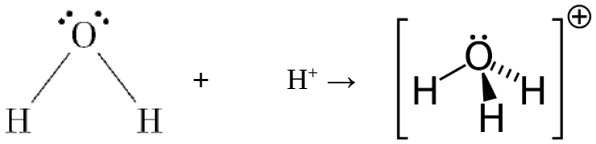
A razão para os materiais serem deformáveis ou não quandosubmetidos a impacto decorre da maneira como as entidadesquímicas, sejam elas átomos ou íons, mantêm-se unidas.

Pelas informações apresentadas, pode-se concluir que o ouroe a calcita são formados, respectivamente, por ligações químicasdos tipos

A metálica e covalente.
B iônica e molecular.
C covalente e iônica.
D molecular e metálica.
E metálica e iônica.

QUESTÃO 205 ----------

Um íon H^+ é simplesmente um próton sem nenhum elétron de valência em sua vizinhança. Essa pequena partícula carregada positivamente interage fortemente com os pares de elétrons não ligantes das moléculas de água para formar os íons hidrogênio hidratados. Por exemplo, a interação de um próton com uma molécula de água forma o íon hidrônio, H_3O^+



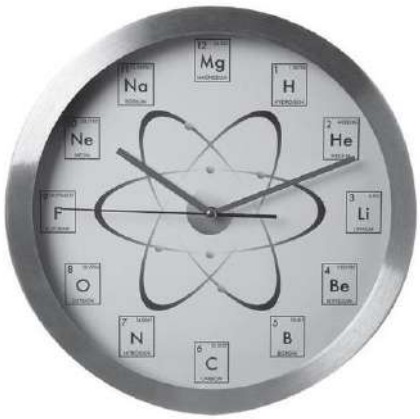
BROWN, T.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E, Química: a ciência central. 9 ed. [S.I.]: Pearson Pretence-Hall, 2007. p. 566 (Adaptação).

No íon formado, o próton une-se à molécula por meio do(a)

A transferência de um dos pares de elétrons não ligantes da água para o íon H^+.
B atração do par eletrônico com a mesma intensidade pelos dois átomos ligantes.
C compartilhamento de um par de elétrons proveniente de apenas um dos átomos.
D atração de natureza eletrostática entre as espécies carregadas formadoras do hidrônio.
E compartilhamento de elétrons, em que cada partícula negativa é proveniente de um átomo.

QUESTÃO 206 ----------

A figura a seguir traz um "relógio químico", onde, em vez dos tradicionais números de 1 a 12, estão os símbolos químicos dos elementos de 1 a 12.



Disponível em:http://13moleculasapular.wordpress.com. Acesso em: 20 fev. 2014.

Considerando que o ponteiro menor (das horas) representa o cátion e que o ponteiro maior (dos minutos) representa o ânion, a fórmula do composto iônico correspondente ao horário 3h35 seria

Ⓐ Li_3N Ⓑ Li_2N_3 Ⓒ LiN
Ⓓ Li_3N_2 Ⓔ LiN_3

QUESTÃO 207 ----------

A conversão de energia solar em energia elétrica apresenta cada vez mais importância devido ao seu caráter limpo e renovável. A célula fotovoltaica é o dispositivo que converte energia luminosa em energia elétrica. Uma possibilidade para o desenvolvimento da primeira etapa da formação dessas células é a deposição de ZnO em superfície de cristal de silício, formando um fino filme de óxido de zinco estável, o que só é possível devido às ligações químicas características desse composto.

O tipo de ligação química intramolecular presente no óxido de zinco é

Ⓐ ligação de oxigênio.
Ⓑ ligação covalente.
Ⓒ ligação metálica.
Ⓓ ligação iônica.
Ⓔ ligação de hidrogênio.

QUESTÃO 208 [ENEM] ----------

A palha de aço, um material de baixo custo e vida útil pequena, utilizada para lavar louças, é um emaranhado de fios leves e finos que servem para remoção por atrito dos resíduos aderidos aos objetos.

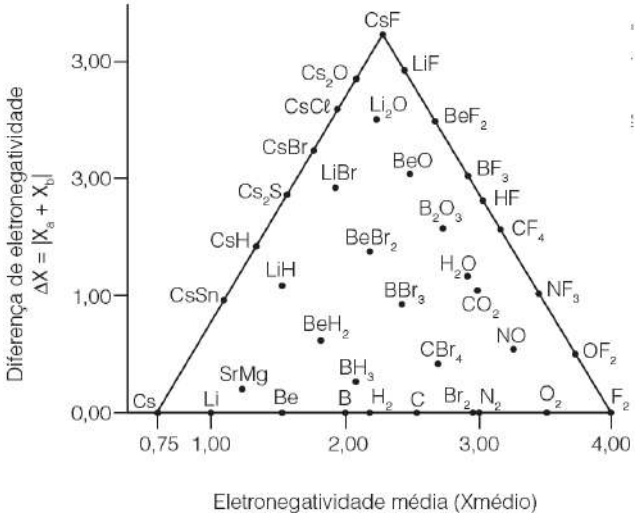
A propriedade do aço que justifica o aspecto físico descrito no texto é a

Ⓐ ductibilidade.
Ⓑ maleabilidade.
Ⓒ densidade baixa.
Ⓓ condutividade elétrica.
Ⓔ condutividade térmica.

QUESTÃO 209 ----------

Quanto maior a diferença de eletronegatividade entre os elementos, maior o caráter iônico da substância formada, por exemplo, CaO. Quanto menor essa diferença, maior a tendência de se formarem compostos moleculares (compostos com ligações covalentes, por exemplo, NO), no caso de elementos com eletronegatividades altas, e compostos metálicos no caso de elementos com baixos valores de eletronegatividade (por exemplo, a liga metálica níquel-cromo).

O gráfico abaixo, conhecido como diagrama de ArkelKetelaar é uma representação do caráter das ligações entre os elementos e é aceitável para determinar-se o tipo de ligação entre os elementos.

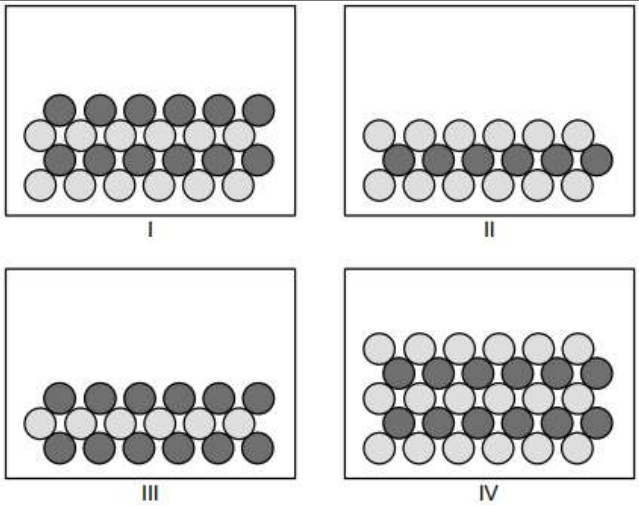


De acordo com o gráfico, óxidos de metais alcalino-terrosos, tem caráter

Ⓐ molecular. Ⓑ iônico
Ⓒ metálico Ⓓ covalente
Ⓔ apolar

QUESTÃO 210 ----------

As ilustrações a seguir representam esquematicamente compostos iônicos à temperatura ambiente. Nelas, as esferas cinza claras representam os cátions e as esferas cinza escuras, os ânions. Embora nas ilustrações as esferas apresentem o mesmo tamanho, na maioria das vezes os ânions são maiores do que os cátions.



As ilustrações na ordem I, II, III e IV podem representar os compostos de fórmula:

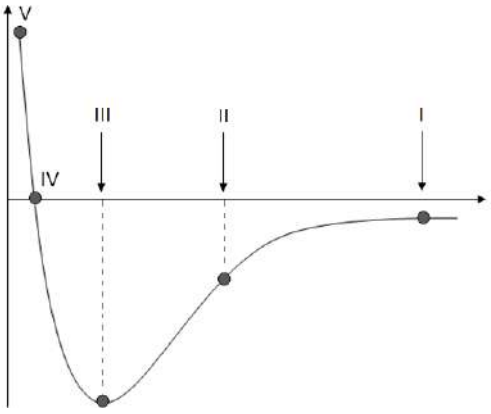
A) MgO, CaF_2, Na_2S, Al_2O_3
B) NaF, Li_2O, CaF_2, Ca_3P_2
C) CaF_2, Na_2S, MgO, Mg_3N_2
D) Ca_3P_2, MgO, Li_2O, NaF
E) MgO, Li_2O, CaF_2, Al_2O_3

QUESTÃO 211 ----------

Dois átomos iguais se unem para compartilhar seus elétrons de valência porque a matéria formada apresenta geralmente maior potencial de ionização e menor afinidade eletrônica, ou seja, torna-se mais estável em relação à tendência dos elétrons de escaparem do sistema.

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br>. Acesso em : 19 abr. 2017. [fragmento adaptado].

O gráfico a seguir representa a variação de energia potencial de um sistema que contém dois átomos de hidrogênio à medida que a distância entre seus núcleos diminui.



O ponto em que as forças atrativas e repulsivas estão em equilíbrio corresponde ao

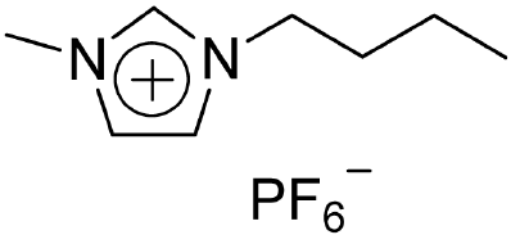
A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

QUESTÃO 212 ----------

Solventes verdes, comportamento dos líquidos iônicos

Uma nova pesquisa acaba de aumentar a compreensão do comportamento dos líquidos iônicos – uma alternativa de baixo impacto ambiental aos solventes convencionais utilizados em processos químicos industriais. O trabalho é capa da edição de março da revista *EuropeanJournalofOrganicChemistry*.

A rigor, qualquer composto iônico que não se decomponha com aquecimento pode ser fundido. Mas, nos líquidos iônicos, o ponto de fusão pode ser menor que - 40 °C, e são muito estáveis em temperaturas de até 200 °C. Esses compostos são líquidos à temperatura ambiente, mas, por outro lado, a atração entre os íons é suficiente para que esses líquidos tenham uma pressão de vapor praticamente nula – ou seja, eles não evaporam e, portanto, não há emissão de poluentes voláteis durante o seu uso. Isso torna esses solventes candidatos ao uso intensivo em processos industriais "verdes", isto é, processos que não agridem o meio ambiente, como é o caso do exemplo a seguir (o bmim-PF_6)



Esses compostos iônicos são líquidos porque seus íons

A) são muito volumosos, possuem carga elétrica pequena e, portanto, não se atraem.
B) são relativamente grandes, de "encaixe" difícil e se atraem com pouca intensidade.
C) encontram-se dissociados em uma solução líquida com muita mobilidade.
D) formam retículo cristalino, mantido por uma força de coesão relativamente alta.
E) possuem pressão de vapor baixa e, portanto, alta volatilidade.

QUESTÃO 213 ----------

A tabela a seguir apresenta valores de eletronegatividade para alguns elementos químicos da tabela periódica.

Elementos	Eletronegatividade
Na	1,0
Mg	1,2
K	0,9
Ca	1,0
O	3,5
F	4,1
Al	1,5
Cl	3,0

Com base nos valores de eletronegatividade dos elementos fornecidos na tabela, qual a substância de maior caráter iônico?

A) KF
B) $MgC\ell_2$
C) CaO
D) $A\ell F_3$
E) $NaC\ell$

QUESTÃO 214 ----------

Sal light é chamado assim porque contém baixo teor de sódio. O tempero com essas características é composto por 50% de cloreto de sódio (NaCl) e 50% de cloreto de potássio (KCl), ou seja, uma porção de sódio foi substituída por potássio.

Mas por que ele é considerado mais saudável? A resposta cabe aos hipertensos. Pacientes com pressão alta precisam aderir a essa forma de sal de cozinha em suas dietas alimentares, pois ele tem baixo teor de sódio. O sódio faz com que a pressão se eleve em pessoas hipertensas.

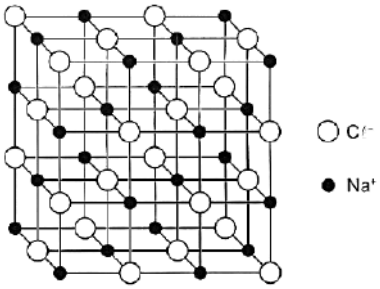
disponível em: <http://www.mundoeducacao.com.br. Acesso em: 17 de Nov. 2017.

Com base nos dados, os compostos presentes no sal light são formados por

A) ligações covalentes entre metais.
B) ligações covalentes entre ametais.
C) ligações metálicas entre metais.
D) ligações iônicas entre metais alcalinos.
E) ligações iônicas entre metais e ametais.

QUESTÃO 215 ----------

Nos sólidos cristalinos iônicos, a rede é formada por íons alternadamente positivos e negativos. Os sólidos iônicos são geralmente duros, frágeis e têm um elevado ponto de fusão. Como esses sólidos possuem condutividade elétrica muito baixa, podem ser considerados isolantes elétricos. A figura a seguir representa a rede cristalina do cloreto de sódio, um composto iônico.



Essas propriedades dos sólidos iônicos cristalinos, assim como o cloreto de sódio, são decorrentes da existência de

A) intensas ligações covalentes entre íons.
B) elétrons semi livres na rede cristalina.
C) ligações de hidrogênio entre íons.
D) deslocalização de elétrons na rede cristalina.
E) forças eletrostáticas fortes, atuantes entre íons.

QUESTÃO 2016 ----------

O ouro é muito utilizado na fabricação de objetos folheados de decoração e até na tipografia de alguns livros. Isso se deve a uma característica desse metal, que permite que aproximadamente 1 grama de ouro puro dê origem a uma folha bem fina de aproximadamente 1 m².

O nome que se dá à propriedade que permite que o ouro seja moldado em folhas de espessuras muito pequenas é

A) compressibilidade.
B) elasticidade.
C) fragilidade.
D) indestrutibilidade.
E) maleabilidade.

QUESTÃO 217 [CESGRANRIO] ----------

Considere os seguintes pares de íons:

Cr^{3+} e Cl^{-} $\quad$ Li^{+} e CO_3^{2-}
Ag^{+} e NO_3^{-} $\quad$ Fe^{2+} e S^{2-}
NH_4^{+} e PO_4^{3-}

Assinale a opção que apresenta corretamente a fórmula da substância formada em cada par.

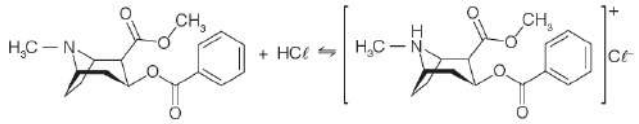
A) Cr_3Cl, $Li(Cl_3)_2$, Fe_2S_2, $NH_4(PO_4)_3$.
B) $CrCl$, $LiCO_3$, $AgNO_3$, FeS, NH_4PO_4.
C) $CrCl_3$, Li_2CO_3, $AgNO_3$, FeS, $(NH_4)_3PO_4$.
D) Cr_3Cl, $Li(CO_3)_2$, $AgNO_3$, FeS, $NH_4(PO_4)_3$.
E) Cr_2Cl, $LiCO_3$, $AgNO_3$, FeS, $NH_4(PO_4)_2$.

QUESTÃO 2018 ----------

A cocaína é um estimulante do sistema nervoso central extraído de folhas de coca da família

Erythroxylum. Pode ser encontrada como cloreto de cocaína, um sal solúvel em água, ou em forma alcalina, volátil em baixas temperaturas, como o *crack* e a pastabase de cocaína.

Cocaína e *crack* podem ser interconvertidos facilmente por meio de tratamento com ácidos ou bases:



Crack (base livre) Cocaína (cloreto de cocaína)

Relacionando o texto e a análise das estruturas químicas da cocaína e do *crack*, é conclusivo que

A a cocaína tem caráter iônico, o que explica sua baixa solubilidade em água e sua temperatura de ebulição mais baixa que a do *crack*.

B o *crack* tem caráter molecular, o que explica sua baixa solubilidade em água e sua temperatura de ebulição mais baixa que a da cocaína.

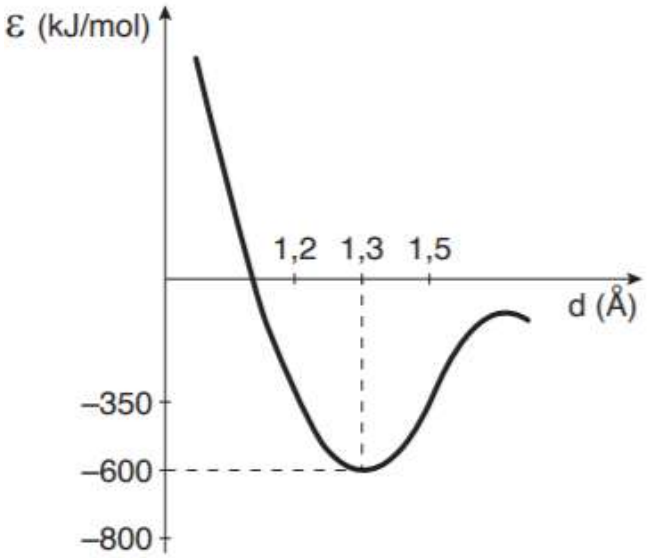
C a cocaína tem caráter molecular, o que explica sua alta solubilidade em água e sua temperatura de ebulição mais alta que a do *crack*.

D o *crack* tem caráter molecular, o que explica sua alta solubilidade em água e sua temperatura de ebulição mais alta que a da cocaína.

E o *crack* tem caráter iônico, o que explica sua baixa solubilidade em água e sua temperatura de ebulição mais baixa que a da cocaína.

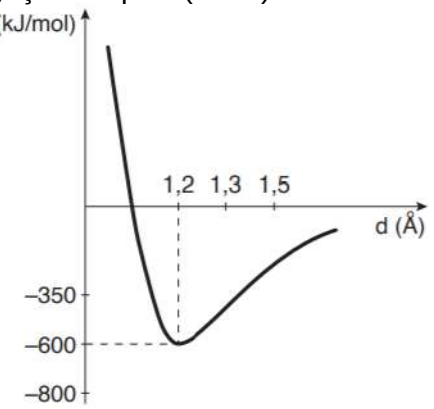
QUESTÃO 219 ----------

Nas cadeias carbônicas, os átomos de carbono podem formar, entre si, ligações simples (C - C), duplas (C = C) ou triplas (C ≡ C). Essas ligações apresentam uma energia média de ligação em função da distância média entre os átomos de carbono. A figura a seguir representa o gráfico da energia média da ligação dupla (C = C).

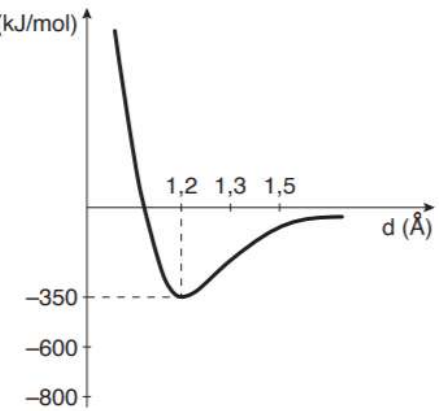


Considerando essa relação entre energia de ligação e distância de ligação, qual o gráfico mais adequado para representar a energia de ligação da ligação simples (C - C)?

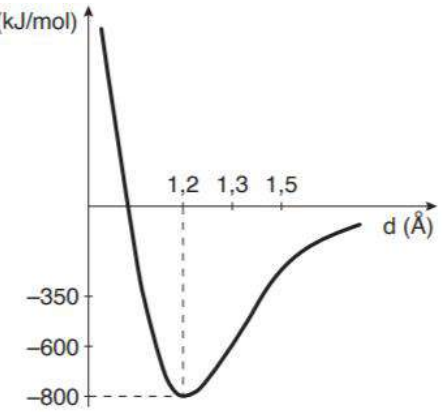
A



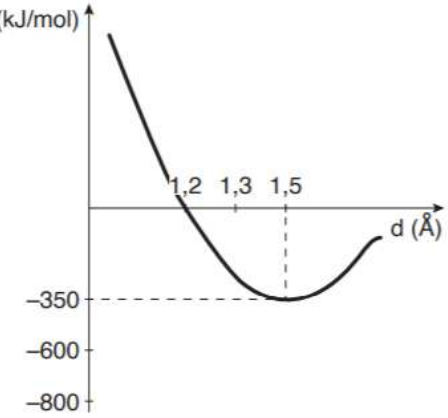
B



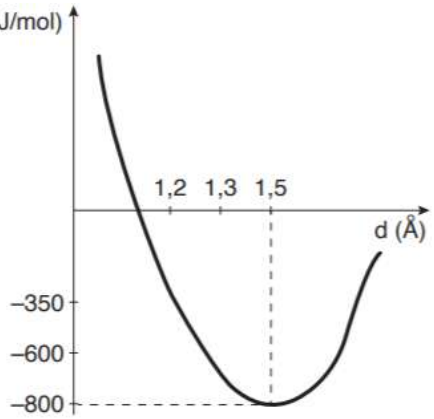
C



D



E

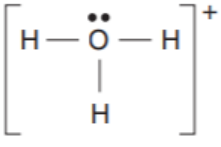


QUESTÃO 220 ----------

Sob condições adequadas, as células parietais do estômago humano secretam o ácido clorídrico, que reage com a água da forma mostrada a seguir.

$$HC\ell + H_2O \rightarrow H_3O^+ + C\ell_2$$

Nessa reação, ocorre a produção do cátion hidrônio (H_3O^+), que diminui o pH do estômago e ativa o pepsinogênio para formar a pepsina, uma das enzimas digestivas. O cátion hidrônio é uma das espécies mais importantes da química e tem a seguinte estrutura de Lewis:



Sabe-se que os números atômicos do hidrogênio e do oxigênio são iguais, respectivamente, a 1 e 8. Qual o número de elétrons presente nesse cátion?

A 7
B 8
C 9
D 10
E 11

QUESTÃO 221 ----------

Radicais livres são espécies produzidas naturalmente pelo organismo, cujos elétrons não estão pareados. Como consequência disso, eles precisam atacar outras moléculas para retirar elétrons de forma que possam ter seus elétrons emparelhados. As moléculas que foram atacadas, por sua vez, se tornam radicais livres, criando uma reação em cadeia que pode acarretar vários danos à saúde – como risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, câncer, envelhecimento da pele, entre outros.

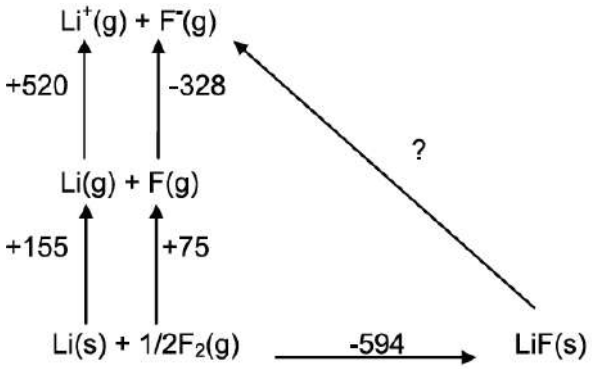
Disponível em: Acesso em: 16 jan. 2019. (Adaptado).

A espécie química que corresponde à descrição de radical livre dada pelo texto é

A O_2.
B H_2O.
C H_3O^+.
D OH^-.
E NO_2.

QUESTÃO 222 ----------

Uma medida quantitativa da estabilidade de qualquer sólido iônico é sua energia de rede, ou seja, a energia necessária para separar completamente 1,0 mol de um composto iônico sólido em seus átomos gasosos. Assim, pode-se medir a energia de rede do fluoreto de lítio – $LiF_{(s)} \rightarrow Li^+_{(g)} + F^-_{(g)}$ – através do ciclo de Born-Haber utilizando o seguinte diagrama energético, onde os valores de ΔH^o são em kJ/mol.



O que o valor energético representado por "?" significa?

A) A energia de dissolução do LiF (s).
B) A entalpia reticular do LiF (s).
C) O calor de atomização do LiF (s).
D) O ΔH de ligação do F_2 (g)
E) A ionização do Li (s).

QUESTÃO 223 [UFMG-ADAPTADA] ----------

Um material sólido tem as seguintes características:

• não apresenta brilho metálico;
• é solúvel em água;
• não se funde quando aquecido a 500 ºC;
• não conduz corrente elétrica no estado sólido;
• conduz corrente elétrica em solução aquosa.

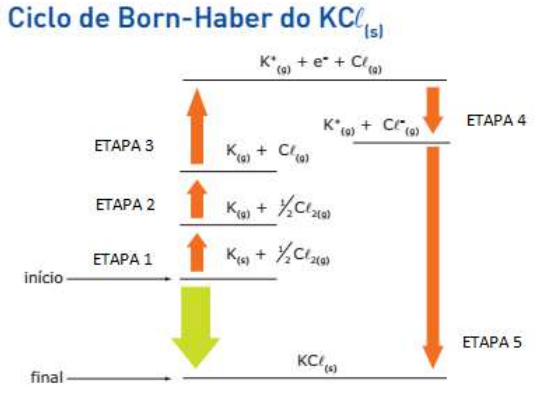
Com base nos modelos de ligação química, pode-se concluirque, provavelmente, trata-se de um sólido

A) que possui elétrons semi-livres.
B) cujo os átomos realizam ligações covalentes intensas.
C) onde átomos estão unidos por compartilhamento eletrônico.
D) formado por moléculas.
E) iônico, onde cátion e ânion, unidos, formam um retículo cristalino.

QUESTÃO 224 ----------

Aplicando a Lei de Hess os alemães Max Born e Fritz Haber ao avaliar a energia reticular na formação de substâncias iônicas construíram diagramas termocinéticos.

Um metal inicialmente no estado sólido e um ametal no estado gasoso descrevem no diagrama de Born-Haber as energias para a formação de um composto iônico estável, neste caso, um composto cristalino. Cada etapa está representada na imagem e refere-se aos processos pelo qual os átomos de potássio (K) e Cloro (Cl) estão submetidos até a formação do composto estável cloreto de Potássio (KCl).



A etapa 3 do ciclo compreende um processo onde há a formação de um cátion. Evidencia-se também nessa etapa que

A) a entropia do sistema diminui, devido à máxima atração eletromagnética entre os íons formados.
B) há um aumento na temperatura do sistema, visto que o elétron será absorvido na eletrosfera do cloro.
C) ocorre absorção energética, pois o processo em questão trata-se da primeira energia de ionização do potássio.
D) processa-se a liberação espontânea de um elétron, visto que não houve mudanças no estado físico dos reagentes em questão.
E) sucede a captura de um elétron pelo cloro justificada pela expansão de seu raio atômico.

QUESTÃO 225 ----------

Normalmente, os sais possuem ponto de fusão muito alto. Isso acontece porque a maioria deles possui ligações iônicas, que são interações interatômicas muito fortes.

A ligação iônica não necessariamente ocorre quando metal se liga a ametal. É possível que esses dois se liguem por meio de ligação covalente.

Observe a tabela abaixo:

Composto	Ponto de fusão (°C)
NaCℓ	801
$MgCℓ_2$	714
$AℓCℓ_3$	192,4

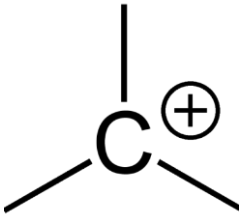
Na tabela, pode-se inferir que o(s) composto(s) que faz(em) ligação(ões) predominantemente covalente(s) é(são)

A) NaCℓ.
B) $MgCℓ_2$.
C) $AℓCℓ_3$.
D) NaCℓ e $MgCℓ_2$.
E) $MgCℓ_2$ e $AℓCℓ_3$.

HIBRIDIZAÇÃO, GEOMETRIA MOLECULAR E INTERAÇÕES INTERMOLECULARES

QUESTÃO 226 ----------

Durante algumas reações químicas envolvendo substâncias orgânicas ocorre a formação de uma espécie intermediária denominada carbocátion, nome dado a um carbono que, ao invés de estabelecer suas 4 ligações, apresenta apenas 3 ligações. Além disso, o átomo de carbono da espécie perde um de seus elétrons da camada de valência tornando-se, portanto, um cátion, o que justifica o nome dessa partícula. Observe abaixo a representação da estrutura de um carbocátion.



Sabendo que o carbono é tetravalente, ou seja, possui quatro elétrons na camada de valência quando em seu estado fundamental, a possível geometria molecular do carbono na espécie acima representada é

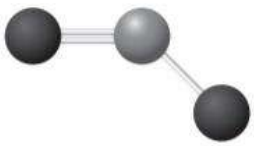
A) angular.
B) linear.
C) piramidal.
D) tetraédrica.
E) trigonal plana.

QUESTÃO 227 ----------

O dióxido de carbono (CO_2) e o dióxido de nitrogênio (NO_2) sãopoluentesatmosféricos e gases à temperaturaambiente. As duasmoléculassãotriatômicas, mas apresentamgeometriasdiferentes



Dióxido de carbono, CO_2
Geometria linear



Dióxido de nitrogênio, NO_2
Geometria angular

A molécula de NO_2possuigeometria angular emrazão

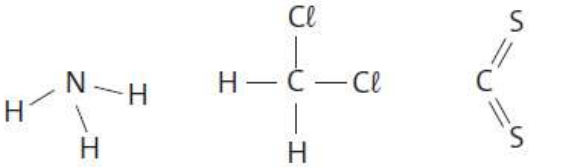
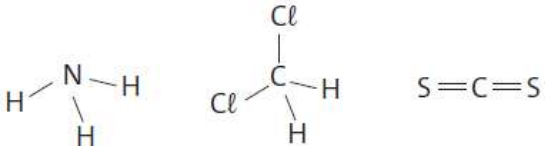
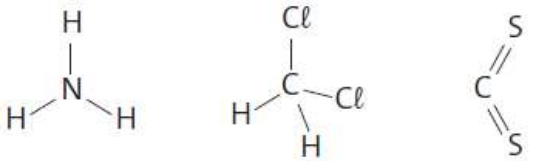
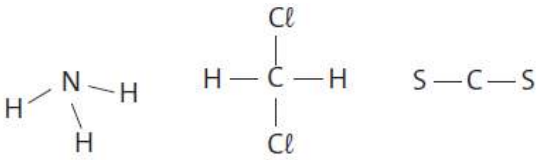
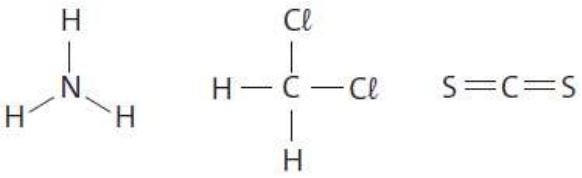
A) do elevadoraioatômico do átomo de nitrogênio.
B) da elevadadiferença de eletronegatividade entre osátomos.
C) de a moléculaapresentarumaligação simples e umadupla.
D) da presença de elétronsnãoligantes no átomo de nitrogênio.
E) do momento dipolar da molécula, que é diferente de zero.

QUESTÃO 228 [PUC-SP] ----------

Sabendo-se que:

– a amônia, NH_3, é constituída por moléculas polares e apresenta boa solubilidade em água.
– o diclorometano, CH_2Cl_2, não possui isômeros. Sua molécula é polar, devido à sua geometria e à alta eletronegatividade do elemento Cl.
– o dissulfeto de carbono, CS_2, é um solvente apolar de baixa temperatura de ebulição.

As fórmulas estruturais que melhor representam essas três substâncias são, respectivamente:

A) 
B) 
C) 
D) 
E) 

QUESTÃO 229 ----------

Na Química, a estrutura molecular pode alterar completamente as propriedades físicas da substância, por exemplo, a água (H_2O) e o dióxido de carbono (CO_2), apesar de possuírem 3 átomos cada um, possuem propriedades completamente distintas: enquanto a água é líquida à temperatura ambiente, o dióxido de carbono é sólido. A água solidifica a 0°C, enquanto que o dióxido de carbono, a –78°C. Outras propriedades também são diferentes, como densidade, reatividade, solubilidade, entre outras.

Um dos motivos pelo qual as propriedades físicas e químicas dessas substâncias são distintas é que

A o H_2O possui geometria trigonal plana, enquanto que o CO_2 possui geometria linear. Isso faz com que a água seja polar e o CO_2 apolar.

B o H_2O possui geometria angular, enquanto que o CO_2 possui geometria linear. Isso faz com que a água seja apolar e o CO_2 polar.

C o H_2O possui geometria linear, enquanto que o CO_2 possui geometria trigonal plana. Isso faz com que a água seja polar e o CO_2 apolar.

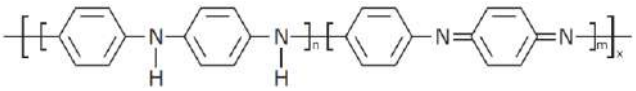
D o H_2O possui geometria linear, enquanto que o CO_2 possui geometria trigonal plana. Isso faz com que a água seja apolar e o CO_2 polar.

E o H_2O possui geometria angular, enquanto que o CO_2 possui geometria linear. Isso faz com que a água seja polar e o CO_2 apolar.

QUESTÃO 230 ----------

Em 1970, um grupo de químicos descobriu que alguns polímeros eram condutores elétricos. Desde então, começou-se a pensar em fios de plástico, circuitos mais leves, músculos artificiais, entre outros.

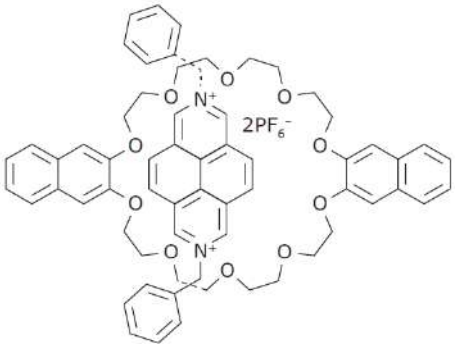
Esses polímeros possuem ligações pi conjugadas, permitindo a mobilidade eletrônica ao longo da cadeia. Polianilina é um dos mais importantes polímeros condutores e tem sido intensamente estudada nos últimos anos.



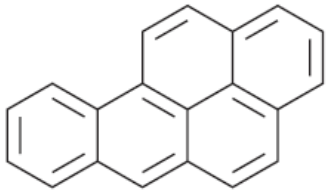
Disponível em: <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/exemplar14. html>. Acesso em: 28 jan. 2011 (Adaptação).

A propriedade condutividade elétrica e a estrutura molecular permitem classificar o polímero polianilina como um composto

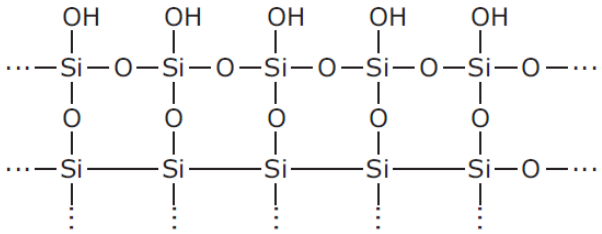
A iônico, como o composto:



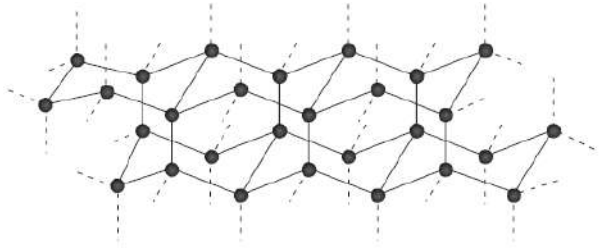
B molecular, como o composto:



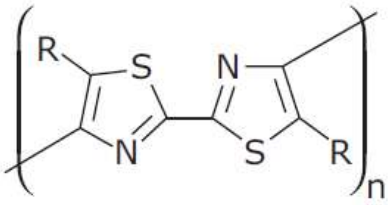
C covalente, como o composto:



D covalente, como o composto:



E molecular, como o composto:



QUESTÃO 231 [IME] ----------

A Teoria da Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência foi desenvolvida pelo pesquisador canadense Ronald J. Gillespie, em 1957. Esta teoria permite prever a forma geométrica de uma molécula. O modelo descreve que, ao redor do átomo central, os pares eletrônicos ligantes e os não ligantes se repelem, tendendo a ficar tão afastados quanto

possível, de forma que a molécula tenha máxima estabilidade.

A seguir são expressas algumas correlações entre nome, geometria molecular e polaridade de algumas substâncias.

Espécie	Nome da substância	Geometria da molécula	Polaridade
1	Ozônio	Angular	Polar
2	Trifluoreto de boro	Trigonal plana	Apolar
3	Dióxido de nitrogênio	Linear	Apolar
4	Amônia	Pirâmide trigonal	Polar
5	Pentacloreto de fósforo	Bipirâmide trigonal	Apolar

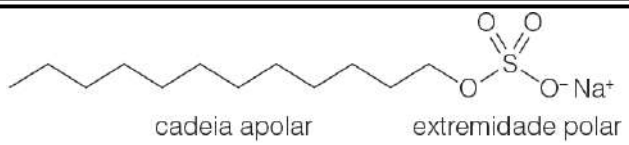
A correlação inadequada dentro dos conceitos clássicos de geometria molecular é
A 1 **B** 2 **C** 3
D 4 **E** 5

QUESTÃO 232 [FCMMG-ADAPTADA] ----------
Utilizando o modelo de repulsão de pares de elétrons, um estudante preparou a tabela a seguir, que relaciona algumas espécies químicas e suas respectivas geometrias:

Espécie Química	Geometria
H_3O^+	Piramidal trigonal
CO_2	Linear
SO_4^{2-}	Tetraédrica
SF_6	Octaédrica

O número de erros cometidos pelo estudante é
A 0.
B 1.
C 2.
D 3.
E 4

QUESTÃO 233 ----------
Os detergentes são emulsificantes que utilizamos para retirar a gordura dos recipientes. A estrutura básica de um emulsificante é constituída de uma longa cadeia apolar e uma extremidade polar. Um exemplo é o dodecilsulfato de sódio (SDS), representado a seguir. Quando esse detergente éagitado com água, forma-se um sistema coloidal contendo agregados denominados micelas. Numa micela, as cadeias apolares ficam em contato com a gordura e voltadas para o centro, enquanto as extremidades polares ficam em contato com a água.

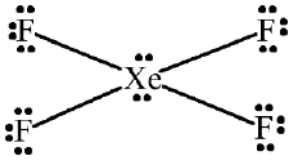


Extraído do *site*: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/quimsoc.pdf> Acesso em: 17 maio 2014. [Adaptado.]

A interação entre o SDS e a gordura é do tipo:
A íon-dipolo.
B dipolo-dipolo.
C dipolo induzido.
D ligações de hidrogênio.
E interações eletrostáticas.

QUESTÃO 234 ----------
No ar que respiramos existem os chamados gases inertes". Trazem curiosos nomes gregos, que significam "O Novo", "o Oculto", "o Inativo". E de fato são de tal modo inertes, tão satisfeitos em sua condição, que não interferem em nenhuma reação química, não se combinam com nenhum outro elemento e justamente por esse motivo ficaram sem ser observados durante séculos: só em 1962 um químico, depois de longos e engenhosos esforços, conseguiu forçar "o Estrangeiro" (o Xenônio) a combinar-se fugazmente com o flúor ávido e vivaz, e a façanha pareceu tão extraordinária que lhe foi conferido o Prêmio Nobel.

A estrutura formada pela união de átomos de flúor com o gás nobre Xenônio está representada a seguir:



A característica do flúor que permite a ligação com o gás nobre bem como a geometria molecular da estrutura formada por essa união são denominadas
A eletropositividade e tetraédrica.
B afinidade eletrônica e bipiramidal quadrada.
C raio atômico considerável e bripiramidal trigonal.
D baixo peso molecular e trigonal plana.
E eletronegatividade e quadrado planar.

QUESTÃO 235 [ENEM] ----------
Partículas microscópicas existentes na atmosfera funcionam como núcleos de condensação de vapor de água que, sob condições adequadas de temperatura e pressão, propiciam a formação das nuvens e

consequentemente das chuvas. No ar atmosférico, tais partículas são formadas pela reação de ácidos (HX) com base NH_3, de forma natural ou antropogênica, dando origem a sais de amônio (NH_4X), de acordo com a equação química genérica:

$$HX_{(g)} + NH_{3(g)} \rightarrow NH_4X_{(s)}$$

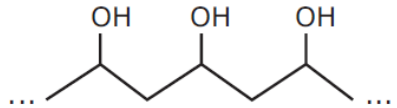
FELIX, E. P.; CARDOSO, A. A. Fatores ambientais que afetam a precipitação úmida. Química Nova na Escola, n. 21, maio 2005 (adaptado).

A fixação de moléculas de vapor de água pelos núcleos de condensação ocorre por

A) ligações iônicas.
B) interações dipolo-dipolo.
C) interações dipolo-dipolo induzido.
D) interações íon-dipolo.
E) ligações covalentes.

QUESTÃO 236 [UFMG] ----------

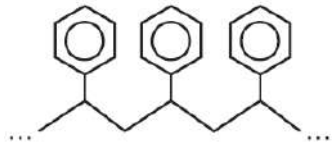
Um adesivo te m como base um polímero do tipo álcool polivinílico, que pode ser representado por esta estrutura:



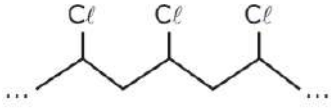
A ação adesiva desse polímero envolve, principalmente, a formação de ligações de hidrogênio entre o adesivo e a superfície do material a que é aplicado.
Considere a estrutura destes quatro materiais:



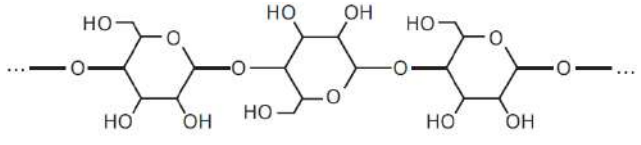
polietileno



poliestireno



cloreto de polivinila



celulose

O adesivo descrito deve funcionar melhor para colar

A) celulose.
B) cloreto de polivinila.
C) polietileno.
D) poliestireno.
E) nenhum.

QUESTÃO 237 ----------

Cientistas da NASA conseguiram provar, por meio de observações de satélites, que o buraco na camada de ozônio está diminuindo. Em um estudo publicado no periódico *Geophysical Research Letters*, pesquisadores da Centro de Voo Espacial Goddard da agência espacial americana relacionam a novidade ao Protocolo de Montreal. Em vigor desde 1989, o documento estipula que os países participantes substituam as substâncias que empobrecem a camada de ozônio, com destaque para o clorofluoro-carboneto, também conhecido como CFC, usado em aerossóis. Esses compostos podem chegar na estratosfera, onde são afetados pela radiação ultravioleta do Sol (hv), liberando os átomos de cloro que destroem as moléculas de ozônio que, por sua vez, protegem a Terra de absorver a radiação que pode prejudicar as formas de vida do planeta. O estudo mostrou que os níveis de cloro diminuíram aproximadamente 0,8% ao ano e descobriu que ocorreu redução de 20% no esgotamento da camada de ozônio.

Fonte: <http://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/01/o-buraco-na-camada-de-ozonio-esta-diminuindo-afirma-nasa.html>, acesso em 05.02.2018, adaptado.

O gás freon, ou triclorofluormetano, é uns dos CFCs, prejudiciais à camada de ozônio, segundo a reação radicalar simplificada abaixo:

$$CCl_3F \xrightarrow{hv} \cdot CCl_2F + \cdot Cl$$
$$O_3 + \cdot Cl \rightarrow \cdot ClO + O_2$$

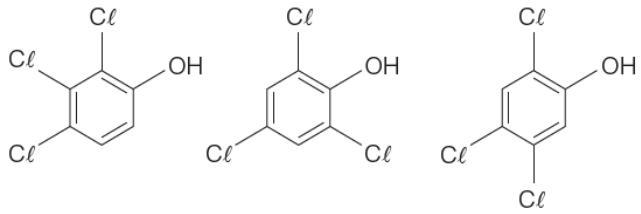
A partir das formulas moleculares do gás freon e do ozônio, tratam-se respectivamente de moléculas:

A) Polar e apolar.
B) Apolar e polar.
C) Polares.
D) Apolares.
E) Simétricas

QUESTÃO 238 ----------

A etapa de adição de cloro em estações de tratamento de água é essencial para a prevenção de doenças, pois elimina microrganismos patogênicos. Entretanto, a reação do cloro livre com alguns compostos orgânicos pode levar à

formação de poluentes orgânicos persistentes, pouco solúveis em água, como os triclorofenóis representados a seguir.



Considerando que a persistência desses poluentes está relacionada a sua hidrofobicidade, e que cloro e oxigênio têm eletronegatividades equiparáveis, a ordem crescente de persistência dos triclorofenóis apresentados é

A 2,4,6-triclorofenol < 2,4,5-triclorofenol < 2,3,4-triclorofenol.
B 2,4,5-triclorofenol < 2,3,4-triclorofenol < 2,4,6-triclorofenol.
C 2,3,4-triclorofenol < 2,4,6-triclorofenol < 2,4,5-triclorofenol.
D 2,4,5-triclorofenol < 2,4,6-triclorofenol < 2,3,4-triclorofenol.
E 2,3,4-triclorofenol < 2,4,5-triclorofenol < 2,4,6-triclorofenol.

QUESTÃO 239 ----------

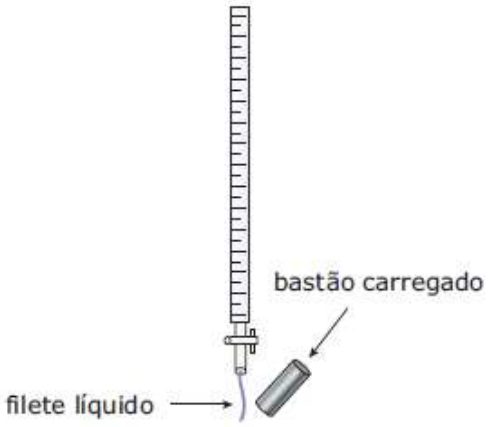
Recentemente, uma pesquisa publicada na revista *Nature* (Ano: 2000, vol.405, p.681,) mostrou que a habilidade das lagartixas (víboras) em escalar superfícies lisas como uma parede, por exemplo, é resultado de interações intermoleculares.

Admitindo que a parede é recoberta por um material apolar e encontra-se seca, qual seria a melhor classificação para o tipo de interação que prevalece entre as lagartixas e a parede, respectivamente?

A íon – íon.
B íon – dipolo permanente.
C dipolo induzido – dipolo induzido.
D dipolo permanente – dipolo induzido.
E dipolo permanente – dipolo permanente.

QUESTÃO 240 ----------

Observe o seguinte esquema de um experimento no qual utilizam-se princípios do eletromagnetismo para observar a polaridade de moléculas.



Experimento	Carga de bastão	Líquido
1	+	C_6H_{14}
2	+	CCl_4
3	+	$CHCl_3$
4	-	$CHCl_3$
5	-	CCl_4

De acordo com o exposto, ocorrerá a atração do filete líquido pelo bastão em quais experimentos?

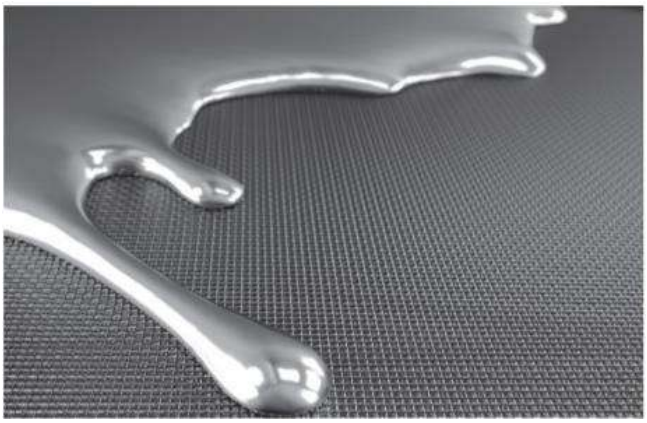
A 1 e 3.
B 2 e 5.
C 3 e 4.
D 1 e 5.
E 2 e 4.

QUESTÃO 241 ----------

O mercúrio é o único metal que, em condições ambiente, é encontrado no estado líquido. A seguir, são apresentadas duas fotografias: uma de mercúrio líquido sobre vidro (I) e outra de mercúrio líquido sobre uma tela de prata (II).



Mercúrio sobre a superfície do vidro



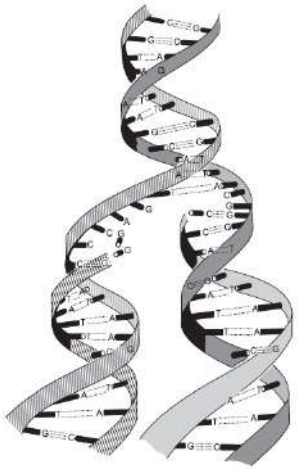
Mercúrio sobre a superfície da prata

A diferença no padrão de molhabilidade do mercúrio nessas duas superfícies pode ser explicada pela(s)

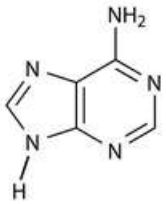
A interações dipolo-dipolo que ocorrem entre o mercúrio e a prata, mas que não ocorrem com o vidro.
B interações dipolo induzido-dipolo induzido que ocorrem entre o mercúrio e a prata, mas que não ocorrem com o vidro.
C formação de ligações de hidrogênio que ocorrem entre o mercúrio e o vidro (sílica), mas que não ocorrem com a prata.
D interações dipolo induzido-dipolo induzido que ocorrem entre o mercúrio e o vidro, mas que não ocorrem com a prata.
E interações dipolo-dipolo que ocorrem entre o mercúrio e o vidro, mas que não ocorrem com a prata.

QUESTÃO 242 ----------

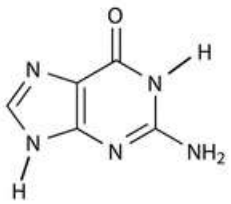
O Dogma Central da Biologia Molecular postula que todo organismo de constituição celular, apresenta seu material genético sob a forma de DNA. O DNA contém as informações genéticas autorreplicáveis, codificadas na sequência de nucleotídeos (genes), que podem ser transcritas em moléculas de RNA e traduzidas em cadeias polipeptídicas das proteínas.



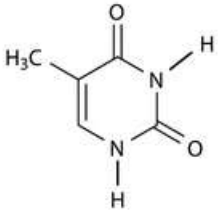
A imagem acima mostra uma molécula de DNA passando por um processo chamado autorreplicação. As fórmulas químicas a seguir mostra as bases nitrogenadas presentes na fita de DNA anteriormente representada:



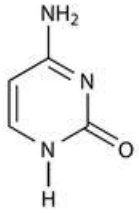
Adenina (A)



Guanina (G)



Timina (T)



Citosina (C)

Durante a replicação, os pares de bases nitrogenadas passam por um processo onde são rompidas

A intensas forças elétricas denominadas dispersões de London.
B ligações interatômicas do tipo ligação covalente, atuante entre átomos.
C interações intramoleculares do tipo dipolo permanente.
D forças intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio.
E atrações elétricas que formam retículos cristalinos com íons.

QUESTÃO 243 ----------

Certos alimentos, como ervilhas, vagens, feijão, repolho e batata doce, contêm uma quantidade expressiva de açúcares complexos, que são formados pela ligação entre dois ou mais sacarídeos. Os açúcares presentes nesses alimentos requerem uma enzima específica para serem hidrolisados. Entretanto, o trato intestinal não possui essa enzima, o que resulta em uma digestão incompleta desses açúcares. Essas moléculas, não hidrolisadas, são fermentadas anaerobicamente por alguns micro-organismos presentes no intestino grosso, e o processo libera gases como gás carbônico, gás hidrogênio, metano e traços de ácido sulfídrico.

J.R.Hardee et al. ChemistryandFlatulence: na Introductoryenzyme experimente. Journal of ChemicalEducation 77(200), 498. (Adaptado).

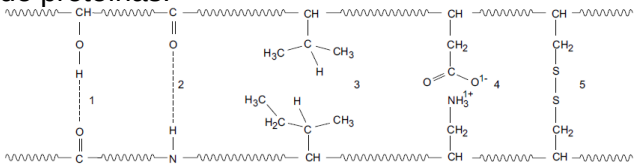
Entre os gases liberados na flatulência, o(s) que apresenta(m) moléculas apolares com geometria tetraédrica e com ligações polares é(são)

A CO_2.
B H_2.
C H_2S e CH_4.
D CO_2 e CH_4.
E CH_4.

QUESTÃO 244 ----------

A estrutura terciária de uma proteína corresponde àquela em que a espiral da estrutura secundária se dobra sobre si mesma, em função das forças presentes.

Considere o esquema simplificado a seguir, no qual estão exemplificados alguns tipos de interação que ocorrem nas estruturas terciárias de proteínas.

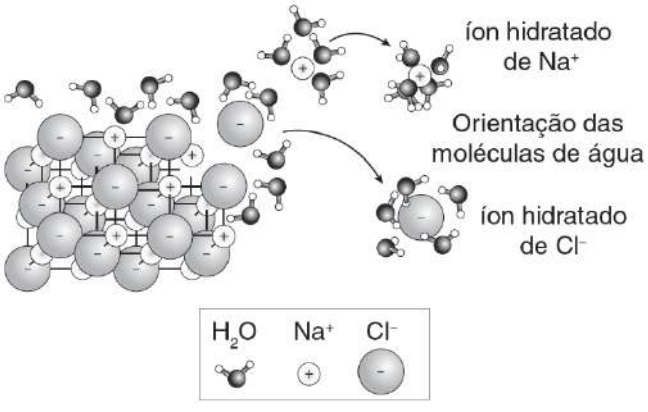


A ligação covalente ocorre no número indicado por

A 1
B 2
C 3
D 4
E 5

QUESTÃO 245 ----------

O sal de cozinha, composto basicamente por NaCl, é bastante solúvel em água. Considere a seguinte figura, representativa da dissolução do cloreto de sódio em água.



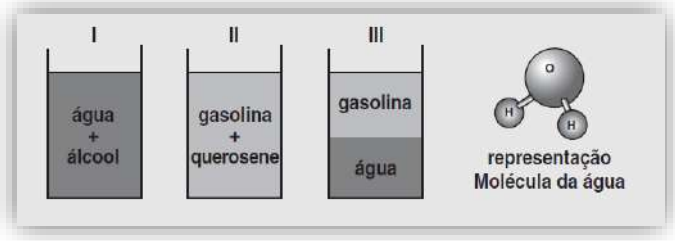
Fonte: "Água = H_2O?". Química nova na escola, n°3, maio 1996.

As interações destacadas na figura permitem inferir, quanto aos mecanismos envolvidos, que

A a água, polar, é capaz de solvataralguns compostos iônicos, como o cloreto de sódio.
B as moléculas de água interagem com os compostos iônicos por meio de ligações de hidrogênio.
C a água, apolar, é capaz de dissolver compostos apolares, como o cloreto de sódio.
D a água é um composto anfifílico, capaz de dissolver substâncias polares e apolaresas moléculas de água formam dipolos induzidos bastante intensos, possibilitando a dissolução de sais.

QUESTÃO 246 ----------

A miscibilidade entre os líquidos acontece pela presença de propriedades semelhantes entre eles. Moléculas polares se misturam com moléculas polares porque suas cargas atraem os polos opostos entre si. Já moléculas apolares não têm como ser atraídas pelas polares, dessa forma se tornam imiscíveis em líquidos polares e se misturam em apolares, formando sistemas homogêneos se as densidades dos líquidos forem próximas. Água e álcool são líquidos de total miscibilidade, formando misturas homogêneas em qualquer proporção.



Figuras 1 e 2. Frascos. **Disponível em:** http://alfaconnection.net/images/MOL020214a.gif. **Acesso em:** 18 abr. 2014. Molécula da água. **Disponível em:** http://www.vestibulandoweb.com.br/biologia/teoria/composicaoquimica-2.jpg. **Acesso em:** 18 abr. 2014.

Em relação à classificação das três misturas e à conclusão sobre a polaridade dos compostos, podemos afirmar que

A somente a mistura I é homogênea e água e querosene são polares.
B as três misturas são homogêneas e gasolina e querosene são apolares.
C a mistura I é homogênea, a II e a III são heterogêneas e água e álcool são polares.
D as misturas I e II são heterogêneas, a III é homogênea e gasolina e água são polares.
E as misturas I e II são homogêneas, a III é heterogênea e água e álcool são polares.

QUESTÃO 247 ----------

A tensão superficial permite que alguns insetos "andem" sobre a superficie da água, pois as moléculas no interior de um líquido são puxadas

em todas as direções pelas forças intermoleculares, sem tenderem para uma direção preferencial. Já as moléculas situadas na superfície do líquido são puxadas para dentro e para o lado por outras moléculas vizinhas, mas não são puxadas para fora, por isso levam a superfície da água a se comportar como um filme elástico e, dessa maneira, forma-se uma tensão na superfície que suporta o peso do inseto sem que ele afunde.



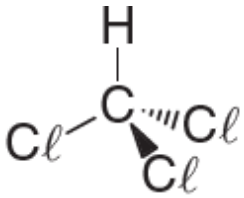
As forças intermoleculares citadas no texto ocorrem

A entre as moléculas de água e as patas do inseto, sendo do tipo ligação de hidrogênio.
B entre as moléculas de água e as patas do inseto, sendo do tipo dipolo permanente.
C somente entre as moléculas de água, sendo do tipo dipolo permanente.
D somente entre as moléculas de água, sendo do tipo ligação de hidrogênio.
E entre as moléculas de água e as patas do inseto, sendo do tipo dipolo induzido.

QUESTÃO 248 ----------

TEXTO I

O triclorometano, também conhecido como clorofórmio, é um hidrocarboneto halogenado de fórmula molecular $CHC\ell_3$. Essa substância – que, além da aparência líquida aquosa sem coloração, apresenta odor de amêndoa e produz vapor irritante – é utilizada como solvente para produtos naturais e está presente em fumigantes (para solo), anestésicos e drogas.

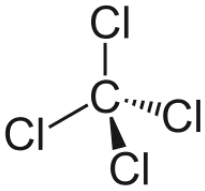


Clorofórmio

Disponível em: http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: 1 fev. 2017 (adaptado).

TEXTO II

O tetracloreto de carbono é um hidrocarboneto halogenado de fórmula molecular $CC\ell_4$. Essa substância – que tem aparência líquida, aquosa e sem coloração, apresenta odor suave e produz vapor venenoso – é utilizada como propulsor, desengraxante de metal e fumigante agrícola; além disso, está presente na cloração de compostos orgânicos e na produção de semicondutores.



Tetracloreto de Carbono

Disponível em: http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br. asp?consulta=TETRACLORETO%20DE%20CARBONO. Acesso em: 14 jan. 2017 (adaptado).

Apesar de as moléculas apresentadas terem o mesmo número de ligantes no carbono central, suas polaridades são diferentes. Um dos motivos para que isso ocorra é que a molécula de

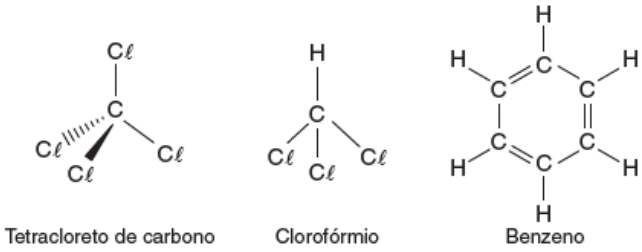
A clorofórmio tem a forma de um tetraedro, possui momento de dipolo nulo e é polar.
B clorofórmio é apolar, não possui momento de dipolo e é formada por quatro ligações polares.
C tetracloreto de carbono é apolar, possui momento de dipolo nulo e é formada por quatro ligações polares.
D tetracloreto de carbono apresenta um momento de dipolo não nulo; portanto, ela é considerada polar.
E tetracloreto de carbono apresenta geometria trigonal plana e um momento dipolo não nulo; portanto, ela é considerada apolar.

QUESTÃO 249 ----------

Uma estudante fez o seguinte experimento com um filete de água:



Ela concluiu que o bastão eletrificado desviou o filete de água, pois esta é polar.



Tetracloreto de carbono | Clorofórmio | Benzeno

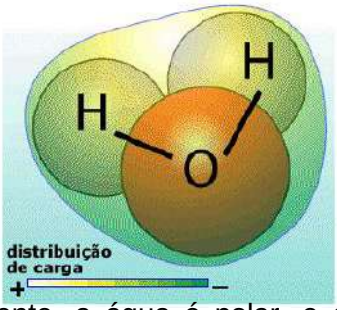
Dispondo de materiais líquidos, cujas estruturas moleculares foram representadas anteriormente, a estudante conseguirá repetir um resultado igual ao do experimento com o filete de água pelo uso de

A benzeno, somente.
B clorofórmio, somente.
C clorofórmio e benzeno, somente.
D tetracloreto de carbono, somente.
E tetracloreto de carbono e clorofórmio, somente.

QUESTÃO 250 ----------

"A água é uma substância polar."

É muito comum ler os dizeres acima em livros didáticos de química. Porém a maioria das pessoas tem um conceito errado acerca do significado de polaridade.



Realmente, a água é polar, e essa polaridade está relacionada ao fato de

A os átomos estarem unidos de maneira que a molécula tenha um momento dipolar zero.
B seu poder de dissolução ser universal.
C o meio onde a substância está inserida seja condutor de corrente elétrica.
D seus hidrogênios serem potencialmente ionizáveis.
E o oxigênio atrair para si os elétrons dos hidrogênios, polarizando a molécula.

QUESTÃO 251 ----------

COMO RETIRAR GLITTER COM FACILIDADE



Disponível em: https://www.youtube.com. Acesso em: 18 de Nov. 2017.

A imagem acima foi retirada de um vídeo no youtube que funciona como "tutorial" (vídeos que ajudam pessoas a resolverem problemas do cotidiano).

No caso abordado, a "youtuber" (pessoa que está no vídeo abordando o tema) ensina a retirar *Glitter* com fita adesiva. Com muita facilidade, a "youtuber" conseguiu retirar a mancha em seu rosto, como apresentado na sequência de imagens abaixo:



Imagem 1 – Antes de utilizar a fita adesiva.



Imagem 2 – Fita envolta nos dedos



Imagem 3 – momento da utilização da fita adesiva.



Imagem 4 – após a utilização da fita adesiva.

O princípio que justifica a utilização de fita adesiva para retirar *Glitter* da face tem como base o conhecimento de

A) reação.
B) radiação eletromagnética.
C) interação entre as moléculas.
D) ligação entre átomos.
E) adsorção físico-química.

QUESTÃO 252 [UFRGS] ----------

O dióxido de enxofre, em contato com o ar, forma trióxido de enxofre que, por sua vez, em contato com a água, forma ácido sulfúrico. Na coluna da esquerda, abaixo, estão listadas 5 substâncias envolvidas nesse processo. Na coluna da direita, características das moléculas dessa substância.

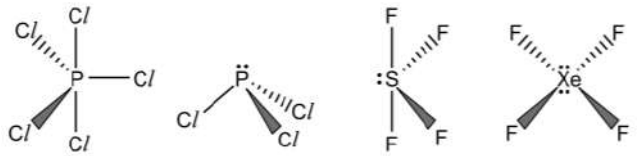
1 - SO_2	(	) tetraédrica, polar
2 - SO_3	(	) angular, polar
3 - H_2SO_4	(	) linear, apolar
4 - H_2O	(	) trigonal, apolar
5 - O_2		

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

A) 1 – 4 – 3 – 2.
B) 2 – 3 – 5 – 1.
C) 2 – 3 – 4 – 5.
D) 3 – 1 – 5 – 2.
E) 3 – 4 – 2 – 1.

QUESTÃO 253 ----------

A polaridade de uma molécula é uma propriedade que depende da eletronegatividade dos átomos e da geometria molecular. Considere as moléculas $PC\ell_5$, $PC\ell_3$, SF_4 e XeF_4 com a sua geometria molecular



São moléculas polares:

A) somente $PC\ell_3$
B) somente SF_4 e $PC\ell_3$,
C) somente $PC\ell_5$, $PC\ell_3$ e SF_4
D) somente $PC\ell_5$ e XeF_4
E) todas

QUESTÃO 254 ----------

O óxido nítrico (NO) é o mais simples dos óxidos de nitrogênio, apresenta uma anomalia eletrônica, de modo que o nitrogênio fica com apenas sete elétrons na camada de valência, enquanto o oxigênio fica com os tradicionais oito elétrons na camada de valência. [...]

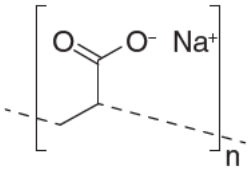
Raymond Chang; Kenneth Goldsby. *Química*. 11 ed. Porto Alegre 2013: Mc Graw Hill, Education. p. 399. (Adapt.).

Sabendo que o número atômico do nitrogênio é 7 e o do oxigênio é 8, a molécula de NO é classificada como

A) linear, polar e solúvel em água.
B) linear, apolar e insolúvel em água.
C) angular, polar e solúvel em água.
D) angular, apolar e insolúvel em água.
E) linear, polar e insolúvel em água.

QUESTÃO 255 ----------

O poliacrilato de sódio é um polímero com alta capacidade de absorção de água, podendo absorver uma quantidade de água correspondente a até 300 vezes a sua massa.



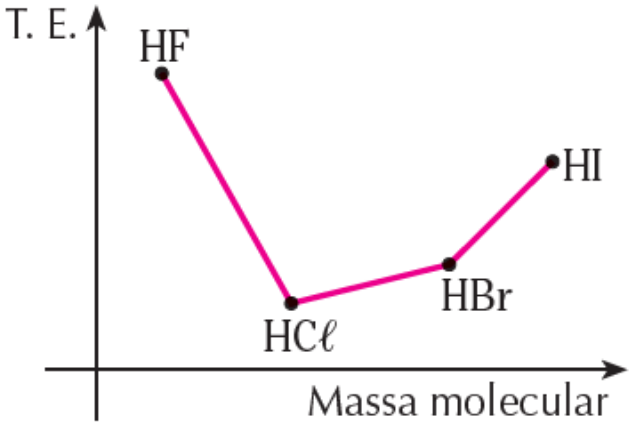
Considerando as interações entre o poliacrilato de sódio eas moléculas de água, um fator que corretamente justificao ganho de massa desse polímero, quando em contatocom água, é

A) a presença de ligações covalentes entre o poliacrilatoe as moléculas de água.
B) a presença de interações íon-dipolo entre o polímeroe as moléculas de água.
C) a dimerização do ânion carboxilato, formando um anidridobastante solúvel.
D) a formação de ligações iônicas entre o cátion sódio eo ânion carboxilato.
E) a presença de intensas interações do tipo dipolo induzidoentre a cadeia do polímero e a água.

QUESTÃO 256 ----------

A temperatura de ebulição das substâncias normalmente aumenta à medida que aumenta a sua massa molecular. Analisando o gráfico, que mostra a temperatura de ebulição (T.E.) de

ácidos halogenídricos, percebe-se que o HF tem um comportamento anômalo.



Esse comportamento do ácido fluorídrico pode ser atribuí do a (à):

A) fortes ligações covalentes entre os átomos.
B) formação de cristais covalentes.
C) interações do tipo forças de van der Waals.
D) interações do tipo ligação de hidrogênio.
E) fortes ligações iônicas entre os átomos.

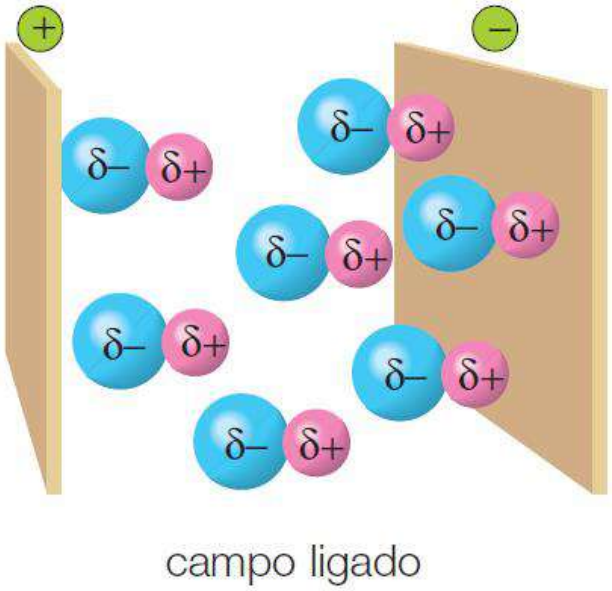
QUESTÃO 257 ----------

Uma substância polar tende a se dissolver em outra substância polar. Com base nesta regra, como será a mistura resultante após a adição de bromo (Br_2) à mistura inicial de tetracloreto de carbono ($CC\ell_4$) e água (H_2O).

A) Homogênea, com o bromo se dissolvendo completamente na mistura.
B) Homogênea, com o bromo se dissolvendo apenas no $CC\ell_4$.
C) Homogênea, com o bromo se dissolvendo apenas na H_2O.
D) Heterogênea, com o bromo se dissolvendo principalmente no $CC\ell_4$.
E) Heterogênea, com o bromo se dissolvendo principalmente na H_2O.

QUESTÃO 258 ----------

Experimentalmente, uma molécula é considerada polar quando se orienta na presença de um campo elétrico externo, e apolar quando não se orienta. O pólo negativo da molécula é atraído pela placa positiva do campo elétrico externo e vice-versa, como mostrado na figura abaixo.



campo ligado

Qual das moléculas abaixo não irá se orientar na presença de um campo elétrico semelhante ao da figura?

A) Ácido sulfídrico.
B) Amônia.
C) Ácido acético.
D) Bromo molecular.
E) Ozônio.

QUESTÃO 259 [ENEM] ----------

O carvão ativado é um material que possui elevado teor de carbono, sendo muito utilizado para a remoção de compostos orgânicos voláteis do meio, como o benzeno. Para a remoção desses compostos, utiliza-se a adsorção. Esse fenômeno ocorre por meio de interações do tipo intermoleculares entre a superfície do carvão (adsorvente) e o benzeno (adsorvato, substância adsorvida).

No caso apresentado, entre o adsorvente e a substância adsorvida ocorre a formação de:

A) Ligações dissulfeto.
B) Ligações covalentes.
C) Ligações de hidrogênio.
D) Interações dipolo induzido – dipolo induzido.
E) Interações dipolo permanente – dipolo permanente.

QUESTÃO 260 ----------

Vidros autolimpantes são exemplos de “vidros inteligentes” nos quais uma camada externa contendo partículas de dióxido de titânio (TiO_2) age contra resíduos orgânicos e inorgânicos e não interfere na aparência do vidro, que é mantida idêntica à do vidro convencional. Para isso, são necessários dois agentes muito comuns em nosso cotidiano: raios ultravioleta e água da chuva. O TiO_2, por ação da radiação ultravioleta, em uma fotocátalise, reage com o oxigênio e as moléculas de água presentes na atmosfera, formando radicais livres que provocam a decomposição e degradação das partículas de sujeira. Diferentemente dos vidros comuns, nos quais ocorreria a formação de gotículas, nos vidros autolimpantes a água escorre uniformemente por toda superfície, garantindo a remoção da sujeira residual. Quando a incidência luminosa é cessada, o fotocatalisador retoma o seu estado inicial da inatividade. Para garantir o bom funcionamento, o vidro deve ser instalado com inclinação mínima de 10 graus, permitindo bom escoamento da água.

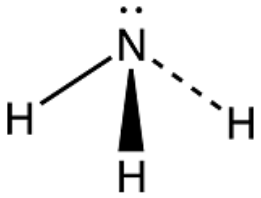
Disponível em: http://engenheirodemateriais.com.br. Acesso em: 22 dez. 2018. (adaptado).

Uma vantagem que os vidros inteligentes apresentam em relação aos vidros tradicionais é a

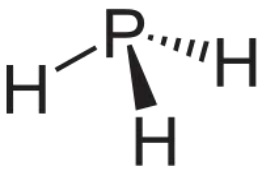
A decomposição das gotículas de água de chuva, impedindo que estas se concentrem e acumulem sujeira.
B utilização de um material transparente, que permite a entrada de luz, garantindo a economia de energia.
C capacidade de repelir resíduos orgânicos e inorgânicos de poluição, mantendo-se constantemente limpos.
D funcionamento satisfatório tanto em superfícies totalmente horizontais quanto verticais, podendo ser aplicado em telhados e janelas.
E presença de uma superfície hidrofílica, garantindo total espalhamento das moléculas da água, o que facilita a remoção da sujeira residual.

QUESTÃO 261 ----------

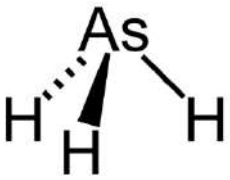
Uma das formas de compreender alguns fenômenos químicos intermoleculares consiste em analisar os átomos que compõe as moléculas e estabelecer comparações entre suas propriedades periódicas. Os compostos ilustrados expressam estruturas dimensionalmente iguais, porém as diferenças nelas observadas está diretamente relacionada a seus átomos centrais.



Amônia, **Massa Molar: 17 g/mol**



Fosfina**, Massa Molar: 40 g/mol**



Arsina**, Massa Molar: 78 g/mol**

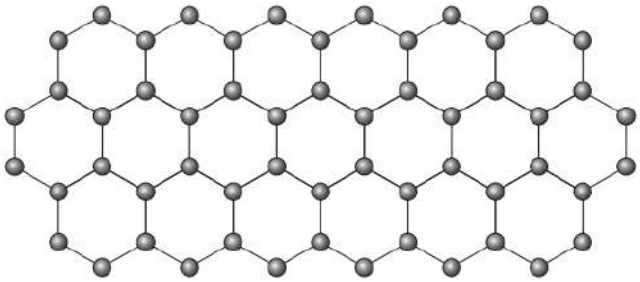
Na prática, se misturássemos a mesma quantidade de cada uma dessas substâncias em 1 litro de água, perceberíamos que cada substância se dissolveria de maneira diferente à 25ºC, uma vez que suas solubilidades podem ser representadas como sendo: Amônia > Fosfina > Arsina. Essa diferença ocorre devido à

Dados: Números atômicos (Z): H = 1; N = 7; P = 15; As = 33.

A existência de elétrons livres no nitrogênio, que torna a amônia potencialmente mais solúvel.
B geometria da amônia confere maior distância angular entre os elétrons ligantes, acarretando melhor encaixe molecular com a água.
C a eletronegatividade do nitrogênio, que possibilita estabilidade interativa com as moléculas de água.
D O peso relativamente baixo da molécula de amônia ser agente definitivo quando se trata de sua solubilidade em meio aquoso.
E força que o átomo de nitrogênio exerce sobre o hidrogênio, que supera as demais, tornando mais eficiente sua solubilidade.

QUESTÃO 262 [ENEM] ----------

O grafeno é uma forma alotrópica do carbono constituído por uma folha planar (arranjo bidimensional) de átomos de carbono compactados e com a espessura de apenas um átomo. Sua estrutura é hexagonal, conforme a figura.

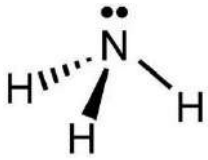


Nesse arranjo, os átomos de carbono possuem hibridação

A) sp de geometria linear.
B) sp^2 de geometria trigonal planar.
C) sp^3 alternados com carbonos de hibridização sp de geometria trigonal planar.
D) sp^3d de geometria planar.
E) sp^3d^2 com geometria hexagonal planar.

QUESTÃO 263 ----------

O amoníaco ou amônia é um composto químico constituído por um átomo de nitrogênio e por três átomos de hidrogênio.



O arranjo eletrônico na molécula de amônia, cuja fórmula estrutural é representa acima, é

A) tetraédrico.
B) piramidal.
C) trigonal plano.
D) octaédrico.
E) angular.

QUESTÃO 264 ----------

Os ossos são formados basicamente por colágeno e fosfato de cálcio, $Ca_3(PO_4)_2$.

A geometria do ânion que compõe essa espécie química é

Dados: (Número atômica) Ca = 20; P = 15; O = 16.

A) trigonal plana.
B) tetraédrica.
C) pirâmide trigonal.
D) octaédrica.
E) angular.

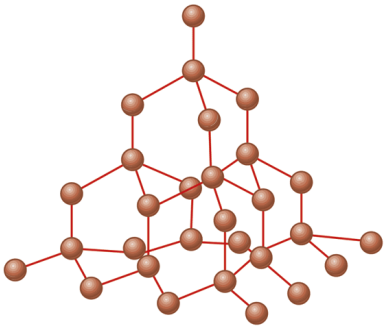
QUESTÃO 265 ----------

Sabendo que o hidrogênio tem número atômico igual a 1 e que o oxigênio tem número atômico igual a 8, o arranjo eletrônico formado quando esses elementos se unem para formar uma molécula de água é

A) angular.
B) trigonal plano.
C) piramidal.
D) tetraédrico.
E) linear.

QUESTÃO 266 ----------

O diamante é uma substância covalente, cujos átomos de carbono estão interligados em uma estrutura tretraédrica formando uma rede extensa. A figura a seguir mostra a organização espacial dos átomos de carbono no diamante.

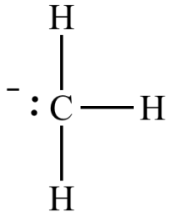


Qual a hibridização dos átomos de carbono que compõe a estrutura tetraédrica do diamante?

A) sp
B) sp^2
C) sp^3
D) sp^3d
E) sp^3d^2

QUESTÃO 267 ----------

Em algumas reações orgânicas, ocorre a formação de um íon orgânico denominado carbânion. É uma espécie onde o carbono foi aceptor de elétrons ficando, portanto, carregado negativamente. A imagem a seguir ilustra essa espécie

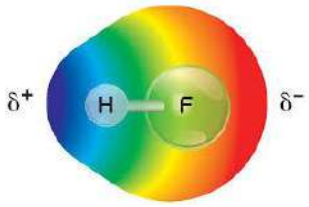


O arranjo eletrônico do átomo central, bem como sua geometria molecular é

A) trigonal e piramidal.
B) bipiramidal e piramidal.
C) tetraédrica e piramidal.
D) Piramidal e em T.
E) Quadrática e trigonal.

QUESTÃO 268 ----------

O mapa de potencial eletrostático é uma representação da polarização de moléculas ou de espécies químicas. A figura a seguir mostra um mapa de potencial eletrostático para o HF (ácido fluorídrico)



A densidade eletrônica está concentrada na região do F porque ele é

A) eletronegativo.
B) eletropositivo.
C) eletrorrepelente.
D) eletrodoador.
E) eletrofóbico.

QUESTÃO 269 ----------

Qual dentre as moléculas abaixo é apolar?

A) H_2O
B) $HC\ell$
C) $BC\ell_3$
D) $CH_3C\ell$
E) NH_3

QUESTÃO 270 ----------

A ligação sigma é formada pela interpenetração frontal de orbitais atômicos.

O gás hidrogênio (H_2), é uma molécula formada pela união de orbitais atômicos, formando orbitais moleculares, o que gera uma ligação covalente entre os átomos de hidrogênio. dependendo dos tipos de orbitais que se interpenetraram essa ligação pode ser de vários tipos, por exemplo, se um orbital sp de um aátomo estiver ligado ao orbital s de outro, a ligação sigma será do tipo sp-s.

Sabendo que o número atômico do hidrogênio é 1, a ligação formada na moleécula do gás hidrogênio é do tipo

A) s-s
B) sp-s
C) sp-sp
D) p-p
E) sp^2-sp^2

QUESTÃO 271 ----------

Considere as substâncias: benzeno (C_6H_6), NH_3, I_2, CCl_4 e H_2O, levando em conta suas ligações químicas, polaridade de suas moléculas e os tipos de forças intermoleculares envolvidas.

Dentre essas substâncias, é correto afirmar que o solvente mais apropriado para dissolver a amônia, o solvente mais apropriado para dissolver o iodo e uma substância cujas moléculas não formam ligações de hidrogênio são, respectivamente:

A) H_2O, CCl_4 e C_6H_6.
B) H_2O, CCl_4 e NH_3.
C) CCl_4, H_2O e C_6H_6.
D) CCl_4, C_6H_6 e NH_3.
E) C_6H_6, CCl_4 e I_2.

QUESTÃO 272 ----------

No gelo seco, as moléculas do dióxido de carbono estão unidas por:

A) ligações de hidrogênio.
B) forças de van der Waals.
C) ligações covalentes.
D) ligações iônicas.
E) ligações metálicas.

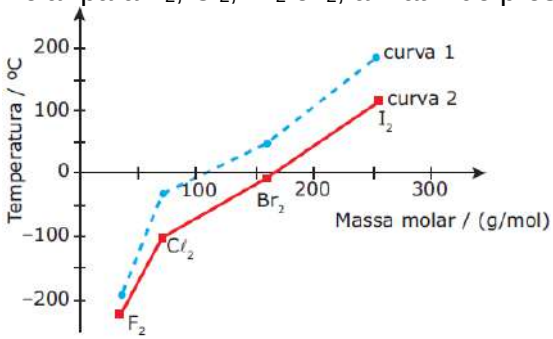
QUESTÃO 273 ----------

Pode-se verificar que uma massa de água ocupa maior volume no estado sólido (gelo) do que no estado líquido. Isto pode ser explicado pela natureza dipolar das ligações entre os átomos de hidrogênio e oxigênio, pela geometria da molécula de água e pela rigidez dos cristais. As interações entre as moléculas de água são denominadas

A) forças de Van der Waals.
B) forças de dipolo induzido.
C) forças de dipolo permanente.
D) pontes de hidrogênio.
E) ligações covalentes

QUESTÃO 274 [UFMG] ----------

Analise este gráfico, em que está representada a variação da temperatura de fusão e da temperatura de ebulição em função da massa molar para F_2, Cl_2, Br_2 e I_2, a 1 atm de pressão.



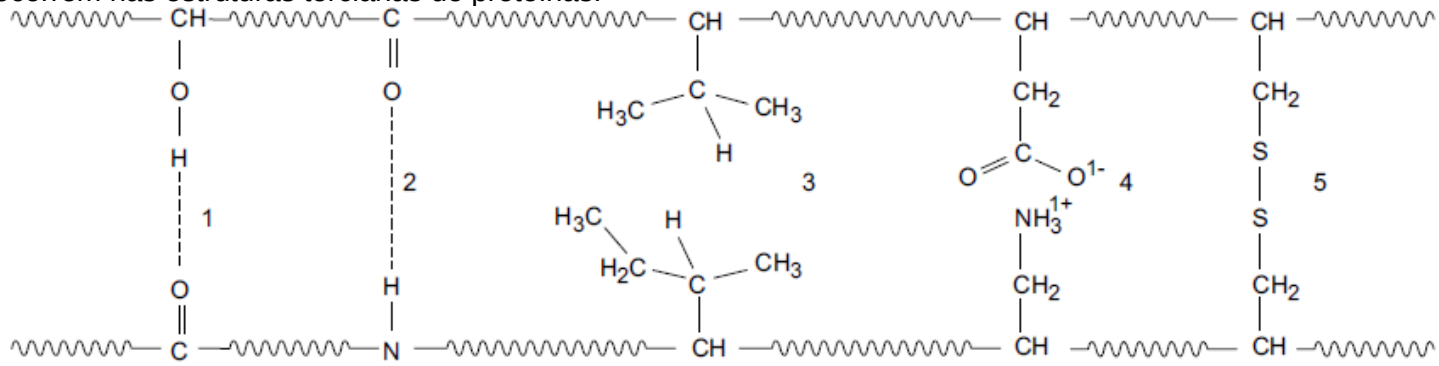
Considerando-se as informações contidas nesse gráfico e outros conhecimentos sobre o assunto, sabe-se que

A) a temperatura de fusão das quatro substâncias está indicada na curva 1.
B) as interações intermoleculares no Cl_2 são dipolo permanente-dipolo permanente.
C) as interações intermoleculares no F_2 são menos intensas que no I_2.
D) o Br_2 se apresenta no estado físico gasoso quando a temperatura é de 25 ºC.
E) Essas moléculas realizam interações típicas de moléculas polares.

QUESTÃO 275 ----------

A estrutura terciária de uma proteína corresponde àquela em que a espiral da estrutura secundária se dobra sobre si mesma, em função das forças presentes.

Considere o esquema simplificado a seguir, no qual estão exemplificados alguns tipos de interação que ocorrem nas estruturas terciárias de proteínas.



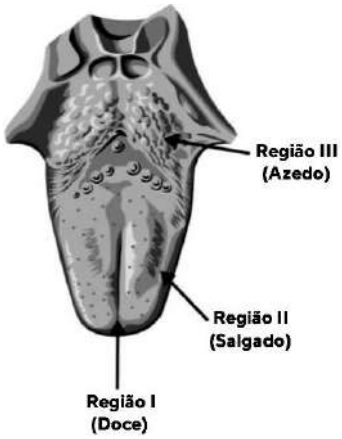
Das interações apresentas, qual é a de maior intensidade?

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

NOX, FUNÇÕES INORGÂNICAS E REAÇÕES INORGÂNICAS

QUESTÃO 276 ----------

O esquema apresentado a seguir mostra as regiões da língua que respondem mais intensamente aos diferentes sabores.



Considere as seguintes substâncias representadas quimicamente:

1. NaCl
2. H_3CCOOH
3. $C_{12}H_{22}O_{11}$
4. Fe
5. H_2O

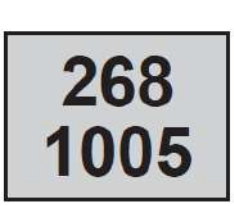
São capazes de excitar as regiões I, II e III da língua, respectivamente, as seguintes substâncias apresentadas:

Ⓐ 5, 1 e 2.
Ⓑ 3, 1 e 2.
Ⓒ 4, 2 e 1.
Ⓓ 5, 4 e 3.
Ⓔ 2, 3 e 5.

QUESTÃO 277 [ENEM] ----------

A identificação de riscos de produtos perigosos para o transporte rodoviário é obrigatória e realizada por meio da sinalização composta por um painel de segurança, de cor alaranjada, e um rótulo de risco. As informações inseridas no painel de segurança e no rótulo de risco, conforme determina a legislação, permitem que se identifique o produto transportado e os perigos a ele associados.

A sinalização mostrada identifica uma substância que está sendo transportada em um caminhão.





Os três algarismos da parte superior do painel indicam o “Número de risco”. O número 268 indica tratar-se de um gás (2), tóxico (6) e corrosivo (8). Os quatro dígitos da parte inferior correspondem ao “Número ONU”, que identifica o produto transportado.

BRASIL. **Resolução n. 420**, de 12/02/2004, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)/Ministério dos Transportes (adaptado).

ABNT. **NBR 7500**: identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2004 (adaptado).

Considerando a identificaçãoapresentada no caminhão, o código 1005 corresponde à substância

Ⓐ eteno (C_2H_4) Ⓑ nitrogênio (N_2).
Ⓒ amônia (NH_3) Ⓓ propano (C_3H_8)
Ⓔ dióxido de carbono (CO_2)

QUESTÃO 278 [ENEM] ----------

Suponha que um agricultor esteja interessado em fazer uma plantação de girassóis. Procurando informação, leu a seguinte reportagem:

Solo ácido não favorece plantio

Alguns cuidados devem ser tomados por quem decide iniciar o cultivo do girassol. A oleaginosa deve ser plantada em solos descompactados, com pH acima de 5,2 (que indica menor acidez da terra). Conforme as recomendações da Embrapa, o agricultor deve colocar, por hectare, 40 kg a 60 kg de nitrogênio, 40 kg a 80 kg de potássio e 40 kg a 80 kg de fósforo.

O pH do solo, na região do agricultor, é de 4,8. Dessa forma, o agricultor deverá fazer a "calagem".

(*Folha de S. Paulo*, 25/09/1996)

Suponha que o agricultor vá fazer calagem (aumento do pH do solo por adição de cal virgem – CaO). De maneira simplificada, a diminuição da acidez se dá pela interação da cal (CaO) com a água presente no solo, gerando hidróxido de cálcio ($Ca(OH)_2$), que reage com os ions H^+ (dos ácidos), ocorrendo, então, a formação de água e deixando ions Ca^{2+} no solo.

Considere as seguintes equações:

I. $CaO + 2\ H_2O \rightarrow Ca(OH)_3$
II. $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
III. $Ca(OH)_2 + 2\ H^+ \rightarrow Ca^{2+} + 2\ H_2O$
IV. $Ca(OH)_2 + H^+ \rightarrow CaO + H_2O$

O processo de calagem descrito acima pode ser representado pelas equações:

Ⓐ I e II.
Ⓑ I e IV.
Ⓒ II e III.
Ⓓ II e IV.
Ⓔ III e IV.

QUESTÃO 279 ----------

Um pigmento verde muito utilizado na produção de tintas nosséculo XIX era o arseniato de cobre ($CuHAsO_4$). Pinturas e afrescosexecutados em ambientes muito fechados e úmidos favorecemo surgimento de mofo, cujos fungos presentes podemtransformar o arseniato de cobre em trimetil arsina [$(CH_3)_3As$],um composto volátil e altamente venenoso. A exposição prolongadaa esses vapores pode causar distúrbios gastrointestinaise outros sintomas relacionados ao envenenamento por arsênio.

A função inorgânica a que pertence a substância iônica citada é:

Ⓐ ácido. Ⓑ base. Ⓒ peróxido.
Ⓓ sal. Ⓔ óxido.

QUESTÃO 280 ----------

A camada de ozônio, que protege a vida na Terra dos raiosultravioleta do sol, que são cancerígenos, está mostrando seusprimeiros sinais de espessamento depois de anos de degradação,afirmou um estudo da Organização das Nações Unidas(ONU) nesta quarta-feira.Especialistas disseram que a recuperação confirmou o sucessoda proibição de 1987 a emissões de gases criados pelohomem que danificam a frágil camada de grande altitude, umaconquista que poderia ajudar a evitar milhões de casos decâncer de pele e outros males.

MILES, Tom. Camada de ozônio mostra primeiros sinais de recuperação. *Reuters Brasil*. 10 set. 2014. Extraído do site: <http://br.reuters.com/article/worldNews/idBRKBN0H52AP20140910>. Acesso em: 27 out. 2014.

Entre os compostos proibidos mencionados na notícia acima,estão os CFC, que eram utilizados em aerossóis, gases dosmotores de geladeiras, dos aparelhos de ar-condicionado, entreoutras aplicações. Como exemplo de CFC, temos o:

Ⓐ gás carbônico (CO_2).
Ⓑ monóxido de carbono (CO).
Ⓒ trióxido de enxofre (SO_3).
Ⓓ freon 11 ($CFC\ell_3$).
Ⓔ metano (CH_4).

QUESTÃO 281 ----------

O ácido cianídrico é altamente tóxico, pois, na corrente sanguínea, inibe os processos oxidativos celulares, estabelecendo ligações extremamente estáveis com o ferro da hemoglobina, formando o íon hexacianoferrato (II) ou (III), que impede o transporte de oxigênio e gás carbônico para as células, além de desativar as oxidases (enzimas de oxidação), tornando ineficaz a cadeia de transporte de elétrons, o que leva o intoxicado a uma asfixia interna, provocando sentimentos de medo, tonturas e vômitos.

COELHO, Pedro. Gás da morte: ácido cianídrico. Eng. Química Santos, SP. Disponível em: <http://www.engquimicasantossp.com.br>. Acesso em: 19 jul. 2016.

A classificação quanto à presença de oxigênio e a fórmula química do ácido citado no texto são, respectivamente,

A) hidrácido e HN_2.
B) hidrácido e HCN.
C) oxiácido e HNO_3.
D) oxiácido e HNO_2.
E) hidrácido e $H(CN)_2$.

QUESTÃO 282 [CESGRANRIO] ----------

Com base na tabela de graus de ionização apresentada a seguir,

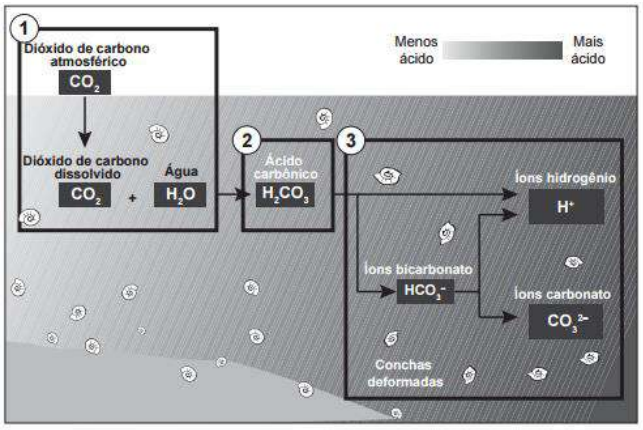
Ácido	Grau de ionização (α)
HF	8%
HCℓ	92%
HCN	0,0008%
H_2SO_4	61%
H_3PO_4	27%

Ao escolher um dos ácidos para um experimento de necessite de uma espécie com o menor pH,o mais adequado é o

A) HF.
B) HCℓ.
C) HCN.
D) H_2SO_4.
E) H_3PO_4.

QUESTÃO 283 [ENEM] ----------

Parte do gás carbônico da atmosfera é absorvida pela água do mar. O esquema representa reações que ocorrem naturalmente, em equilíbrio, no sistema ambiental marinho. O excesso de dióxido de carbono na atmosfera pode afetar os recifes de corais.



Disponível em: http://news.bbc.co.uk. Acesso em: 20 maio 2014 (adaptado).

O resultado desse processo nos corais é o(a)

A) seu branqueamento, levando à sua morte e extinção.
B) excesso de fixação de cálcio, provocando calcificação indesejável.
C) menor incorporação de carbono, afetando seu metabolismo energético.
D) estímulo da atividade enzimática, evitando a descalcificação dos esqueletos.
E) dano à estrutura dos esqueletos calcários, diminuindo o tamanho das populações.

QUESTÃO 284 [ENEM] ----------

As antocianinas (componente natural de frutas roxas, como uva e açaí) são moléculas interessantes para a produção de embalagens inteligentes, pois tem capacidade de mudar de cor, conforme muda o pH. Em soluções com pH abaixo de 3,0, essas moléculas apresentam uma coloração do laranja ao vermelho mais intenso. com o aumento do pH para a faixa de 4,0 a 5,0, a coloração vermelha tende a desaparecer. E aumentos adicionais de pH levam as antocianinas a apresentarem uma coloração entre o verde e o azul.

Disponível em: www.biotecnologia.com.br. Acesso em: 25 nov. 2011 (adaptado).

Estas embalagens são capazes de identificar quando o alimento está em decomposição, pois se tornam

A) vermelho claro, pela formação de uma solução neutra.

B verde e azul, devido a presença de substancias básicas.
C laranja e vermelho, pela liberação de hidroxilas no alimento.
D laranja e vermelho intenso, pela produção de ácidos orgânicos.
E verde e azul, devido ao aumento de íons de hidrogênio no alimento.

QUESTÃO 285 [CESGRANRIO] ----------

O ácido clorídrico puro (HCℓ) é um composto que conduz muito mal a eletricidade. A água pura (H_2O) é um composto que também conduz muito mal a eletricidade; no entanto ao dissolvermos o ácido na água, formamos uma solução que conduz muito bem a eletricidade, o que deve à:

A dissociação da água em H^+ e OH^-.
B ionização do HCℓ formando H_3O^+ e $C\ell^-$.
C transferência de elétrons da água para o HCℓ.
D transferência de elétrons do HCℓ para a água.
E reação de neutralização do H+ da água com $C\ell^-$ do HCℓ.

QUESTÃO 286 ----------

Os agricultores e pescadores de Peruíbe estão preocupados com o possível licenciamento da usina termelétrica prevista para o município. Embora o Relatório de Impacto Ambiental (Rima) apresentado pelos donos do empreendimento não fale em efeitos das substâncias tóxicas sobre os ecossistemas, a engenheira química Sonia Corina Hess faz o alerta. "É amplamente descrito na literatura científica que, na atmosfera, os óxidos de nitrogênio e de enxofre são convertidos em ácidos que compõem as precipitações ácidas", explica a professora.

Disponível em: www.redebrasilatual.com.br/ambiente/2017/09/agricultores-e-pescadoresde-peruibe-temem-efeitos-da-chuva-acida. Acesso em: 4 out. 2017 (adaptado).

Considerando os óxidos descritos no texto, os dois principais ácidos fortes formados que atuam no fenômeno da chuva ácida são

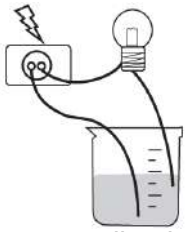
A carbônico e sulfúrico.
B nítrico e sulfídrico.
C nitroso e carbônico.
D nitroso e sulfídrico.
E nítrico e sulfúrico.

QUESTÃO 287 [ENEM] ----------

Realizou-se um experimento, utilizando-se o esquema mostrado na figura, para medir a condutibilidade elétrica de soluções. Foram montados cinco *kits* contendo, cada um, três soluções de mesma concentração, sendo uma de ácido, uma de base e outra de sal.

Os *kits* analisados pelos alunos foram:

Kit	Solução 1	Solução 2	Solução 3
1	H_3BO_3	$Mg(OH)_2$	AgBr
2	H_3PO_4	$Ca(OH)_2$	KCℓ
3	H_2SO_4	$NH_3.H_2O$	AgBr
4	$HC\ell O_4$	NaOH	NaCℓ



Qual dos kits analisados provocou o acendimento da lâmpada com um brilho mais intenso nas três soluções?

A Kit 1. **B** Kit 2. **C** Kit 3.
D Kit 4. **E** Kit 5.

QUESTÃO 288 ----------

Visando minimizar impactos ambientais, a legislação brasileira determina que resíduos químicos lançados diretamente no corpo receptor tenham pH entre 5,0 e 9,0. Um resíduo líquido aquoso gerado em um processo industrial tem concentração de íons hidroxila igual a $1,0 \cdot 10^{-10}$ mol/L. Para atender a legislação, um químico separou as seguintes substâncias, disponibilizadas no almoxarifado da empresa: CH_3COOH, Na_2SO_4, CH_3OH, K_2CO_3 e NH4Cl.
Para que o resíduo possa ser lançado diretamente no corpo receptor, qual substância poderia ser empregada no ajuste do pH?

A CH_3COOH **B** Na_2SO_4 **C** CH_3OH
D K_2CO_3 **E** NH_4Cl

QUESTÃO 289 ----------

Ansiedade, preocupações e outras situações de tensão acionam o sistema nervoso, que estimula a produção de ácido clorídrico no estômago, aumentando a acidez do suco gástrico. A acidez excessiva é caracterizada pela sensação da queimação e azia.
Para minimizar os efeitos da azia, pode administrar ao paciente uma solução aquosa contendo

A H_2CO_3 **B** NaOH **C** NH_4Cl
D CH_3COOH **E** $NaHCO_3$

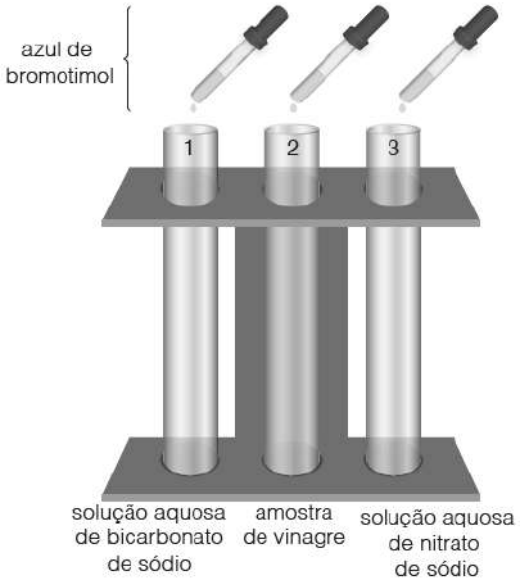
QUESTÃO 290 ----------

O azul de bromotimol, fórmula $C_{27}H_{28}Br_2O_5S$ (624,38 g. mol^{-1}) apresenta-se como um sólido (T.F. 200-202 °C) nas condições ambientes. [...]

Como todo indicador visual, ele pode mudar de cor dependendo do meio onde é adicionado. Quando é adicionado em uma solução ácida, a cor da solução muda para o amarelo, e quando é adicionado em uma solução básica, se torna azul. Em pH neutro ou muito próximo ao neutro, a cor da solução não fica nem amarela nem azul: fica verde, que é a mistura das duas cores. [...]

DOMINGOS, H. C. T.; GARRETT, R. Azul de Bromotimol. **Química NovaInterativa**, 2015.

Um estudante realizou um experimento com o intuito de analisar o comportamento de três soluções na presença do indicador azul de bromotimol conforme o esquema mostrado abaixo:



Após a adição do indicador, a coloração resultante que o estudante observou das soluções 1, 2 e 3, respectivamente, foi

A) amarela, verde e azul.
B) azul, amarela e verde.
C) azul, verde e amarela.
D) amarela, azul e verde.
E) verde, azul e amarela.

QUESTÃO 291 [ENEM] ----------

Ácido muriático (ou ácido clorídrico comercial) é bastante utilizado na limpeza pesada de pisos para remoção de resíduos de cimento, por exemplo. Sua aplicação em resíduos contendo quantidades apreciáveis de $CaCO_3$ resulta na liberação de um gás. Considerando a ampla utilização desse ácido por profissionais da área de limpeza, torna-se importante conhecer os produtos formados durante seu uso.

A fórmula do gás citado no texto e um teste que pode ser realizado para confirmar sua presença são, respectivamente:

A) CO_2 e borbulhá-lo em solução de KCℓ
B) CO_2 e borbulhá-lo em solução de HNO_3
C) H_2 e borbulhá-lo em solução de NaOH
D) H_2 e borbulhá-lo em solução de H_2SO_4
E) CO_2 e borbulhá-lo em solução $Ba(OH)_2$

QUESTÃO 292 ----------

A drenagem ácida de mina é um problema relacionado à indústria de mineração, que ocorre quando rochas contendo sulfetos são levadas do interior da terra para a superfície onde ficam expostas à água e ao oxigênio atmosférico, sendo oxidadas e gerando compostos ácidos. Esses compostos podem contaminar rios e águas subterrâneas, provocando a diminuição de seu pH. Uma forma de diminuir o impacto causado por esse fenômeno é a adição de compostos de caráter básico nas áreas afetadas.

MELLO, J.W.V. de; et al. Origem e controle do fenômeno drenagem ácida de mina. Química Nova na Escola, n.8,p.24-29, maior de 2014.

Para combater o impacto no pH dos rios e águas subterrâneas causado pela drenagem ácida de mina, pode-se adicionar

A) álcool etílico.
B) nitrato de alumínio.
C) carbonato de cálcio.
D) sulfato de magnésio.
E) monóxido de carbono.

QUESTÃO 293 ----------

Os tubos de PVC, material organoclorado sintético, são normalmente utilizados como encanamento na construção civil. Ao final da sua vida útil, uma das formas de descarte desses tubos pode ser a incineração. Nesse processo libera-se HCℓ (g), cloreto de hidrogênio, dentre outras substâncias. Assim, é necessário um tratamento para evitar o problema da emissão desse poluente.

Entre as alternativas possíveis para o tratamento, é apropriado canalizar e borbulhar os gases provenientes da incineração em

A água dura.
B água de cal.
C água salobra.
D água destilada.
E água desmineralizada.

QUESTÃO 294 ----------

Os condicionadores ácidos são produtos fundamentais no dia a dia da grande maioria dos consultórios odontológicos, e sua ação é crucial para que uma restauração seja feita com qualidade e garantia de resistência e durabilidade [...] Em resumo, as restaurações seguem três passos principais: o ataque ácido, a aplicação do adesivo e a colocação da resina. Basicamente, a superfície dentária (ou esmalte) é extremamente polida, e por isso nenhuma restauração estética se adere eficientemente a ela sem um sistema adesivo. No processo ácido – primer – adesivo, o condicionamento ácido total tem como função promover uma leve descalcificação, o suficiente para criar microporosidades que facilitem a adesão da resina ao esmalte.

Fonte: < https://ultradentbrasil.wordpress.com/2015/09/22/o-condicionamento-acido-total-na-odontologia/>, acesso em 16.05.2018, adaptado.

O ácido utilizado no condicionamento ou restauração odontológica além de ser utilizado para esse procedimento, também tem aplicações como conservante alimentícios e está presente nos refrigerantes tipo cola. Trata-se do ácido:

A Clorídrico
B Perclórico
C Fluorídrico
D Sulfúrico
E Fosfórico

QUESTÃO 295 ----------

Hidróxido de alumínio

Indicações: Tratamento da azia ou queimação decorrente de hiperacidez gástrica.

características farmacológicas: O hidróxido de alumínio reduz a carga ácida total em virtude da reação de neutralização do ácido clorídrico. Dessa forma, as quantidades de íons hidrogênio, para retrodifusão através da mucosa gastrintestinal, diminuem. O hidróxido de alumínio neutraliza o ácido clorídrico no estômago, com a formação de cloreto de alumínio e água ($Al(OH)_3 + 3HC\ell \rightarrow A\ell C\ell_3 + 3\ H_2O$). O aumento de pH, resultante da reação de neutralização, faz com que ocorra alívio dos sintomas de hiperacidez gástrica.

Disponível em: www.medicinanet.com.br. Acesso em: 5 fev. 2015. (Adapt.).

De acordo com as características apresentadas no texto, retirado da bula do medicamento, o hidróxido de alumínio é um composto

A iônico, constituído pelo cátion metálico Al^{3+} e três ânions hidroxila OH^-.
B metálico, constituído pelo cátion metálico Al^{3+} e três ânions hidroxila OH^-.
C covalente, constituído pelo cátion metálico Al^{3+} e três ânions hidroxila OH^-.
D covalente, possuindo exclusivamente ligações covalentes.
E iônico, possuindo exclusivamente ligações metálicas.

QUESTÃO 296 ----------

Para o crescimento de bolos e pães, o fermento ($Ca(H_2PO_4)_2$) e o hidrogeno carbonato de sódio ($NaHCO_3$) são misturados com determinada quantidade de água. Na presença da água, esses dois compostos reagem quimicamente e formam o hidrogeno fosfato de cálcio ($CaHPO_4$), o hidrogeno fosfato de sódio (Na_2HPO_4) e o ácido carbônico (H_2CO_3). A liberação do dióxido de carbono, CO_2, no estado gasoso é uma evidência de que ocorreu uma transformação química, já que esse gás produz "buracos" na massa, fazendo o bolo aumentar de tamanho.

Extraído do *site*: <http://webeduc.mec.gov.br>. Acesso em: 12 maio 2014. [Adaptado.]

O CO_2 formado é resultado da reação de:

A substituição do H_2CO_3.
B dupla-troca do $CaHPO_4$.
C combustão do $NaHCO_3$.
D decomposição do H_2CO_3.
E síntese do $(Ca(H_2PO_4)_2)$.

QUESTÃO 297 ----------

O Lacen/RS já examinou 23 amostras, em caixas de 200 mL, do achocolatado [...] após 32 pessoas terem passado mal por ingerir o produto. Elas tiveram sintomas como ardência e lesões na boca, típico de bases muito fortes. Das análises realizadas, verificou-se a existência de um lote, dentro do prazo de validade, que apresentou resultado de análise do pH insatisfatório (13,3 - alcalino), considerado um índice muito alto para um alimento e compatível com as alterações clínicas relatadas pelos pacientes.

Fonte: https://oglobo.globo.com. Acesso em: 10 de junho de 2018. adaptado.

A alteração de pH relatada no texto acima é decorrente da contaminação do achocolatado por uma base, que pode ser, dadas as condições citadas:

A) uma solução diluída de hidróxido de amônio.
B) uma solução diluída de hidróxido de ferro III.
C) uma solução concentrada de hidróxido de estanho II.
D) uma solução concentrada de hidróxido de sódio.
E) uma solução concentrada de cloreto de sódio

QUESTÃO 298 ----------

De acordo com a legislação, o descarte de resíduos deve ser feito da melhor maneira do ponto de vista ecológico. Assim, as indústrias químicas devem contratar empresas especializadas para descartá-los ou descartar seus resíduos adequadamente por conta própria, seguindo alguns procedimentos a fim de evitar a contaminação do meio ambiente.

Para uma empresa que produz pentóxido de fósforo (P_2O_5) como um subproduto não utilizado, o descarte deve ser feito a partir da solubilização, em água, seguida da neutralização da solução, que deverá ter um valor de pH igual a 7.

A substância que pode ser utilizada para neutralizar uma solução de P_2O_5, seguindo a legislação , é

A) HNO_3
B) NH_4Cl
C) $BaSO_4$
D) K_2CO_3
E) CH_3COOH

QUESTÃO 299 ----------

Como funcionam os explosivos? A história dos explosivos começou na China do ano 1 000 d.C., com a descoberta da pólvora: um pó preto formado pela mistura de carvão, enxofre e salitre (nitrato de potássio), utilizado então apenas para fabricar fogos de artifícios [...]. Durante 500 anos, esse foi o único material empregado para detonar canhões, bombas, fuzis e pistolas –até que, em 1846, foi descoberta, pelo químico italiano AscanioSobrero, a nitroglicerina, líquido oleoso formado pela reação da glicerina, substância obtida a partir de gordura animal, com uma mistura de dois ácidos fortes.

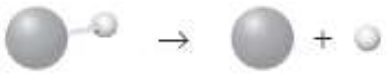
Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2017. [Fragmento adaptado]

A mistura utilizada pelo químico italiano, nessa síntese, é constituída pelos seguintes ácidos

A) $HC\ell$ e H_3PO_4.
B) HNO_3 e H_2SO_4.
C) HCN e H_2SO_3.
D) $HC\ell O$ e H_2S.
E) HNO_2 e H_2CO_3.

QUESTÃO 300 ----------

Um professor propôs a seus alunos que fizessem um trabalho sobre a ionização de substâncias químicas em água. O grupo de Jaques Braga optou por estudar o processo de ionização do ácido clorídrico gasoso, e AlissonMarques propôs usar o modelo de Dalton para explicar parte do fenômeno. Nessa explicação, o grupo ilustraria a molécula do cloreto de hidrogênio do lado esquerdo da seta da reação e o produto formado do lado direito (omitindo as moléculas de água), conforme esquema a seguir.

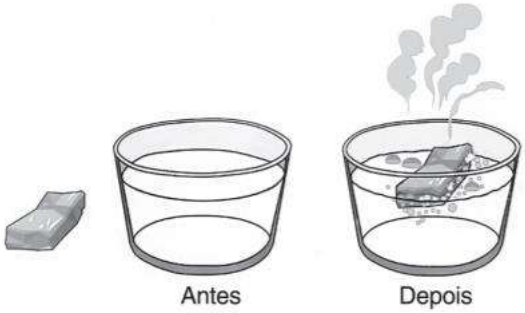


A ideia foi descartada pelos membros do grupo alegando que o modelo de Dalton não serve para explicar tal fenômeno, dado que esse modelo representa

A) todos os átomos como esferas rígidas iguais e independentes, e no fenômeno em questão as massas deveriam ser diferentes.
B) cada átomo como uma esfera rígid a de massa diferente, e no fenômeno em questão não poderia haver variação de massa.
C) cada átomo como uma esfera rígida de massa diferente, mas é insuficiente para explicar a variação de massa da reação.
D) cada átomo como uma esfera rígida de massa diferente, mas é insuficiente para explicar a ionização de substâncias.
E) Cada átomo como esfera rígida diferente, mas não explica a mudança de fase.

QUESTÃO 301 ----------

A figura a seguir mostra o que ocorre com uma determinada massa do metal sódio quando esta é adicionada à água.



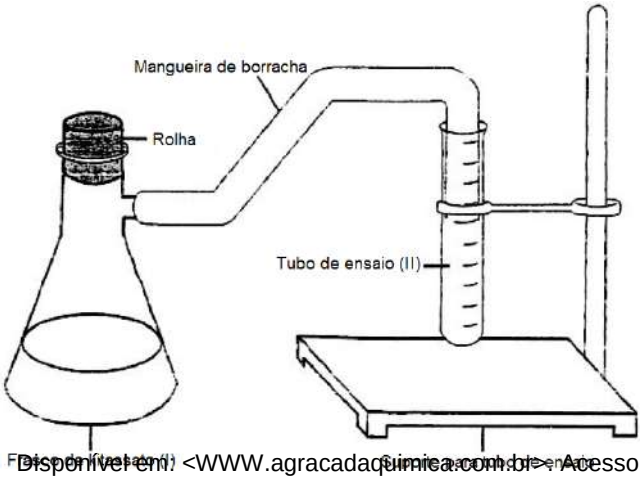
As bolhas na água são formadas devido ao gás hidrogênio, produzido na seguinte reação:

$$2\ Na(s) + 2\ H_2O(l) \rightarrow 2\ NaOH(aq) + H_2\ (g)$$

Além disso, também é comum que o hidrogênio entre em combustão. Sabe-se que os números atômicos do sódio e do potássio (K) são, respectivamente, iguais a 11 e 19. Se, no lugar do sódio, o experimento for repetido usando a mesma massa, porém de potássio, o resultado seria uma reação

A) exatamente igual à reação do sódio com a água, pois elementos da mesma família têm propriedades idênticas.
B) exatamente igual à reação do sódio com a água, pois não são elementos da mesma família e têm propriedades semelhantes.
C) mais intensa que a reação do sódio com a água, uma vez que o potássio é mais reativo que o sódio.
D) mais intensa que a reação do sódio com a água, devido ao menor raio atômico do potássio.
E) menos intensa que a reação do sódio com a água, pois o potássio tem maior energia de ionização que o sódio.

QUESTÃO 302 ----------



Disponível em: <WWW.agracadaquimica.com.br> Acesso em: 11 abr. 2015 (Adaptação).

O experimento, cuja montagem está ilustrada na figura anterior, tem como objetivo demonstrar o processo da fermentação alcoólica utilizando-se o alúcar caseiro como fonte de sacarose e fermento de pão (fermento biológico) como fonte de *Saccharomyces cerevisiae*. Uma maneira simples de comprovar que a fermentação ocorreu é coletar o gás carbônico formado na reação em uma solução aquosa de hidróxido de cálcio: a reação química entre o gás carbônico e o hidróxido de cálcio leva à formação de um precipitado branco, o carbonato de cálcio.

$$CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$$

Disponível em: <www.portaldoprofessor.mec.gov.br>. Acesso em: 20 fev. 2017 (Adaptação).

Para se realizar o experimento e demonstrar a ocorrência da fermentação, inicialmente devem ser colocados respectivamente, os seguintes componentes:

A) $Ca(OH)_2$ + fermento biológico em I, e açúcar caseiro em II.
B) Fermento biológico + $Ca(OH)_2$ em I, e $CaCO_3$ em II.
C) Fermento biológico + CO_2 em I, e solução de sacarose em II.
D) Solução de sacarose + fermento biológico em I, e $Ca(OH)_2$ em II.
E) Solução de sacarose + O_2 em I, e fermento biológico em II.

QUESTÃO 303 ----------

A forma como os ácidos são armazenados está diretamenteligada as suas propriedades; por exemplo: um ácido bastanteutilizado na indústria e armazenado em frascos de plástico (polímeropolietileno), pois tem a propriedade de corroer o vidro.

O nome, a formula e a classificação, respectivamente, do acido
que possui essa propriedade e

A) ácido carbônico, H_2CO_3, hidrácido.
B) ácido sulfúrico, H_2SO_4, oxiácido.
C) ácido clorídrico, $HC\ell$, hidrácido.
D) ácido fluorídrico, HF, hidrácido.
E) ácido nítrico, HNO3, oxiácido.

QUESTÃO 304 ----------

A atmosfera terrestre e composta de vários gases, entre eleso dióxido de carbono (CO_2), que e responsável por acidificar naturalmentea agua da chuva (pH ≈ 5,6).
Ademais, o aumento da concentração de outros óxidos na atmosferapode fazer com que o pH da agua da chuva caia a valoresabaixo de 5,6, caracterizando a chuva ácida, a qual pode causar danos como: destruição de florestas e plantações; erosão emblocos rochosos; contaminação da agua potável; desequilíbrionos ecossistemas aquáticos e corrosão de monumentos históricose estatuas.

Além do CO_2, os demais óxidos que podem contribuir para oaumento da acidez da chuva são

A) SO_2 e NO_3, classificados como óxidos neutros.
B) NO_2 e NO_3, classificados como óxidos anfóteros.
C) SO_2 e NO_2, classificados como óxidos ácidos.
D) SO_2 e NO_2, classificados como óxidos básicos.
E) SO_2 e H_2O_2, classificados como óxidos ácidos.

QUESTÃO 305 ----------

A amônia (NH_3), ou amoníaco, pode ser obtida pelo processoHaber-Bosch, que consiste em reagir nitrogênio (N_2) ehidrogênio (H_2) em quantidades estequiométricas e em elevadatemperatura e pressão.
Quando o NH_3 reage com o ácido clorídrico ($HC\ell$), nota-se a formaçãode uma fumaça branca intensa, constituída de cloreto deamônio ($NH_4C\ell$), o qual pode ser utilizado como fundente emsolda, por exemplo.

As reações de obtenção da amônia e de produção do cloreto de amônio são, respectivamente, reações de

A) síntese e decomposição.
B) deslocamento e analise.
C) adição e simples troca.
D) síntese e combustão.
E) síntese e síntese.

QUESTÃO 306 ----------

A tinta invisível é um material lendário. Espiões e amantes clandestinos utilizaram-na durante séculos para transmitir mensagens ocultas a seus parceiros. Na Segunda Guerra Mundial, os espiões alemães transmitiam mensagens secretas escritas com solução incolor de nitrato de chumbo (II), e seus destinatários faziam a revelação borrifando uma solução de sulfeto de sódio no papel.

A mensagem podia ser lida, pois a reação ocorrida,

A) $PbNO_{3(aq)} + Na_2S_{(aq)} \rightarrow Na_2NO_{3(aq)} + PbS_{(s)}$, forma sulfato de chumbo, que é um sólido escuro, revelando a mensagem.
B) $Pb_2NO_{3(aq)} + NaS_{(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + Pb_2S$, forma sulfeto de chumbo, que é um sólido escuro, revelando a mensagem.
C) $Pb(NO_3)_{2(aq)} + NaS_{2(aq)} \rightarrow Na(NO_3)_{2(aq)} + PbS_2$, forma sulfeto de chumbo, que é um sólido escuro, revelando a mensagem.
D) $Pb_2(NO_3)_{2(aq)} + NaS_{(aq)} \rightarrow Na(NO_3)_{2(aq)} + Pb_2S$, forma sulfito de chumbo, que é um sólido escuro, revelando a mensagem.
E) $Pb(NO_3)_{2(aq)} + Na_2S_{(aq)} \rightarrow 2\ NaNO_{3(aq)} + PbS_{(s)}$, forma sulfeto de chumbo, que é um sólido escuro, revelando a mensagem.

QUESTÃO 307 ----------

Quando um ginasta olímpico se prepara para fazer a sua apresentação, é comum observarmos que ele coloca um pó branco nas mãos. Os pós brancos são o carbonato de magnésio ou o carbonato de cálcio, que aumentam a aderência das mãos aos aparelhos, facilitando os movimentos e evitando os deslizes causados pelas mãos umedecidas de suor.

BORGES, Wanja. 10 temas relacionados com as Olimpíadas que podem cair no Enem. *Brasil Escola*, 10 ago. 2016. Disponível em: <http://brasilescola.uol.com.br>. Acesso em: 21 set. 2016. (adaptado)

As fórmulas químicas dos sais citados no texto são, respectivamente,

A) $MgCO_2$ e $CaCO_3$.
B) $MgCO_3$ e $CaCO_2$.
C) $MgCO_3$ e $CaCO_3$.
D) $MgCO_2$ e Ca_2CO_3.
E) Mg_2CO_3 e Ca_2CO_3.

QUESTÃO 308 ----------

Bicarbonato de sódio é um composto de fórmula $NaHCO_3$ e se caracteriza como um pó branco e solúvel em água. Também conhecido como hidrogeno carbonato de sódio, o $NaHCO_3$ se classifica como um sal. O bicarbonato de sódio é muito comum na formulação dos antiácidos, utilizado para neutralizar a acidez estomacal (azia).

SOUZA, Líria Alves de. Bicarbonato de sódio. *Mundo Educação*. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br>. Acesso em: 25 jul. 2016. (adaptado)

O uso do bicarbonato de sódio nos antiácidos é justificado por se tratar de um sal

A) básico, pois é formado por um ácido fraco e uma base forte.
B) básico, pois é formado por um ácido forte e uma base forte.
C) ácido, pois é formado por um ácido forte e uma base fraca.
D) ácido, pois é formado por um ácido fraco e uma base forte.
E) neutro, pois é formado por um ácido forte e uma base forte.

QUESTÃO 309 ----------

O ácido cianídrico é altamente tóxico, pois, na corrente sanguínea, inibe os processos oxidativos celulares, estabelecendo ligações extremamente estáveis com o ferro da hemoglobina, formando o íon hexacianoferrato (II) ou (III), que impede o transporte de oxigênio e gás carbônico para as células, além de desativar as oxidases (enzimas de oxidação), tornando ineficaz a cadeia de transporte de elétrons, o que leva o intoxicado a uma asfixia interna, provocando sentimentos de medo, tonturas e vômitos.

COELHO, Pedro. Gás da morte: ácido cianídrico. *Eng. Química Santos, SP.* Disponível em: <http://www.engquimicasantossp.com.br>. Acesso em: 19 jul. 2016.

A classificação quanto à presença de oxigênio e a fórmula química do ácido citado no texto são, respectivamente,

Ⓐ hidrácido e HN_2.
Ⓑ hidrácido e HCN.
Ⓒ oxiácido e HNO_3.
Ⓓ oxiácido e HNO_2.
Ⓔ hidrácido e $H(CN)_2$.

QUESTÃO 310 ----------

modo de o ser humano acondicionar produtos usados no cotidiano, como xampu, vinagre, leite, soda cáustica (NaOH), ácido muriático (HCl) etc., tem sido objeto de interesse das indústrias, pois o tempo de prateleira desses produtos depende diretamente da forma de armazenamento. Uma determinada indústria precisa armazenar soda cáustica e ácido muriático dispondo apenas de vidro, plástico e latão. A forma correta de armazenamento da soda cáustica e do ácido muriático seria, respectivamente,

Ⓐ vidro e latão.
Ⓑ plástico e latão.
Ⓒ latão e plástico.
Ⓓ vidro e plástico.
Ⓔ plástico e vidro.

QUESTÃO 311 ----------

Ao tomar banho de piscina, uma criança queixou-se de ardor nos olhos e de cabelo endurecido. Ao medir o pH da água, foi verificado que o valor era de 4,2. Para solucionar o problema foi sugerido tratar a água utilizando barrilha, um produto capaz de promover uma diminuição da acidez da água.

O principal componente da barrilha é o

Ⓐ nitrato de amônio.
Ⓑ cloreto de potássio.
Ⓒ carbonato de sódio.
Ⓓ sulfato de cálcio.
Ⓔ cloreto de sódio.

QUESTÃO 312 ----------

Uma carreta carregada com 23 mil litros de um produto químico tombou, causando o vazamento do material pela galeria pluvial do rio Piracicaba. Pelo menos 15 mil litros do produto tóxico vazaram na pista e pelo leito. “Só senti o cheiro forte entrando na loja. Parecia que um caminhão de ossos do açougue tinha passado. Foi aí que vimos o material descendo pelo rio e o cheiro ficou mais forte, como se fosse enxofre.”, descreveu uma comerciante local. Após um tempo considerável de interdição da rodovia, técnicos retiraram uma camada de terra que foi jogada no asfalto para conter a contaminação.

Disponível em: http://www.em.com.br. Acesso em: 8 set. 2016. (adaptado).

O provável produto tóxico derramado na pista e a substância mais recomendada aos técnicos para ser misturada à terra seriam, respectivamente,

Ⓐ ácido sulfídrico e dióxido de silício.
Ⓑ soda cáustica e ácido clorídrico.
Ⓒ amoníaco e ácido sulfídrico.
Ⓓ ácido sulfúrico e óxido de cálcio.
Ⓔ ácido nítrico e carbonato de sódio.

QUESTÃO 313 [ENEM] ----------

Os métodos empregados nas análises químicas são ferramentas importantes para se conhecer a composição dos diversos materiais presentes no meio ambiente. É comum, na análise de metais presentes em amostras ambientais, como água de rio ou de mar, a adição de um ácido mineral forte, normalmente o ácido nítrico (HNO_3), com a finalidade de impedir a precipitação de compostos pouco solúveis desses metais ao longo do tempo.

Na ocorrência de precipitação, o resultado da análise pode ser subestimado, porq

Ⓐ ocorreu passagem de parte dos metais para uma fase sólida.
Ⓑ houve volatilização de compostos dos metais para a atmosfera.
Ⓒ os metais passaram a apresentar comportamento de não metais.
Ⓓ formou-se uma nova fase líquida, imiscível com a solução original.
Ⓔ os metais reagiram com as paredes do recipiente que contém a amostra.

QUESTÃO 314 ----------

Os ácidos estão presentes no nosso cotidiano de várias maneiras: no estômago, encontramos o ácido clorídrico; na bateria do carro, o ácido sulfúrico; e, como acidulante nos refrigerantes sabor cola, o ácido fosfórico.

Qual a representação química molceular dos ácidos na ordem citada?

A) $HClO_3$, H_2SO_4 e H_3PO_4
B) HCl, H_2S e HPO_3
C) $HClO_2$, H_2SO_3 e H_3PO_3
D) HCl, H_2SO_4 e H_3PO_4
E) HClO, H_2S e H_3PO_2

QUESTÃO 315 ----------

As substâncias de origem inorgânica estão presentes na crosta terrestre e na atmosfera. O calcário é rico em carbonato de cálcio, e sua decomposição gera o óxido de cálcio, conhecido como cal, que, por sua vez, reage com água produzindo hidróxido de cálcio, usado na construção civil para a fabricação da argamassa.

Quais as fórmulas das substâncias na ordem citada e a função a que elas pertencem?

A) $CaCO_3$: sal; CaO: óxido; CaOH: base.
B) CaO: sal; $Ca(OH)_2$: óxido; $CaCO_3$: base.
C) $CaCO_3$: sal; HCaO: óxido; CaO: base.
D) $CaCO_3$: sal; CaO: óxido; $Ca(OH)_2$: base.
E) $Ca(OH)_2$: sal; CaO: óxido; $CaCO_3$: base.

QUESTÃO 316 ----------

Algumas espécies de insetos, como vespas, liberam em seu ferrão uma base forte. É a sua ferramenta para afastar os predadores e paralisar suas presas. No homem, a ferroada causa dor, irritação e inchaço.

A solução aquosa mais adequada para aliviar os sintomas é a de

A) ácido sulfúrico.
B) hidróxido de alumínio.
C) vinagre.
D) sal de cozinha.
E) hidróxido de magnésio.

QUESTÃO 317 ----------

Cristal ou vidro?

O vidro cristal e o vidro comum têm uma estrutura molecular de desenho praticamente idêntico: a diferença está nos elementos químicos que compõem essa estrutura, afirmar Oscar Peitl Filho, professor de engenharia de materiais da Universidade Federal de São Carlos.Também conhecido como vidro de cal-soda ou soda-cal, o vidro comum é feito de areia (sílica), soda (óxido de sódio), cal (óxido de cálcio) e óxido de alumínio. Já na composição do vidro cristal entra apenas a sílica e o óxido de chumbo, substância que dá mais brilho e maior peso ao produto. 10)

Observando o texto acima, é sabido que

A) o óxido de sódio tem fórmula NaO.
B) o óxido de cálcio é um óxido ácido ou anidrido.
C) a fórmula do óxido de alumínio é Al_2O_3.
D) todos os óxidos presentes no vidro comum ou vidro cristal são óxidos ácidos.
E) o óxido de chumbo é um óxido molecular.

QUESTÃO 318 [ENEM] ----------

Muitos defendem a hipótese de que o homem descobriu o ferro no Período Neolítico (Idade da Pedra Polida), por volta de 6000 a 4000 anos a.C. Ele teria surgido por acaso, quando pedras de minério de ferro usadas para proteger uma fogueira, após aquecidas, se transformaram em bolinhas brilhantes.

Disponível em: http://www.acobrasil.org.br. Acesso em: 07 out. 2010.

O processo de obtenção do ferro no Período Neolítico

A) envolvia o aquecimento de um sistema formado por um único tipo de elemento químico.
B) formava um material com as mesmas propriedades do que o minério de ferro original.
C) convertia ferro no estado sólido, denominado minério de ferro, em ferro líquido brilhante.
D) é atualmente explicado: o calor da fogueira havia quebrado as pedras e derretido o minério.
E) corresponde a um processo de rearranjo atômico que origina uma substância simples.

QUESTÃO 319 ----------

O cloreto de bário é comumente utilizado em testes laboratoriais para analisar a presença de determinados íons em solução. Uma das aplicações é na identificação da presença de íons de enxofre. Isso ocorre devido a uma dupla troca na reação:

$$H_2SO_4\ (aq) + BaCl_2\ (aq) \rightarrow X + \text{precipitado}$$

O composto X, formado na reação com o cloreto de bário, é o

A) óxido de bário.
B) ácido clorídrico.
C) sulfato de bário.
D) hidróxido de bário.
E) monóxido de dicloro.

QUESTÃO 320 ----------

A corrosão é um processo que, na maioria das vezes, degrada os materiais, especialmente estruturas metálicas, gerando grandes prejuízos. Em ambiente com baixo pH (<4), esse processo pode tornar-se ainda mais pronunciado.

MAIA, J.D. Experimento sobre a influência do pH na corrosão do ferro, Química Nova na Escola, São Paulo, v. 37, n. 1, fevereiro 2015 (adaptado).

A substância que poderia diminuir o pH do meio e acelerar o processo de corrosão de estruturas metálicas é:

Ⓐ O_2. Ⓑ CO. Ⓒ HCl.
Ⓓ KOH. Ⓔ $C_6H_{12}O_6$.

QUESTÃO 321 ----------

Os gases NO (monóxido de nitrogênio) e CO (monóxido de carbono) são muito tóxicos porque se ligam de forma muito estável as hemoglobinas, atrapalhando o transporte dos gases da respiração celular.

Tanto o monóxido de nitrogênio quanto o monóxido de carbono

Ⓐ reagem com a água para formar ácido carbônico e ácido nítrico.
Ⓑ podem ser utilizados como antiácidos porque têm caráter básico.
Ⓒ têm comportamento anfotérico, ou seja, podem reagir com ácidos ou com bases.
Ⓓ apresentam alta reatividade e por isso são classificados como óxidos duplos.
Ⓔ não reagem com ácidos, bases ou água e são classificados como neutros.

QUESTÃO 322 ----------

"O progresso está fazendo com que o meio ambiente fique cada fez mais poluído, o que nos leva a refletir até que ponto isto nos trás benefícios. Observando a figura podemos constatar que os óxidos provenientes de fabricas e escapamentos dos automóveis formam com a água os compostos H_2SO_4 e HNO_3, que caem como chuva ácida. Estes ácidos presentes no ar e na chuva prejudicam as pessoas, envenenando lagos, matando plantas e animais aquáticos".

Uma possível forma de diminuir a acidez no solo e nos lagos seria a adição de uma substância capaz de anular as características do H_2SO_4 e do HNO_3, ou seja, uma substância básica. Entre as espécies abaixo, qual substância tem propriedades básicas ou alcalinas?

Ⓐ NaCl. Ⓑ H_2O. Ⓒ HCl.
Ⓓ SO_3. Ⓔ NaOH.

QUESTÃO 323 ----------

O ácido clorídrico é muito usado industrialmente na manufatura de corantes. Com o nome de ácido muriático ele é largamente empregado na limpeza em geral, não podendo ser utilizado, no entanto, em pisos de mármore, os quais são constituídos de carbonato de cálcio. Se por acidente um pouco de ácido muriático cair sobre um piso de mármore, entre os produtos citados abaixo, normalmente encontrados em qualquer residência, o mais indicado para se espalhar sobre o local será:

Ⓐ vinagre. Ⓑ suco de limão.
Ⓒ sal de cozinha. Ⓓ suco de tomate.
Ⓔ amoníaco.

QUESTÃO 324 ----------

Um aluno, trabalhando no laboratório de sua escola, deixou cair uma certa quantidade de solução alcoólica de fenolftaleína sobre o balcão que estava sendo limpo com sapólio. O local onde caiu a fenolftaleína adquiriu, quase que imediatamente, uma coloração violácea. Esse aluno, observando a mancha violácea, concluiu que:

Ⓐ o sapólio deve ser um meio ácido.
Ⓑ o sapólio de deve ser um meio alcalino.
Ⓒ o sapólio deve ser um meio neutro.
Ⓓ o sapólio tem características de um sal.
Ⓔ a fenolftaleína removeu o sapólio do local.

QUESTÃO 325 ----------

Um aluno preparou uma solução, colocando em um erlenmeyer 20,0 mL de álcool etílico, cinco gotas de azul de bromotimol e uma gota de solução de hidróxido de sódio 1,0 mol/L. A solução resultante apresentou uma coloração azulada. O aluno, invocando poderes mágicos, solicitou a um colega de turma que pronunciasse perto da boca do erlenmeyer que continha a solução a seguinte frase: "Muda de cor solução".

Após pronunciar várias vezes essa frase, a solução mudou sua coloração de azul para verde, para a glória do aluno mágico. É certo que:

Ⓐ Não podemos duvidar dos poderes sobrenaturais que certas pessoas exercem sobre as soluções.
Ⓑ Essa solução, de algum modo inexplicável, obedeceu ao comando do aluno.
Ⓒ A reação química entre o álcool etílico e o azul de bromotimol é a responsável pela mudança de coloração.
Ⓓ A neutralização do hidróxido de sódio pelo ácido carbônico, que se forma na solução, é

a responsável pela mudança de coloração da solução.

E O ar exalado pelo aluno, que é rico em oxigênio atômico, oxida o álcool etílico, produzindo um ácido que neutraliza o hidróxido de sódio, ocasionando a mudança de coloração da solução.

TEORIA CINÉTICA DOS GASES, CÁLCULOS QUÍMICOS E ESTEQUIOMÉTRICOS

QUESTÃO 326 ----------



É incontestável a contribuição de Alberto Santos Dumont (1873-1932) para a aviação, como demonstrado na cerimônia de abertura das Olimpíadas Rio 2016, bem como seu pioneirismo no estudo dos balões dirigíveis. Um balão de ar quente voa em razão da diferença de densidade entre o ar quente dentro do balão (menos denso) e o ar frio externo (mais denso). Ao acionar um queimador de propano, a chama aquece o ar dentro do balão, que tende a subir. A densidade do ar atmosférico e a do gás hidrogênio variam em função da temperatura, conforme mostra a tabela a seguir:

Temperatura (°C)	Densidade do ar (kg/m³)	Densidade do H_2 (kg/m³)
0	1,293	0,0893
10	1,247	0,0861
20	1,204	0,0832
40	1,128	0,0779
60	1,060	0,0732
80	1,000	0,0690
100	0,946	0,0653

Antes de alçar voo, os balonistas têm de calcular a massa máxima para conseguir voar, de acordo com a seguinte equação:

$$m = (d_{fora} - d_{dentro}) \cdot V$$

onde m é a massa total (em kg), d_{fora} é a densidade do ar fora do balão (em kg/m³), d_{dentro} é a densidade do gás dentro do balão, e V é o volume do balão (em m³).

O balão de ar quente de Santos Dumont ilustrado na capa da edição do jornal francês *Le Petit Journal Illustré* de 21 de maio 1922, tinha 1 000 m³ de volume e pesava 110 kg. Para que o balão subisse, o queimador deveria aquecer o ar até a temperatura de 100 °C, e a temperatura em Paris naquele dia era de 10 °C. Sabe-se que o inventor brasileiro era bastante leve, pesando apenas 50 kg. O número máximo de pessoas (cada uma pesando 70 kg) que poderiam ser levadas junto com ele no balão para que este ainda levantasse voo é

A 1; caso usasse gás hidrogênio, o balão suportaria mais gente.

B 1; caso usasse gás hidrogênio, o balão suportaria menos gente.

C 2; caso usasse gás hidrogênio, o balão suportaria menos gente.

D 2; caso usasse gás hidrogênio, o balão suportaria mais gente.

E 3; caso usasse gás hidrogênio, o balão suportaria mais gente.

QUESTÃO 327 ----------

O dono de um restaurante que funciona diariamente comprou um botijão de gás pesando 73 kg. A cozinha do local gasta em média 2,05 m³ de gás por dia e é climatizada, mantendo-se a uma temperatura de 27 °C. Sabendo-se que o cilindro do botijão vazio pesa 15 kg e admitindo-se que ele contenha apenas gás butano (C_4H_{10}), mantido a uma pressão de 3 atm dentro do cilindro, para suprir as necessidades do restaurante, o dono terá que comprar um novo botijão, aproximadamente

(Dados: massas molares (g/mol): C = 12; H = 1; R = 0,082 atm · L/K · mol)

A todos os dias. **B** em 4 dias.

C em 5 dias. **D** em um mês e 10 dias.

E em 11 anos.

QUESTÃO 328 ----------

O gás hélio possui uma gama variada de usos. Pode ser aplicado em soldas, no tratamento da asma, como produto refrigerante em equipamentos médicos e para encher balões decorativos e dirigíveis. Ele é normalmente comercializado em cilindros alaranjados, de 7 ou 50 L de volume, cujas pressões internas são de 193 e 145 atm, respectivamente. Observe as

seguintes informações obtidas em um *site* que comercializa gás hélio.

Propriedades:
O hélio é um gás incolor, inodoro, não reativo, inerte, comprimido a altas pressões. Atua como asfixiante por deslocamento do ar atmosférico. Está presente no ar atmosférico na ordem de 5 ppm em volume.
Peso molecular: 4,00 g/mol
Densidade relativa: 0,1382 (ar = 1) a 21 °C
Temperatura crítica: –267,9 °C
Pressão crítica: 2,34 kgf/cm^{2}abs
Volume específico: 6,04 m^3/kg
Ponto de ebulição: –268,9 °C
Ponto de congelamento: –271,3 °C
Massa específica a 21 °C e 1 atm: 0,165 kg/m^3

OXIMIL GASES. **Gases Industriais – Hélio (He)**. 2010. Disponível em: <http://oximil.com.br/gasesindustriais-helio.htm>. Acesso em: 14 abr. 2016.

Com base nessas especificações e dados técnicos do gás hélio, considerando uma temperatura de 27 °C, a massa, em quilogramas, de gás hélio no interior de um cilindro de 50 litros (cheio) é de, aproximadamente,

(Dado: R = 0,082 atm . L/mol . K)
Ⓐ 0,4. Ⓑ 1,2. Ⓒ 1,6
Ⓓ 4,4. Ⓔ 5,6

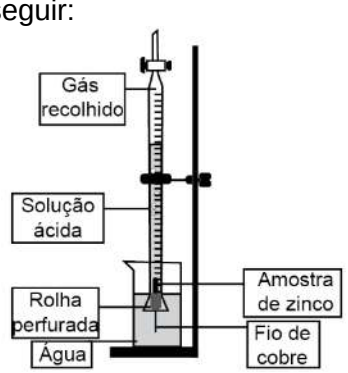
QUESTÃO 329 ----------
O hidróxido de lítio sólido é usado em veículos espaciais para remover o dióxido de carbono exalado. O hidróxido de lítio reage com o dióxido de carbono para formar carbonato de lítio e água.

$$LiOH + CO_2 \rightarrow Li_2CO_3 + H_2O$$

Supondo que um tripulante exale 44,8 L de CO_2/dia, qual o valor aproximado do consumo mensal de hidróxido de lítio?

Dados: Volume dos gases nas CNTP = 22,4 L/mol; MM_{LiOH}= 24 g/mol.
Ⓐ 96 g. Ⓑ 3 kg. Ⓒ 4 kg
Ⓓ 6 kg. Ⓔ 120 kg

QUESTÃO 330 ----------
Uma das principais formas de determinar a pureza de uma amostra metálica reativa a ácido pode ser realizada da seguinte forma: prende-se a amostra metálica em um fio de cobre acoplado a uma rolha e encaixa-se a rolha em uma bureta invertida, contendo solução ácida. O sistema montado é imerso em água e o gás gerado é recolhido na parte superior da bureta, conforme a figura a seguir:



Para verificar a pureza de uma amostra de zinco (65 g/mol), o procedimento foi realizado com 65 mg dessa amostra. Após todo o zinco reagir, foram gerados 19,7 mL de gás a 27ºC e pressão de 1,0 atm.

Considere a Constante Universal dos Gases ® igual a 0,082 atm. L. mol^{-1}.K^{-1} e que as impurezas da amostra são inertes.

Qual a porcentagem aproximada de pureza da amostra de zinco?
Ⓐ 1,2. Ⓑ 14. Ⓒ 40
Ⓓ 52. Ⓔ 80

QUESTÃO 331 ----------

O ácido adípico, $H_2C_6H_8O_4$, é usado para produzir náilon. Ele é preparado comercialmente através da reação controlada entre o ciclo-hexano e o oxigênio, esquematizada a seguir.

$$2C_6H_{12(\ell)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 2H_2C_6H_8O_{4(\ell)} + 2H_2O_{(g)}$$

Considerando que um químico realizou um ensaio dessa reação com 25 g de ciclo-hexano com excesso de oxigênio e obteve 35,5 g de ácido adípico, o rendimento esperado desse ácido e o rendimento percentual obtido foi de:

A 22,8 g e 77%, respectivamente.
B 43,5 g e 87%, respectivamente.
C 43,5 g e 77%, respectivamente.
D 35,5 g e 100%, respectivamente.
E 87,0 g e 200%, respectivamente.

QUESTÃO 332 ----------

O químico francês Lavoisier ficaria surpreso se conhecesse os atuais processos de reciclagem de lixo. É assim que moradores, empresários e o poder público seguem à risca a máxima do cientista que revolucionou o século XVIII, ao provar que na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma. Ao mesmo tempo em que diminui a quantidade de lixo jogado nos aterros sanitários, há a transformação de lixo em objeto de consumo. Nada se perde. Assim, observe a seguinte equação, que representa uma das reações envolvidas no processo de reciclagem do alumínio.

$$2A\ell_2O_{3(s)} \rightarrow 4A\ell_{(s)} + 3O_{2(g)}$$

Se uma massa de 204 kg for reciclada, o volume (nas CNTP) de gás oxigênio liberado nessa reação será de, aproximadamente

Dados: Massa molar do $A\ell_2O_3$ = 102 g/mol; volume molar do gás = 22,4 L/mol.

A $6,7 \cdot 10^4$ L.
B $7,0 \cdot 10^3$ L.
C $6,7 \cdot 10^3$ L.
D $54 \cdot 10^3$ L.
E $0,8 \cdot 10^3$ L

QUESTÃO 333 ----------

Caminhão com ácido sulfúrico tomba e deixa dois feridos na BR-381, em Nova Era

Segundo a Polícia Rodoviária Federal (PRF), o veículo de carga, que seguia sentido Belo Horizonte/Ipatinga, atingiu a mureta central da pista. Com a colisão, o tanque do caminhão rasgou [...]. De acordo com o Corpo de Bombeiros, parte do ácido atingiu o Rio Piracicaba próximo ao local do acidente. Militares conseguiram conter parte do material, porém, devido ao grande volume, parte do líquido atingiu o manancial. Segundo um morador da cidade, Valdecir Justino de Oliveira, a prefeitura alertou a população para não entrar em contato com a água do rio. "Carros de som estão alertando a população para não pegar os peixes que estão mortos nem entrar no rio", disse Oliveira. [...]



Disponível em: <www.em.com.br>. Acesso em: maio 2013.

Ao atingir o Rio Piracicaba, a substância provocou uma ionização no meio aquoso. Caso fosse possível neutralizar os efeitos do ácido sulfúrico no rio, a massa de hidróxido de potássio (KOH) necessária para neutralizar cada 9,8 kg do ácido seria de:

Dados: P = 39 g/mol; H = 1 g/mol; S = 32 g/mol; O = 16 g/mol; K = 39 g/mol.

A 11,2 kg.
B 5,60 kg.
C 2,80 kg.
D 1,40 kg.
E 0,70 kg.

QUESTÃO 334 ----------

Os *air bags* de segurança em automóveis funcionam por meio da geração de gás nitrogênio advindo da decomposição rápida de azida de sódio, NaN_3:

$$2NaN_{3(s)} \rightarrow 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$$

Se um *air bag* tem um volume de 36 L e contém gás nitrogênio a uma pressão de 1,5 atm à temperatura de 27°C, significa que foram decompostos aproximadamente:

Dados: R = 0,082 L · atm/mol · K; MM_{NaN3} = 65 g/mol.

Ⓐ 95 g de azida de sódio.
Ⓑ 115 g de azida de sódio.
Ⓒ 23 g de nitrogênio.
Ⓓ 131 g de azida de sódio.
Ⓔ 28 g de nitrogênio.

QUESTÃO 335 ----------

A creatina é derivada de aminoácido, presente nas células musculares, e serve para repor energia quando há fadiga muscular. Apesar de comprovadamente aumentar a massa muscular, ainda não é proibida pelas entidades esportivas. Sua composição percentual é, em massa, 36,6% de carbono, 6,9% de hidrogênio, 32,1% de nitrogênio e 24,4% de oxigênio. Com base nessas informações, a fórmula molecular e a massa molecular da creatina podem ser descritas, respectivamente, como:

Ⓐ $C_4H_9N_3O_2$ e 131 g/mol
Ⓑ $C_3H_6N_3O_2$ e 131 g/mol
Ⓒ $C_4H_9N_3O_2$ e 65 g/mol
Ⓓ C_4HN_3O e 106 g/mol
Ⓔ $C_8H_5N_3O$ e 159 g/mol

QUESTÃO 336 ----------

Nas máscaras usadas na aviação para fornecimento de gás oxigênio, a reação química que ocorre pode ser representada pela equação

$$4\ Fe_{(s)} + 4\ NaC\ell O_{3(s)} \rightarrow 2\ Fe_2O_3 + 4\ NaC\ell_{(s)} + 3\ O_{2(g)}$$

Partindo de 19,2 g do redutor e 16 g do íon oxidante no processo descrito, a reação evolui atingindo um rendimento de 95%. O volume gasoso produzido se medido a 27 ºC e 1 atm na transformação apresentada é, em cm^3, aproximadamente

Massas molares ($g.mol^{-1}$): O = 16; Na = 23; Cl = 35,5; Fe = 56.

Ⓐ 2,10. Ⓑ 2,80. Ⓒ 3,37
Ⓓ 3 358,50. Ⓔ 3 542,40

QUESTÃO 337 ----------

Por mais de um século, engenheiros têm utilizado o sulfato de alumínio – $A\ell_2(SO_4)_3$ –como agente floculante. Quando a água está suja com sedimentos e bactérias, pode-se fazê-la ficar cintilante e limpa pela adição de uma pequena quantidade de cal hidratada (hidróxido de cálcio) e sulfato de alumínio. Esta combinação precipita hidróxido de alumínio sólido, que carrega impurezas para baixo ao afundar.

EMSLEY, J. **Moléculas em exposição**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. pp. 147-50 (adaptado).

Após análise da fórmula química do sulfato de alumínio, a fórmula centesimal dessa substância será

Dados: $A\ell$ = 27 g/mol; S = 32 g/mol; O = 16 g/mol.

Ⓐ $A\ell_{27\%}S_{32\%}O_{16\%}$.
Ⓑ $A\ell_{14\%}S_{16\%}O_{8\%}$.
Ⓒ $A\ell_{50\%}S_{25\%}O_{25\%}$.
Ⓓ **$A\ell_{15,8\%}S_{28,1\%}O_{56,1\%}$.**
Ⓔ $A\ell_{14,5\%}S_{26,5\%}O_{59\%}$.

QUESTÃO 338 ----------

O vulcão químico é um experimento muito utilizado em sala para mostrar aos estudantes evidências de um fenômeno. Ao reagir ácido acético ($C_2H_4O_2$, principal constituinte do vinagre) com Bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$), percebe-se a formação de bolhas que desprendem rapidamente do sistema, o que evidencia a ocorrência de um processo reacional semelhante à um vulcão. A equação química desse processo se encontra a seguir:

$$C_2H_4O_2 + NaHCO_3 \rightarrow C_2H_3O_2Na + H_2O + CO_2$$

100 gramas de Bicarbonato, ao ser mergulhado em um béquer contendo 100 gramas de vinagre, onde 60% é o constituinte principal, terá os produtos formados em 90% de rendimento. Isso significa que a quantidade total de gás carbônico desprendido do sistema é

Considere: H = 1 $g.mol^{-1}$, C = 12 $g.mol^{-1}$, Na = 23 $g.mol^{-1}$, O = 16 $g.mol^{-1}$

Ⓐ 47,10 gramas.
Ⓑ 44,00 gramas.
Ⓒ 39,60 gramas.
Ⓓ 23,76 gramas.
Ⓔ 22,00 gramas.

QUESTÃO 339 ----------

O ferro é um metal utilizado pelo homem na produção de diversos utensílios desde a Pré-história. Esse elemento apresenta massa molar igual a 56 g/mol e encontra-se na natureza principalmente na forma do minério hematita (Fe_2O_3), de massa molar igual a 160 g/mol. O método industrial mais utilizado para a obtenção do ferro a partir desse minério acontece em um alto-forno, no qual ocorrem as etapas balanceadas a seguir:

I. $3\ Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2\ Fe_3O_4 + CO_2$
II. $Fe_3O_4 + CO \rightarrow 3\ FeO + CO_2$
III. $FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$

Uma amostra de 1 kg de hematita com 16% de pureza foi colocada no alto-forno, reagindo completamente com o CO, em excesso. Na etapa II, o Fe_3O_4 produzido na etapa I também reagiu completamente com o CO em excesso. Na etapa III, com o CO ainda em excesso, a reação apresentou rendimento de 100%. A quantidade de ferro metálico produzida ao final da etapa III foi de

Ⓐ 56 g. Ⓑ 88 g. Ⓒ 112 g.
Ⓓ 144 g. Ⓔ 154,67 g.

QUESTÃO 340 ----------

O inseticida organoclorado DDT foi extensivamente usado na agriultura, mas foi banido em diversos países devido a persistência no meio ambiente e biomagnificação na cadeia alimentar. Atualmente, é utilizado no controle de mosquitos vetores de malária em alguns países, como zâmbia.

O inseticida DDT é fabricado a partir de clorobenzeno e cloral, de acordo com a equação:

$$2\ C_6H_5Cl + C_2HCl_3O \rightarrow C_{14}H_9Cl_5 + H_2O$$
Clorobenzeno **Cloral** **DDT**

Dados: massa molar do DDT = 354 g/mol; massa molar do clorobenzeno = 112,5 g/mol.

Admitindo-se rendimento de 80%, a massa de DDT produzida por uma fábrica a partir de uma tonelada de clorobenzeno é aproximadamente igual a

Ⓐ 0,3 toneladas. Ⓑ 1,2 toneladas.
Ⓒ 1,5 toneladas. Ⓓ 2,4 toneladas.
Ⓔ 3,1 toneladas.

QUESTÃO 341 [ESPCEX] ----------

Um atleta, correndo ao nível do mar, inspira e expira o ar, modificando quantitativamente a sua composição. As tabelas a seguir apresentam as pressões parciais do ar, em mmHg, nas duas composições e as massas atômicas dos elementos.

Elemento	Massaatômica
Nitrogênio	14
Oxigênio	16
Hidrogênio	1
Argônio	39,9
Carbono	12

Gás	Ar inspirado	Ar expirado
N_2	590	544,3
O_2	160	88,2
CO_2	0,1	X
Argônio	5,6	5,0
H_2O em vapor	4,3	62,5

Para um volume de ar expirado de 124,64 litros, em uma pressão igual a da tabela acima, com uma temperatura igual a 27°C e R = 0,082 $atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$, a massa do gás carbônico do ar expirado é de, aproximadamente,

Ⓐ 5,6 g. Ⓑ 8,8 g. Ⓒ 11,2 g.
Ⓓ 17,6 g. Ⓔ 26,4 g.

QUESTÃO 342 ----------

Considerando que o ar seja uma mistura de aproximadamente 80% de N_2 e 20% de O_2 e que sua massa molar média é 28,9 g · mol^{-1}. Considere que sejam enchidos quatro balões de mesmo volume e de massa desprezível, cada qual com um dos gases relacionados no quadro a seguir, nas mesmas condições de temperatura e pressão.

Gás	Massa Molar ($g.mol^{-1}$)
Propano (C_3H_8)	44
Hélio (He)	4
Butano (C_4H_{10})	58
Hidrogênio (H_2)	2

Assim, irão flutuar os balões preenchidos com os gases

Ⓐ propano e hélio.
Ⓑ propano e butano.
Ⓒ hélio e butano.
Ⓓ hélio e hidrogênio.
Ⓔ butano e hidrogênio.

QUESTÃO 343 ----------

Os balões sobem devido à densidade do ar interno ser menor do que a densidade do ar externo.

A densidade absoluta ou massa específica de um gás é a relação entre a massa e o volume do gás, nas condições de pressão e temperatura consideradas.



Baseado em: <http://quimicagabrielpelotas.webnode.com>. Acesso em: 9 fev. 2015.

Suponha que você aviste um balão sobrevoando um parque. Nesse momento, você se lembra de suas aulas de Química e pensa em uma explicação para o fato. Admitindo, hipoteticamente, que o ar atmosférico apresente características de gás ideal, a sua densidade será

Ⓐ inversamente proporcional à massa molar.
Ⓑ independente da massa molar.
Ⓒ inversamente proporcional à temperatura.
Ⓓ diretamente proporcional à temperatura.
Ⓔ independente da temperatura.

QUESTÃO 344 [UFLA] ----------

Quando o nitrato de amônio decompõe-se termicamente, produz-se gás hilariante (N_2O) e água. Se a decomposição de 100 g de NH_4NO_3 impuro fornece 44 g de N_2O, a pureza do nitrato de amônio é:

(Dados: N = 14; H = 1 ; O = 16.)

$$NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + H_2O$$

Ⓐ 20% Ⓑ 40% Ⓒ 60%
Ⓓ 80% Ⓔ 90%

QUESTÃO 345 ----------

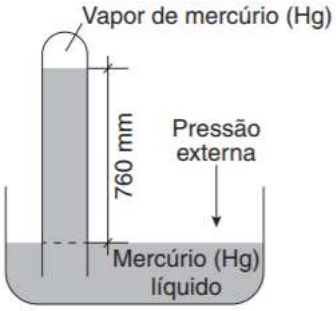
A emissão de substâncias químicas na atmosfera, em níveis elevados de concentração, pode causar da - nos ao ambiente. Entre os poluentes primários, destacam-se os gases CO_2, CO, SO_2 e CH_4. Esses gases, quando confinados, escapam lentamente, por qual quer orifício, por meio de um processo chamado efusão. Suponha que os gases citados, mantidos nas mesmas condições de temperatura e pressão, tenham sido colocados em balões de borracha de igual volume. A ordem decrescente de velocidade de efusão das substâncias contidas nos balões é:

Ⓐ CO; CH_4; SO_2; CO_2
Ⓑ SO_2; CO_2; CO; CH_4
Ⓒ CO_2; SO_2; CH_4; CO
Ⓓ CH_4; CO; CO_2; SO_2
Ⓔ CH_4; SO_2; CO; CO_2

Dado: massas molares em g/mol: C:12; O:16; H:1; S:32.

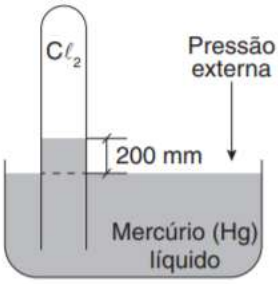
QUESTÃO 346 ----------

A invenção do barômetro pelo discípulo de Galileu, Evangelista Torricelli (1608-1647), mostrou que, ao se inverter um tubo cheio de mercúrio sobre uma cuba contendo o mesmo metal, a coluna de mercúrio fica a uma altura bem determinada, que depende da pressão atmosférica local (pressão externa). Acima da coluna, acreditava-se na época que existia vácuo, mas, na realidade, há vapor de mercúrio em equilíbrio com o líquido, tal como ilustrado na figura a seguir.



Disponível em: . Acesso em: 6 dez. 2018. (Adaptado).

Considere que, no mesmo ambiente representado anteriormente, foi feito um experimento no qual um tubo contendo 0,142 g de gás cloro (massa molar 71 g · mol^{-1}) a 7 °C foi invertido sobre uma cuba contendo mercúrio líquido, conforme ilustrado a seguir.



Considere a constante universal dos gases perfeitos como 62,3 mmHg · L · mol^{-1}· K^{-1} e que na experiência de Torricelli o vapor de mercúrio seja desprezível. Desconsiderando a presença de vapor de mercúrio acima da coluna de líquido, qual o valor do volume, em litros, ocupado pelo gás cloro nesse arranjo?

Ⓐ 0,1744. Ⓑ 0,0459.
Ⓒ 0,0623. Ⓓ 0,00156.
Ⓔ 0,000082

QUESTÃO 347 ----------

A espectrometria de massas, desenvolvida, dentre outros cientistas, por Aston em 1919, proporcionou um grande avanço na pesquisa científica. Além de possuir outras aplicações, é por meio dela que é possível determinar a massa atômica de elementos que possuem diversos isótopos. Considere o elemento X cuja massa atômica seja de 69,7 u. Ao analisar um gráfico do espectro de massa dos isótopos desse elemento, um aluno anotou em seu caderno de laboratório os seguintes dados:

Isótopo X^{69} = 68,9 u
Isótopo X^{71} = 70,9 u

Ao calcular o percentual de abundância do isótopo mais leve, o aluno encontrou o valor
Ⓐ 35%. Ⓑ 40%. Ⓒ 60%.
Ⓓ 65%. Ⓔ 70%.

QUESTÃO 348 ----------

Existem diferentes modos de avaliar as emissões de poluentes dos veículos. As amostras das emissões podem ser coletadas diretamente dos motores, em estradas e vias de rodagem, ou em túneis. Entre os poluentes mais estudados em túneis estão os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA). O interesse em estudá-los se deve ao fato de que alguns compostos apresentam atividade mutagênica e carcinogênica. Além disso, eles são compostos semivoláteis que são encontrados tanto na fase gasosa como na forma particulada, sendo esta a mais danosa à saúde.

Disponível em: . Acesso em: 13 dez. 2018. (Adaptado).

Sabe-se que um dos HPA recolhidos em túneis apresenta 96% de carbono e 4% de hidrogênio e que sua fórmula molecular é 10 vezes a sua fórmula mínima. Considere as massas molares do carbono e do hidrogênio iguais a, respectivamente, 12 g/mol e 1 g/mol. A fórmula molecular desse composto é representada por
Ⓐ C_2H_1 Ⓑ $C_{12}H_1$ Ⓒ $C_{20}H_{10}$.
Ⓓ $C_{96}H_4$ Ⓔ $C_{120}H_{10}$.

QUESTÃO 349 [UFF] ----------

Garimpeiros inexperientes, quando encontram pirita, pensam estar diante de ouro, por isso, a pirita é chamada “ouro dos tolos”. Entretanto, a pirita não é um mineral sem aplicação. O H_2SO_4, ácido muito utilizado nos laboratórios de química, pode ser obtido a partir da pirita por meio do processo:

$$4\ FeS_2 + 11\ O_2 \rightarrow 2\ Fe_2O_3 + 8\ SO_2$$
$$2\ SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3$$
$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

Qual é a alternativa que indica a massa de H_2SO_4 obtida a partir de 60,0 kg de pirita, com 100% de pureza, por meio do processo equacionado anteriormente?
Ⓐ 9,8 kg Ⓑ 12,4 kg
Ⓒ 49,0 kg Ⓓ 60,0 kg
Ⓔ 98,0 kg

QUESTÃO 350 ----------

O carbeto de silício (SiC) é usado em processos de polimento e também de moagem, em função de sua dureza semelhante à do diamante. Essa substância é fabricada pela reação de sílica (SiO_2) e carvão (C). Nesse processo, forma-se também monóxido de carbono (CO). Considere as seguintes massas molares:
SiO_2 = 60 g/mol. SIC = 40 g/mol. C = 12 g/mol.
CO = 28 g/mol.

A equação correspondente à reação e à massa de sílica necessária para reagir com 240 kg de carvão será:
Ⓐ $SiO_2 + 2C \rightarrow SiC + CO$, 4,0 kg de sílica.
Ⓑ $SiO_2 + 4C \rightarrow SiC + 2\ CO$, 40 kg de sílica.
Ⓒ $2\ SiO_2 + 6C \rightarrow 2SiC + 4CO$, 40,0 kg de sílica.
Ⓓ $SiO_2 + 3C \rightarrow SiC + 2\ CO$, 400 kg de sílica.
Ⓔ $SiO_2 + C \rightarrow SiC + CO$, 400 kg de sílica.

QUESTÃO 351 ----------

Biodiesel é o nome de um combustível alternativo de queima limpa, produzido com recursos renováveis. Ele é simples de ser usado, biodegradável, não tóxico e essecialmente livre de compostos sulfurados, que poderiam contribuir para a chuva ácida da seguinte maneira.

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$
$$SO_2 + \frac{1}{2}\ O_2 \rightarrow SO_3$$
$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

A mistura entre o *biodiesel* e o *diesel* mineral é conhecida pela letra B mais o número correspondente à quantidade de biodiesel na mistura, em percentual e volume. Por exemplo, se uma mistura tem 5% de biodiesel, é chamada B5, se tem 20% de *biodiesel*, B20. A utilização do *biodiesel* puro ainda está sendo testada, e, caso seja usado apenas biodiesel, sm misturar com *diesel* mineral, vai chamar B100.

Disponível em:<http://www.biodieselbr.com./>. Acesso em: 27 mar. 2017. (Adaptação).

Determinado veículo, com um tanque de 60 litros de capacidade, é abastecido completamente com combustível B20, cujo *diesel* mineral presente possui um teor de enxofre 0,2% em massa e densidade 0,85 $kg.L^{-1}$.
A massa de ácido sulfúrico, em gramas, formada na atmosfera quando todo o combustível do referido veículo for queimado é
Dados: Massas molares em $g.mol^{-1}$: H (1), O (16), S (32)
A 81,6. **B** 135,5. **C** 249,9.
D 350,0. **E** 408,0.

QUESTÃO 352 ----------
A coloração verde encontrada em alguns fogos de artifício é consequência da combustão do borato de metila $B(OCH_3)_3$. Para a obtenção do mesmo, primeiramente, é reagido ácido ortobórico (H_3BO_3) com metanol (CH_3OH) na presença de ácido sulfúrico concentrado, que atua como catalisador nesta reação de esterificação:

$$H_3BO_3 + 3\ CH_3OH \rightarrow B(OCH_3)_3 + 3\ H_2O$$

Este éster é muito volátil e, ainda, é inflamável, queimando rapidamente segundo a equação:

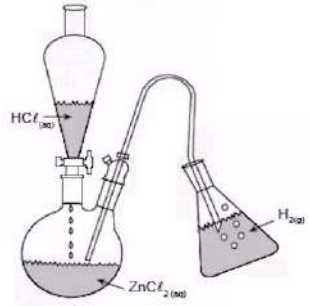
$$B(OCH_3)_3 + 9/2\ O_2 \rightarrow H_3BO_3 + 3\ CO_2 + 3\ H_2O + hv$$

Durante sua combustão aparece a chama verde, que é o efeito visto nos céus durante as festividades. Em um destes eventos, foram utilizados 7 mols de borato de metila para um show de fogos de 15 minutos.

Quantos litros de CO_2 são liberados, aproximadamente, nas condições ambientes de temperatura e pressão (CATP), sabendo que a pureza do borato é de 90%?

DADOS: Volume de gás por mol na CATP: 25L/mol·
A 252. **B** 423. **C** 429
D **473.** **E** 525

QUESTÃO 353 ----------
O gás hidrogênio (H_2) pode ser obtido em laboratório, utilizando-se o seguinte aparato experimental:



A equação química não balanceada da reação que ocorreu no balão está representada a seguir:

$$Zn_{(s)} + HC\ell_{(aq)} \rightarrow Zn_{(s)} + ZnC\ell_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

Supondo-se que a massa de Zn inicialmente no balão fosse de 6,5 g e que foram adicionados 0,4 mol de HCℓ. Qual é o volume de gás hidrogênio obtido, em litros, nas CNTP?
Dados: Massas molares em $g.mol^{-1}$: H = 1. Cℓ=35,5; Zn = 65.
Volume molar dos gases nas CNTP = 22,4 L
A 0,224 **B** 2,240 **C** 4,480
D 22,40 **E** 44,80

QUESTÃO 354 ----------
O lítio é um elemento muito utilizado nas indústrias e , nas últimas décadas, tem chamado a atenção da indústria de pilhas e baterias, por demonstrar vantagens em relação às pilhas de níquel e cádmio. Na natureza, o lítio pode ser obtido a partir de um minério denominado espodumênio ($LiAl(SiO_3)_2$), com aproximadamente 100% de pureza. Muitas pesquisas são conduzidas para encontrar uma técnica de extração que maximize a obtenção de lítio por quilograma de minério explorado. Considere que uma das técnicas converta espodumênio em carbonato de lítio (Li_2CO_3) com um rendimento de 80% nesta sequência de equações químicas:

$$6\ LiAl(SiO_3)_2 + 8\ NaOH \rightarrow Na_8Al_6Si_6O_{24}(OH)_2 + 6\ LiOH + 6\ SiO_2$$

$$2\ LiOH + Na_2CO_3 \rightarrow Li_2CO_3 + 2\ NaOH$$

Considere as massas molares:
$LiAl(SiO_3)_2$ (186g/mol); NaOH (40g/mol); $Na_8Al_6Si_6O_{24}(OH)_2$ (932 g/mol); LiOH (24g/mol); SiO_2 (60 g/mol); Na_2CO_3 (106 g/mol); e Li_2CO_3 (74 g/mol).

Que valor mais próximo de massa de carbonato de lítio, em quilogramas, será produzido a partir de 124 kg de espodumênio?

Ⓐ 16 Ⓑ 20 Ⓒ 25
Ⓓ 39 Ⓔ 49

QUESTÃO 355 [UERJ-ADAPTADA] ----------

No solo da floresta amazônica, são encontradas partículas ricas em fósforo, trazidas pelos ventos, com velocidade constante de 0,1 m × s^{-1}, desde o deserto do Saara. Admita que uma das partículas contenha 2,0% em massa de fósforo, o que equivale a 1,2 × 10^{15} átomos desse elemento químico. A energia cinética de uma dessas partículas, em joules, ao ser trazida pelos ventos, equivale a:

Ⓐ 0,75 × 10^{-10} Ⓑ 1,55 × 10^{-11}
Ⓒ 2,30 × 10^{-12} Ⓓ 2,5 × 10^{-11}
Ⓔ 3,10 × 10^{-13}

QUESTÃO 356 ----------

O etanol, cuja fórmula molecular é C_2H_6O, é uma das moléculas típicas encontradas no etanol combustível 96ºGL. Essa sigla (ºGL) significa que existe 96 mL de etanol em cada 100 mL do combustível.

Sabendo que a densidade do etanol é 0,8 $g.cm^{-3}$ e sua massa molar 56$g.mol^{-1}$, o número aproximado de moléculas existentes em 145,8 mL de combustível é:

Dado: Constante de Avogadro = 6,0 × 10^{23} mol^{-1}.

Ⓐ 1,2 x 10^{24} Ⓑ 3,4 x 10^{24}
Ⓒ 5,6 x 10^{24} Ⓓ 6,0 x 10^{24}
Ⓔ 8,8 x 10^{24}

QUESTÃO 357 ----------

O *airbag* (“bolsa de ar”) é um equipamento de segurança obrigatório nos novos carros produzidos no Brasil. Essas bolsas são feitas de um material bastante reforçado, que costuma ser o polímero náilon, que é bem resistente O sensor é ligado a um filamento que fica em contato com uma pastilha de azoteto de sódio, dentro do *airbag*. Ele emite então uma faísca ou descarga elétrica, que aquece o azoteto, fornecendo a energia de ativação necessária para dar início à reação de oxirredução que libera grande quantidade de gás nitrogênio (N_2), mostrada a seguir.

$$10\ NaN_3 \rightarrow 10\ Na + 15\ N_2$$

A formação do gás nitrogênio ocorre em alta velocidade, assim, a bolsa se infla rapidamente, em fração de segundos.



No entanto, o sódio metálico produzido é um composto muito reativo e, portanto, precisa ser inativado. É para isso que serve o nitrato de potássio presente na bolsa:

$$10\ Na + 2\ KNO_3 \rightarrow K_2O + 5\ Na_2O + N_2$$

De acordo com as reações, pode-se inferir que o volume total de N_2 nas CNTP produzidos nesses dois processos, partindo de 650 g de NaN_3 e com KNO_3 em excesso, foi de aproximadamente

Dados: Massas molares: Na = 23 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol. Volume molar = 22,4 L.

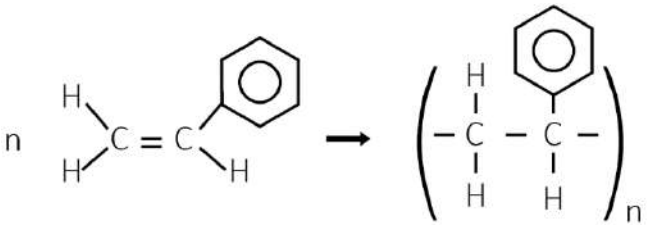
Ⓐ 358 L. Ⓑ 270 L. Ⓒ 22,4 L.
Ⓓ 134 L. Ⓔ 240 L.

QUESTÃO 358 ----------

Para se fabricar um copo descartável é necessário o consumo de matéria-prima (aproximadamente 8 gramas de poliestireno ou polipropileno) e também o consumo de energia elétrica, cerca de 6,0 Wh por copo.

Disponível em: http://planetasustentavel.abril.com.br. Acesso em: 27 mar. 2015 (adaptado).

O Poliestireno é um polímero, produzido da seguinte maneira:



Estireno (vinil-benzeno) poliestireno

Para a produção de 5 copos descartáveis, qual é o número de monômeros de polímero que são utilizados?

Dados: massa molar C =12 g/mol; massa molar H = 1g/mol

A $1,6 . 10^{24}$ monômeros.
B $4,1 . 10^{3}$ monômeros.
C $3,2 . 10^{23}$ monômeros.
D $4,6 . 10^{22}$ monômeros.
E $2,3 . 10^{23}$ monômeros.

QUESTÃO 359 ----------

Em alguns procedimentos de diagnóstico são utilizados contrastes que possibilitam a geração de imagens por meio da incidência de formas de radiação no corpo.

Um contraste utilizado é o sulfato de bário, composto insolúvel que é produzido pela reação entre o sulfato de sódio e o cloreto de bário, como demonstrado na reação:

$$BaCl_2\,(aq) + Na_2SO_4\,(aq) \rightarrow BaSO_4\,(s) + 2\,NaCl\,(aq)$$

Considere as massas molares: $BaCl_2$ (208g/mol); Na_2SO_4 (142 g/mol); $BaSO_4$ (233 g/mol) e NaCl (59 g/mol).

Após a produção de 58,25 g de sulfato de bário a partir da adição de 78 g de cloreto de bário e 35,5g de sulfato de sódio, a massa final do reagente em excesso é de aproximadamente

A 17,8 g.
B 26,0 g.
C 29,5 g.
D 42,5 g.
E 87,4 g.

QUESTÃO 360 ----------

O brasileiro consome tanto sódio que o problema virou uma questão de saúde pública. Com o objetivo de reduzir o índice de doenças crônicas, o Ministério da Saúde e a Associação das Indústrias da Alimentação firmaram um compromisso para tentar reduzir a quantidade de sódio nos alimentos industrializados.

O *"sal light"* é uma das opções sugeridas pelo ministério. Ele tem 50% menos sódio por porção, se comparado com o sal de cozinha comum. Metade de sua massa é constituída por cloreto de sódio e a outra metade por cloreto de potássio.

Disponível em: g1.globo.com. Acesso em: 17 Jan. 2017 (Adaptado)

As informações nutricionais do sal light, para uma porção de 1 grama, encontram-se na tabela.

Quantidade por porção	
Sódio	195 mg
Potássio	260 mg

Considere as massas molares: Na(23 g/mol); Cl (36 g/mol); e K (39g/mol).

A alteração na composição do sal light, além de diminuir a quantidade de sódio, também reduz a quantidade de cloreto.

A diferença entre o número de mols de cloreto encontrado em uma porção do sal comum, em relação ao *sal light*, é de aproximadamente

A $1,51 . 10^{-2}$
B $1,69 . 10^{-2}$
C $1,81 . 10^{-3}$
D $6,67 . 10^{-3}$
E $8,47 . 10^{-3}$

QUESTÃO 361 [ENEM] ----------

Para proteger estruturas de aço da corrosão, a indústria utiliza uma técnica chamada galvanização. Um metal bastante utilizado nesse processo é o zinco, que pode ser obtido a partir de um minério denominado esfalerita (ZnS), de pureza 75%. Considere que a conversão do minério em zinco metálico tem rendimento de 80% nesta sequência de equações químicas:

$$2\,ZnS + 3\,O_2 \rightarrow 2\,ZnO + 2\,SO_2$$
$$ZnO + CO \rightarrow Zn + CO_2$$

Considere as massasmolares: ZnS (97 g/mol); O_2 (32 g/mol); ZnO (81 g/mol); SO_2 (64 g/mol); CO (28 g/mol); CO_2 (44 g/mol); e Zn (65 g/mol).
Que valor mais próximo de massa de zinco metálico, em quilogramas, será produzido a partir de 100 kg de esfalerita?

A 25.
B 33.
C 40.
D 50.
E 54.

QUESTÃO 362 ----------

Um caminhão (...), com 17,6 metros cúbicos de ácido sulfúrico colidiu com outro caminhão, (...), provocando o vazamento de todo o ácido. O produto percorreu o sistema de drenagem e atingiu o córrego Piçarrão. O ácido ficou contido em uma pequena parte do córrego, (...), o que possibilitou aos técnicos a neutralização do produto.

Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/noticentro/2008/05/30_vazamento.pdf>. Acesso em: nov. 2017.

Para evitar problemas ambientais maiores, os técnicos adicionaram carbonato de cálcio com o objetivo de neutralizar todo o ácido derramado. Esta reação pode ser representada pela seguinte equação:

$$H_2SO_4 + CaCO_3 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$$

Supondo que a concentração do ácido sulfúrico dentro do caminhão seja de 5,0 mol/L, a massa mínima de $CaCO_3$, necessária para reagir com todo este ácido deverá ser

Dados: $CaCO_3$ = 100 g/mol; H_2SO_4 = 98 g/mol
A 1,76 kg. **B** 8,8 kg.
C 1 760 kg. **D** 8 644 kg.
E 8 800 kg.

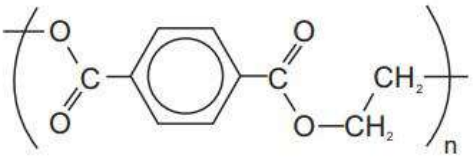
QUESTÃO 363 ----------
Biodigestores são dispositivos para produção de biogás e fertilizantes por meio da decomposição anaeróbia de matéria orgânica. O biogás é composto, principalmente, de uma mistura de gás carbônico e metano. A reação a seguir mostra a decomposição de uma biomolécula simples, a glicose:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 3\ CH_4 + 3\ CO_2$$

O volume aproximado de biogás produzido pela biodigestão de 4,5 kg de glicose, em condições ambientes, é

Dados: Massas molares em g · mol⁻1: C = 12, H = 1, O = 16, volume molar nas CNTP = 22,4 L · mol^{-1}.
A 0,5 m^3 **B** 1,0 m^3 **C** 1,5 m^3
D 3,4 m^3 **E** 18,6 m^3

QUESTÃO 364 [ENEM] ----------
O polímero PET (tereftalato de polietileno), material presente em diversas embalagens descartáveis, pode levar centenas de anos para ser degradado e seu processo de reciclagem requer um grande aporte energético. Nesse contexto, uma técnica que visa baratear o processo foi implementada recentemente. Trata-se do aquecimento de uma mistura de plásticos em um reator, a 700 °C e 34 atm, que promove a quebra das ligações químicas entre átomos de hidrogênio e carbono na cadeia do polímero, produzindo gás hidrogênio e compostos de carbono que podem ser transformados em microesferas para serem usadas em tintas, lubrificantes, pneus, dentre outros produtos.



Tereftalato de Polietileno
PET

Disponível em: www1.folha.uol.br. Acesso em: 26 jul. 2010 (adaptado).

Considerando o processo de reciclagem do PET, para tratar 1 000 g desse polímero, com rendimento de 100%, o volume de gás hidrogênio liberado, nas condições apresentadas, encontra-se no intervalo entre
Dados: Constante dos gases R = 0,082 L atm/mol K; Massa molar do monômero do PET = 192 g/mol; Equação de estado dos gases ideais: PV = nRT
A 0 e 20 litros. **B** 20 e 40 litros.
C 40 e 60 litros. **D** 60 e 80 litros.
E 80 e 100 litros.

QUESTÃO 365 [ENEM] ----------
A água potável precisa ser límpida, ou seja, não deve conter partículas em suspensão, tais como terra ou restos de plantas, comuns nas águas de rios e lagoas. A remoção das partículas e feita em estações de tratamento, onde $Ca(OH)_2$ em excesso e $Al_2(SO_4)_3$ são adicionados em um tanque para formar sulfato de cálcio e hidróxido de alumínio. Esse último se forma como flocos gelatinosos insolúveis em água, que são capazes de agregar partículas em suspensão. Em uma estação de tratamento, cada 10 gramas de hidróxido de alumínio é capaz de carregar 2 gramas de partículas. Após decantação e filtração, a água límpida é tratada com cloro e distribuída para as residências. As massas molares dos elementos H, O, Al, S e Ca são, respectivamente, 1 g/mol, 16 g/mol, 27 g/mol, 32 g/mol e 40 g/mol.

Considerando que 1000 litros da água de um rio possuem 45 gramas de partículas em suspensão, a quantidade mínima de $Al_2(SO_4)_3$ que deve ser utilizada na estação de tratamento de água, capaz de tratar 3000 litros de água de uma só vez, para garantir que todas as partículas em suspensão sejam precipitadas, e mais próxima de
A 59 g.
B 493 g.
C 987 g.
D 1480 g.
E 2960 g.

QUESTÃO 366 ----------

O silício é considerado o coração do mundo eletrônico. Esse material está presente em praticamente todos os dispositivos do gênero e dá nome, inclusive, ao local onde se concentram companhias envolvidas no desenvolvimento tecnológico, o Vale do Silício, na Califórnia, Estados Unidos. O processo de obtenção e purificação desse elemento químico se dá a partir da sílica (SiO_2) e apresenta um rendimento de 90%, conforme representado nas equações químicas a seguir:

$$SiO_2 + 2\ C \rightarrow Si + 2CO$$
$$Si + 2\ Cl_2 \rightarrow SiCl_4$$
$$SiCl_4 + 2\ Mg \rightarrow Si + 2\ MgCl_2$$

Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br>. Acesso em: 17 ago. 2017. [Fragmento adaptado].

Considere as massas atômicas em $g.mol^{-1}$ iguais a C = 12; O = 16; Mg = 24; Si = 28 e Cl = 35,5.
A massa, em quilogramas, de silício obtida a partir de uma amostra de 25,7 kg de um minério, contendo 67% de sílica, é de aproximadamente

Ⓐ 4,9. Ⓑ 7,2. Ⓒ 10,6.
Ⓓ 13,1. Ⓔ 14,2.

QUESTÃO 367 [ENEM] ----------

A composição média de uma bateria automotiva esgotada é de aproximadamente 32% *Pb*, 3% *PbO*, 17% PbO_2 e 36% $PbSO_4$. A média de massa da pasta residual de uma bateria usada é de 6 kg, onde 19% é PbO_2, 60% $PbSO_4$ e 21% *Pb*. Entre todos os compostos de chumbo presentes na pasta, o que mais preocupa é o sulfato de chumbo (II), pois nos processos pirometalúrgicos, em que os compostos de chumbo (placas das baterias) são fundidos, há a conversão de sulfato em dióxido de enxofre, gás muito poluente. Para reduzir o problema das emissões de $SO_{2(g)}$, a indústria pode utilizar uma planta mista, ou seja, utilizar o processo hidrometalúrgico, para a dessulfuração antes da fusão do composto de chumbo. Nesse caso, a redução de sulfato presente no $PbSO_4$ é feita via lixiviação com solução de carbonato de sódio (Na_2SO_3) 1M a 45ºC, em que se obtém o carbonato de chumbo (II) com rendimento de 91%. Após esse processo, o material segue para a fundição para obter o chumbo metálico.

$$PbSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow PbCO_3 + Na_2SO_4$$

Dados: Massas Molares em g/mol Pb = 207; S = 32; Na = 23; O = 16; C = 12.

Segundo as condições do processo apresentado para a obtenção de carbonato de chumbo (II) por meio da lixiviação por carbonato de sódio e considerando uma massa de pasta residual de uma bateria de 6 kg, qual quantidade aproximada, em quilogramas, de $PbCO_3$ é obtida?

Ⓐ 1,7 kg Ⓑ 1,9 kg Ⓒ 2,9 kg
Ⓓ 3,3 kg Ⓔ 3,6 kg

QUESTÃO 368 [FUVEST] ----------

Uma cervejaria produz 10 milhões de latas de cerveja por mês. As latas são de alumínio e a metalúrgica que as fabrica utiliza 30% de matéria-prima reciclada. Considerando-se que o alumínio é produzido segundo a reação

$$2\ Al_2O_3 \rightarrow 4\ Al + 3O_2,$$ com 100% de

rendimento, e que cada lata tem 18g de Al, a quantidade de matéria-prima reciclada para atender à produção mensal da cervejaria é:
(dados: Al = 27; O = 16)

Ⓐ 340 t Ⓑ 304 t Ⓒ 102 t
Ⓓ 54 t Ⓔ 27 t

QUESTÃO 369 [ENEM] ----------

A minimização do tempo e custo de uma reação química, bem como o aumento na sua taxa de conversão, caracterizam a eficiência de um processo químico. Como consequência, produtos podem chegar ao consumidor mais baratos. Um dos parâmetros que mede a eficiência de uma reação química é o seu rendimento molar (R, em %), definido como

$$R = \frac{n_{produto}}{n_{reagente\ limitante}}\ x\ 100$$

em que n corresponde ao número de mols. O metanol pode ser obtido pela reação entre brometo de metila e hidróxido de sódio, conforme a equação química:

$$CH_3Br + NaOH \rightarrow CH_3OH + NaBr$$

As massas molares (em g/mol) desses elementos são: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23; Br = 80.

O rendimento molar da reação, em que 32 g de metanol foram obtidos a partir de 142,5 g de brometo de metila e 80 g de hidróxido de sódio, é mais próximo de

Ⓐ 22%. Ⓑ 40%. Ⓒ 50%.
Ⓓ 67%. Ⓔ 75%.

QUESTÃO 370 [FGV] ----------

O vidro é um sólido iônico com estrutura amorfa, a qual se assemelha à de um líquido. Forma-se pela solidificação rápida do líquido, em que os cristais não conseguem se organizar. Seu principal componente é a sílica, (SiO_2), que constituiu 70% do vidro e é fundida juntamente com óxidos de metais, que alteram o arranjo das ligações do sólido, tornando-o uma estrutura semelhante a de um líquido.

Ao ser gravado na sua decoração, a sílica do vidro sofre ataque do íon F^- como a seguir:

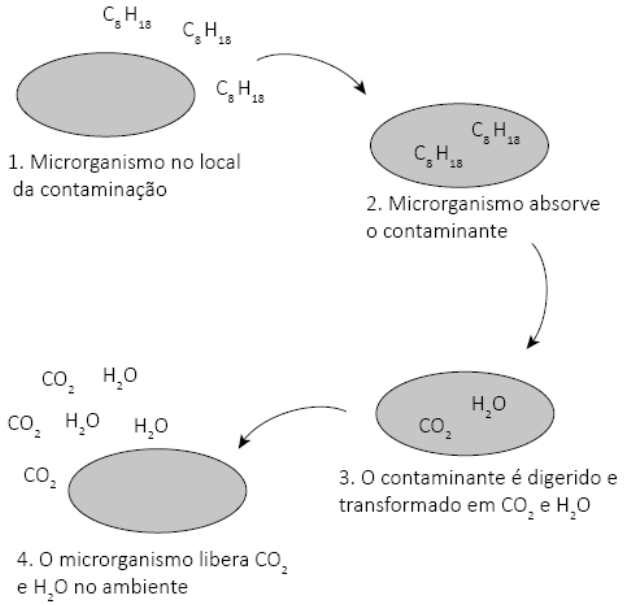
$$SiO_{2\,(s)} + 6\ HF_{(aq)} \rightarrow SiF_6{}^{-2}{}_{(aq)} + 2H_3O^+{}_{(aq)}$$

Para criar um efeito decorativo em uma jarra que pesa 2,0 kg, a massa de ácido fluorídrico que deve ser empregada é

Ⓐ 2,8 kg. Ⓑ 666,7 g.
Ⓒ 4,0 kg. Ⓓ 560,0 g.
Ⓔ 700,0 g.

QUESTÃO 371 ----------

O derramamento de gasolina, seja por acidentes em refinarias, distribuidoras ou postos de combustíveis, pode ser considerado como um dos principais responsáveis pela contaminação dos solos e das águas subterrâneas. Diante disso, diversas técnicas vêm sendo desenvolvidas, como a biorremediação, que se baseia na degradação bioquímica dos contaminantes por meio da atividade de microorganismos adicionados no local de contaminação. A imagem representa um esquema simplificado do processo de biorremediação.



ANDRADE, J. A; AUGUSTO, F.; JARDIM, I. C. S. F. Biorremediação de solos contaminados por petróleo e seus derivados. Disponível em: http://goo.gl/xuSLnk. Acesso em: 13 mar. 2016 (adaptado).

Suponha que houve um vazamento de 1 tonelada de gasolina (isso-octano, C_8H_{18}) de um posto de combustíveis, e que esse local seja biorremediado.

Considere as massas molares: CO_2 (44 g/mol) e C_8H_{18} (114g/mol), e que todo o carbono presente na gasolina se transforme em gás carbônico.

A quantidade de gás carbônico (CO_2) liberada pelos microrganismos no local do tratamento será de

Ⓐ $3{,}86 \cdot 10^2$ g. Ⓑ $3{,}09 \cdot 10^3$ g.
Ⓒ $4{,}82 \cdot 10^4$ g. Ⓓ $3{,}86 \cdot 10^5$ g.
Ⓔ $3{,}09 \cdot 10^6$ g.

QUESTÃO 372 ----------

O Banco central do Brasil lançou uma série de moedas comemorativas para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016, entre eles, a moeda para colecionadores denominada "Tocha Olímpica", cujas características estão na tabela a seguir.

JOGOS OLÍMPICOS E PARALÍMPICOS RIO 2016 MOEDA DE OURO – TOCHA OLÍMPICA	
Valor facial	10 reais
Tiragem autorizada pelo comunicado n° 29.117	5 mil
Tiragem inicial	1 mil
Quantidade em circulação	Ver "dinheiro em circulação"
Peso	4,4 g
Composição básica	Ouro 900/1 000
Diâmetro	16 mm
Borda	Serrilhada
Método de cunhagem	Proof
Concepção e projeto	Banco Central do Brasil e Casa da Moeda do Brasil
Preço e venda	R$ 1.180,00

Banco Central do Brasil. Disponível em:<http://www.bcb.gov.br/htms/Mecir/mcomemor/mc_olimpiadas/ouro-tocha-olimpica.asp?idpai=MOEDAREL>. Acesso em: 27 de Nov. 2016.

Considerando que a massa molar do ouro é de 197 $g.mol^{-1}$ e que a composição básica dada na tabela refere-se à porcentagem em massa de ouro, conclui-se que a quantidade de matéria (mols) do metal precioso que foi utilizada na tiragem inicial é de aproximadamente

Ⓐ 22,3 mols
Ⓑ 111,7 mols
Ⓒ 20,1 mols
Ⓓ 100,5 mols
Ⓔ 40,2 mols

QUESTÃO 373 ----------

O bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) é um produto químicomuito utilizado em diversas áreas, atuando como fermentoquímico na culinária, antiácido estomacal e agentede limpeza. Sua obtenção em pequena escala pode ocorrerpor meio das seguintes reações balanceadas.

I. $CO_2 + 2\ NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$
II. $Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow 2\ NaHCO_3$

Um laboratório produziu $NaHCO_3$, segundo essas reações,partindo de 80 g de NaOH dissolvidos em água e deCO_2 e de H_2O (estes dois em excesso para as reações dasduas etapas). Sabendo que as massas molares (em g/mol)desses elementos são H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23; queo rendimento da etapa I foi de 75% e que todo o Na_2CO_3produzido na etapa I foi consumido na etapa II, a massade $NaHCO_3$ produzida nesse processo foi de

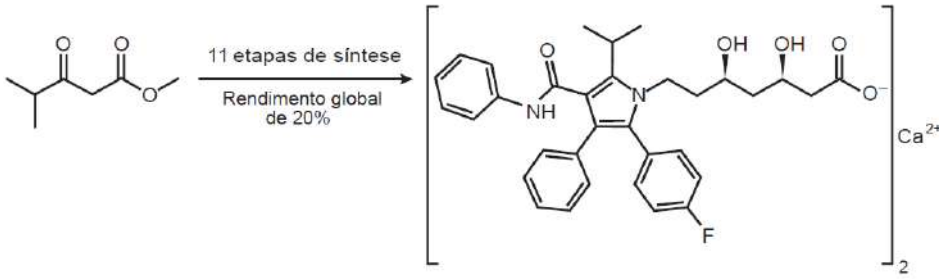
Ⓐ 63 g.
Ⓑ 79,5 g.
Ⓒ 126 g.
Ⓓ 168 g.
Ⓔ 252 g.

QUESTÃO 374 ----------

Pesquisadores desenvolveram uma nova e mais eficiente rota sintética para produzir a substância atorvastatina, empregada para reduzir os níveis de colesterol. Segundo os autores, com base nessa descoberta, a síntese da atrovastatinacálcia ($CaC_{66}H_{68}F2_{N4}O_{10}$, massa molar igual a 1 154 $\frac{g}{mol}$) é realizada a partir do éster 4-metil-3-oxopentanoato de metila ($C_7H_{12}O_3$, massa molar igual a 144 $\frac{g}{mol}$).

Unicamp descobre nova rota para produzir meducamento mais vendido no mundo. Disponível em: www.unicamp.com. Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

Considere o rendimento global de 20% na síntese da atorvastatina cálcica a partir do éster, na proporção de 1 : 1. Simplificadamente, o processo é ilustrado na figura.



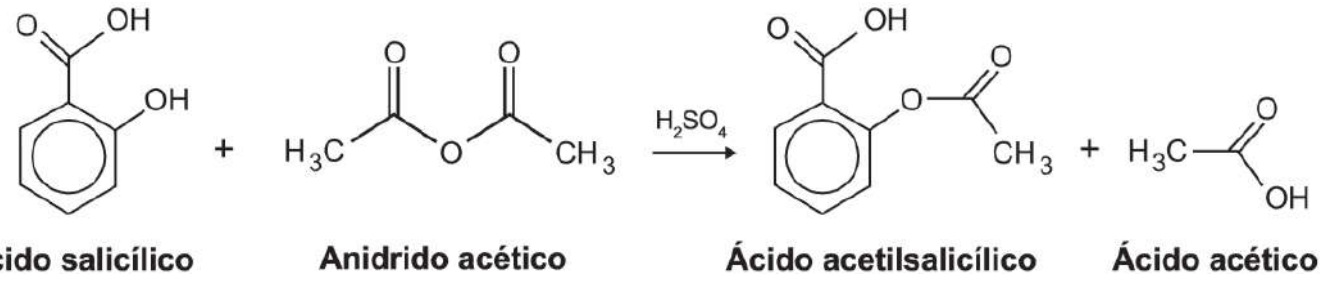
VIEIRA, A. S. Síntese total da atorvastatina cálcica. Disponível em: http://ipd-farma.org.br. Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

Considerando o processo descrito, a massa, em grama, de atorvastatina cálcica obtida a partir de 100 g do éster é mais próxima de

A 20. **B** 29. **C** 160. **D** 202. **E** 231.

QUESTÃO 375 [ENEM] ----------

O ácidoacetilsalicílico, AAS (massa molar igual a 180 g/mol), é sintetizado a partir da reação do ácidosalicílico (massa molar igual a 138 g/mol) com anidridoacético, usando-se ácidosulfúricocomocatalisador, conforme a equaçãoquímica:



Ácido salicílico **Anidrido acético** **Ácido acetilsalicílico** **Ácido acético**

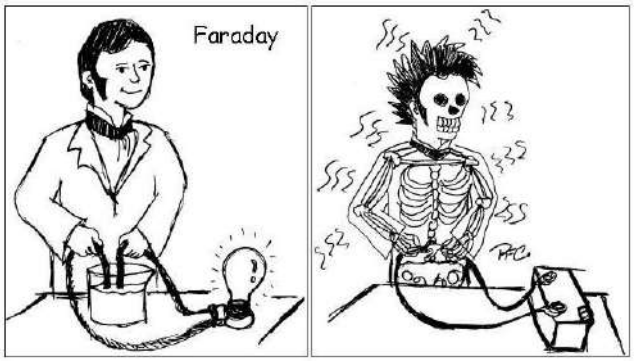
Após a síntese, o AAS é purificado e o rendimentoflnal é de aproximadamente 50%. Devidoàssuaspropriedadesfarmacológicas (antitérmico, analgésico, anti-inflamatório e antitrombótico), o AAS é utilizadocomomedicamentona forma de comprimidos, nosquais se empregatipicamenteumamassa de 500 mg dessa substância.

Uma indústria farmacêutica pretende fabricar um lote de 900 mil comprimidos, de acordo com as especificações do texto. Qual é a massa de ácido salicílico, em kg, que deve ser empregada para esse fim?

A 293 **B** 345 **C** 414 **D** 690 **E** 828

SOLUÇÕES

QUESTÃO 376 ----------



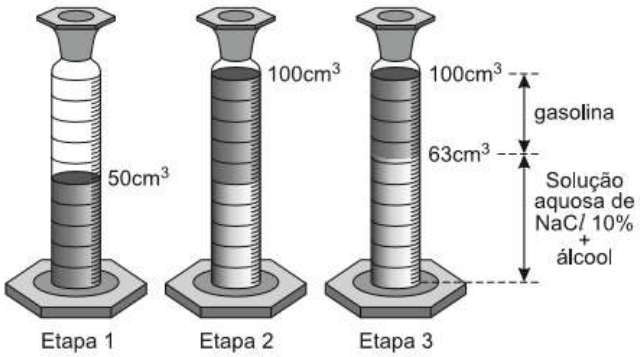
Disponível em: <http://universodaquimica.blogspot.com.br>. Acesso em: 14 de Jun. 2017. [Adaptado].

Observando a sequência de imagens representadas acima, é possível dizer que, no béquer do quadrinho 1 há

A) uma substância pura, não eletrolítica.
B) um composto molecular, que se autoioniza.
C) uma solução alcoólica, cujo soluto é água.
D) um sistema homogêneo, com íons hidratados.
E) uma substância covalente no estado líquido.

QUESTÃO 377 ----------

Um teste para avaliar o teor de álcool na gasolina para carros consiste nas seguintes etapas:
Etapa I: Em uma proveta de 100cm^3, são colocados 50cm^3 de gasolina.
Etapa II: Adiciona-se uma solução aquosa de NaCl 10%(m/v) até completar 100cm^3.
Etapa III: Agita-se fortemente a mistura e deixa-se em repouso por 15 minutos.
Uma amostra, submetida a este teste, está representada a seguir.



É correto afirmar que, após a realização do teste, a porcentagem (v/v) de álcool presente nesta amostra é:

A) 13% B) 26% C) 37%
D) 50% E) 63%

QUESTÃO 378 ----------

A desidratação ainda é uma das principais causas de morte no país mais pobres, principalmente de crianças e de recém-nascidos. Ela ocorre devido à baixa concentração de água e de sais minerais no corpo, impedindo que as funções do organismo sejam realizadas corretamente. Um recurso de bastante eficácia para auxiliar em quadros desse tipo é a utilização do soro caseiro, solução que pode ser preparada em casa utilizando ingredientes de fácil acesso (água, sal e açúcar).

Uma amostra desse líquido eficiente no tratamento da desidratação apresenta, em sua constituição,

A) um alto grau de pureza.
B) uma mistura heterogênea.
C) um sistema químico trifásico.
D) uma única fase e um só aspecto.
E) três substâncias simples diferentes.

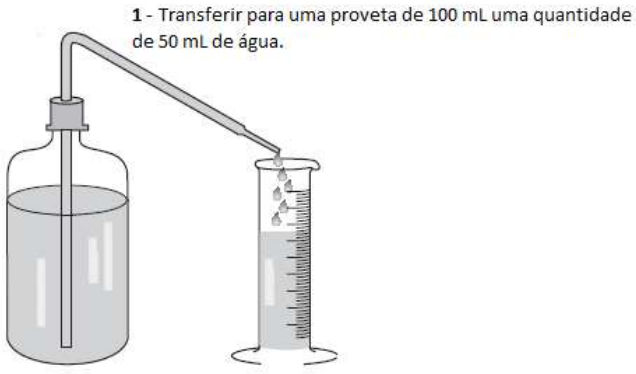
QUESTÃO 379 ----------

Fertilizantes de nitrato de potássio são usados em grande escala na agricultura e nas hortas. Disponível na forma granular ou em líquido, que contém um dos nutrientes essenciais ao crescimento das espécies de plantas: potássio.

Enquanto o nitrogênio promove processos de crescimento, tornando as plantas mais amadurecidas totalmente, o potássio regula as funções biológicas.

Disponível em<http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/conteudo/6832-fertilizante-de-nitrato-de-potassio/>**acessoem:** 05. Jun. 2016. (adaptado).

Para criar uma solução de KNO_3 com o objetivo de tratar plantas em um laboratório, um biólogo precisa realizar o seguinte procedimento:



Após esse procedimento o biólogo faz a pesagem de 0,101 gramas de KNO_3 (cuja massa molar é 101 g/mol), coloca-o em um béquer,

derrama a água contida na proveta do procedimento 1 nesse mesmo béquer e agita o sistema por alguns segundos. Um outro químico que estava no laboratório, decidiu desafiar seu amigo biólogo e o perguntou:

- Se vocêes tivesseem uma prova prática e o professor lhe perguntasse a concentração em mol.L^{-1} da solução preparada, o que você diria?

O biólogo acertaria, caso sua resposta fosse, aproximadamente

Ⓐ 0,001. Ⓑ 0,002. Ⓒ 0,02.
Ⓓ 1. Ⓔ 2.

QUESTÃO 380 ----------

Em toxicologia, um teste clássico é a determinação da dose letal mediana, DL_{50}, que envolve a realização de ensaios, em que cobaias são expostas a diferentes doses da substância a ser testada por um período de tempo. A dose que matar metade da população testada é a DL_{50}.

Substância	DL_{50}
Sacarose	29,7 g/kg
Vitamina C	11,9 g/kg
Aspirina	200 mg/kg
Cafeína	192 mg/kg
Nicotina	50 mg/kg

Qual a substância menos tóxica, de acordo com o teste DL_{50}?

Ⓐ Sacarose. Ⓑ Vitamina C.
Ⓒ Aspirina. Ⓓ Cafeína.
Ⓔ Nicotina.

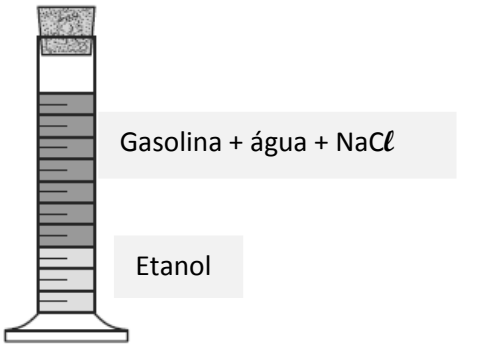
QUESTÃO 381 ----------

Quando o preço do álcool está com "bom preço", é comum adulterarem a gasolina com adição de álcool acima dos 20% v/v, atualmente permitidos por lei. A gasolina batizada (adulterada) cria uma série de problemas para o motor. Uma maneira de verificar a qualidade da gasolina com etanol anidro, em excesso, é fazer o Teste da Proveta. Este teste consiste em adicionar 50 mL de uma solução aquosa saturada com cloreto de sódio em uma proveta de 100 mL, contendo 50 mL da gasolina. Em seguida, a proveta é agitada e deixada em repouso por alguns minutos.

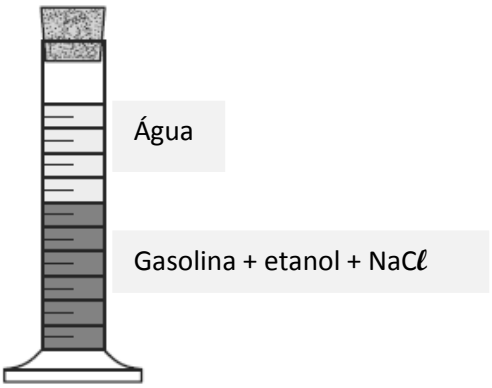
Assinale a alternativa que representa, no Teste da Proveta, uma gasolina adulterada.

Dados: densidade da água = 1 g.cm^{-3}; densidade da mistura álcool e gasolina < 1 g.cm^{-3}.

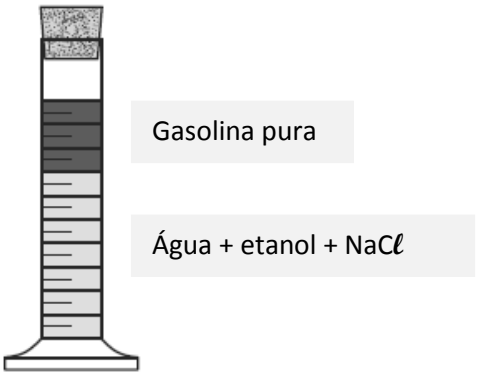
Ⓐ



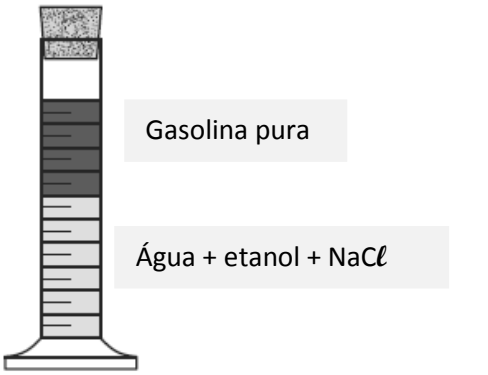
Ⓑ



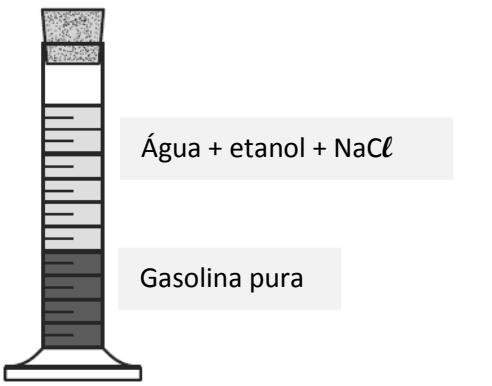
Ⓒ



Ⓓ



Ⓔ



QUESTÃO 382 ----------

O etanol hidratado é comercializado em postos de gasolina, e o controle da qualidade desse combustível é feito a partir de um densímetro, aparelho presente nas bombas, que indica a densidade máxima tolerada para o etanol hidratado é 0,81 g/mL.

Uma amostra irregular recolhida em um posto de combustíveis apresentou densidade igual a 0,86 g/mL.

Considere a densidade do etanol puro igual a 0,8 g/mL e a da água igual a 1,0 g/mL e que a mistura desses dois líquidos tem o volume igual à soma dos volumes de cada componente.

Qual a porcentagem de água presente na amostra recolhida?

Ⓐ 14. Ⓑ 30. Ⓒ 48.
Ⓓ 52. Ⓔ 70.

QUESTÃO 383 ----------

O sulfato de cobre II ($CuSO_4$) é um sal inorgânico que apresenta coloração característica azul. Esse sal é utilizado para deter a proliferação de algas e fungos na água. Considere que, em um recipiente contendo 200 mL de água, foi acrescentado o sal sulfato de cobre II, até que a concentração final de 40 g/L fosse tingida.

Se a esse mesmo recipiente forem adicionados mais 200 mL de água, a nova concentração, em mol/L, será de

Dado: massa molar do sulfato de cobre II = 160 g/mol

Ⓐ 2,00 mol/L. Ⓑ 1,00 mol/L.
Ⓒ 0,500 mol/L. Ⓓ 0,250 mol/L.
Ⓔ 0,125 mol/L.

QUESTÃO 384 ----------

A água sanitária pode ser utilizada para a desinfecção de frutas, legumes e verduras consumidas frias, pois grande parte das bactérias presentes nesses vegetais é eliminada. A composição química da água sanitária é de 2% em massa de hipoclorito de sódio (NaCℓO) e recomenda-se que sejam utilizados 20 mL de água sanitária, cuja densidade é igual a 1,0 g. mL^{-1}, para cada litro de solução utilizada para a desinfecção.

Ao preparar a solução para a desinfecção dos vegetais, a solução de água sanitária foi diluída quantas vezes?

Ⓐ 5. Ⓑ 25. Ⓒ 50.
Ⓓ 100. Ⓔ 150.

QUESTÃO 385 ----------

Um dos fatores responsáveis pela mortalidade de peixes em lagos profundos é a poluição térmica, a qual é responsável pela diminuição da solubilidade do oxigênio na água. Como a água morna é menos densa que a água fria, ela tende a ficar na superfície. Tal situação impede a dissolução do oxigênio nas camadas mais profundas, o que dificulta a respiração da vida aquática

A baixa solubilidade do oxigênio na água, decorrente da poluição térmica, deve-se à

Ⓐ absorção de calor na dissolução do oxigênio na água.
Ⓑ ocorrência de interações intermoleculares fracas entre as moléculas de oxigênio.
Ⓒ mudança do momento dipolar do oxigênio em elevadas temperaturas.
Ⓓ intensificação das ligações de hidrogênio entre as moléculas de água.
Ⓔ liberação de calor na dissolução do oxigênio em água.

QUESTÃO 386 [ENEM] ----------

Para cada litro de etanol produzido em uma indústria de cana-de-açúcar são gerados cerca de 18 L de vinhaça que é utilizada na irrigação das plantações de cana-de-açúcar, já que contém teores médios de nutrientes N, P e K iguais a 357 mg/L, 60 mg/L e 2 034 mg/L, respectivamente.

SILVA, M.A.S.; GRIEBELER, N.P.; Uso da vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático. Revista Brasileira de engenharia Agrícola e ambiental, n. 1, 2007 (adaptado).

Na produção de 27 000 L de etanol, a quantidade total de fósforo, em kg, disponível na vinhaça será mais próxima de

Ⓐ 1. Ⓑ 29. Ⓒ 60.
Ⓓ 170. Ⓔ 1 000.

QUESTÃO 387 [ENEM] ----------

O soro fisiológico é uma solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl) comumente utilizada para higienização ocular, nasal, de ferimentos e de lentes de contato. Sua concentração é 0,90% em massa e densidade igual a 1,00 g/mL.

Qual massa de NaCl, em grama, deverá ser adicionada à água para preparar 500 mL desse soro?

Ⓐ 0,45. Ⓑ 0,90. Ⓒ 4,50.
Ⓓ 9,00. Ⓔ 45,00.

QUESTÃO 388 [FUVEST] ----------

Considere duas latas do mesmo refrigerante, uma versão "diet" e outra versão comum. Ambas contêm o mesmo volume de líquido (300 mL) e têm a mesma massa quando vazias. A composição do refrigerante é a mesma em ambas, exceto por uma diferença: a versão comum, contém certa quantidade de açúcar, enquanto a versão "diet" não contém açúcar (apenas massa desprezível de um adoçante artificial). Pesando-se duas latas fechadas do refrigerante, foram obtidos os seguintes resultados:

Amostra	Massa (gramas)
Lata com refrigerante comum	331,2
Lata com refrigerante "diet"	316,2

Por esses dados, pode-se concluir que a concentração, em g/L, de açúcar no refrigerante comum é de, aproximadamente:

Ⓐ 0,020 g/L. Ⓑ 0,050 g/L.
Ⓒ 1,1 g/L. Ⓓ 20 g/L.
Ⓔ 50 g/L.

QUESTÃO 389 ----------

Na seção de reagentes de um laboratório de Química Analítica, há um frasco com o seguinte rótulo:

Solução de hidróxido de sódio

Fórmula	NaOH
Massa molar	40 g/mol
Pressão de vapor	3 mmHg (37ºC)
Concentração	50% (m/m) em H_2O
Densidade	1,515 g/mL a 25ºC

Para a realização de um experimento de hidrólise alcalina, uma cientista precisou identificar a concentração, em mol/L, dessa solução de hidróxido de sódio.

Após realizar os cálculos, utilizando as informações contidas no rótulo, ela concluiu que a concentração da solução, em mol/L, é aproximadamente

Ⓐ 10,55. Ⓑ 12,50. Ⓒ 18,94.
Ⓓ 37,88. Ⓔ 60,62.

QUESTÃO 390 ----------

O rótulo de um produto de limpeza diz que a concentração de amônia (NH_3) é de 9,5 g/L. Com o intuito de verificar se a concentração de amônia corresponde à indicada no rótulo, 5,00 mL desse produto foram titulados com ácido clorídrico de concentração 0,100 mol/L. Para consumir toda a amônia dessa amostra, foram gastos 25,00 mL do ácido. A reação do ácido com a amônia, forma apenas um produto, cloreto de amônio, NH_4Cl.

Com base nas informações fornecidas acima, um grupo de 5 estudantes foram submetidos a duas perguntas relacionadas ao processo realizado, e a resposta deles se encontra na tabela abaixo:

Estudante	Qual a concentração real da solução ?	A concentração indicada no rótulo é certa?
1	0,12 mol. L^{-1}	Sim
2	0,25 mol. L^{-1}	Não
3	0,25 mol. L^{-1}	Sim
4	0,50 mol. L^{-1}	Não
5	0,50 mol. L^{-1}	Sim

O estudante que respondeu as duas perguntas corretamente é o

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3
Ⓓ 4 Ⓔ 5

QUESTÃO 391 ----------

O ozônio (O_3) é nosso aliado na estratosfera, protegendo contra a incidência de raios ultravioleta. No entanto, torna-se um inimigo perigoso no ar que respiramos próximo à superfície da Terra. Concentrações iguais ou superiores a 0,12 L de O_3 em um milhão de litros de ar podem provocar irritação nos olhos e problemas pulmonares, como edema e hemorragia. Esta concentração limite de ozônio corresponde a:

A 0,12 ppm. **B** 1,2 ppm.
C 0,012 ppm. **D** 12 ppm.
E 120 ppm.

QUESTÃO 392 ----------

A concentração de glicose ($C_6H_{12}O_6$) M = 180 g/mol, na urina, é determinada pela média da intensidade da cor resultante da reação desse açúcar com o ácido 3,5-dinitrossalicílico. A tabela abaixo mostra a relação entre a concentração de glicose em solução aquosa e a intensidade da cor resultante.

Concentração (g/100 mL)	Intensidade da cor
0,20	0,30
0,50	0,50
0,54	0,75
0,76	1,00

A concentração $mol.L^{-1}$, de uma solução de glicose que, após a reação, apresenta intensidade de cor igual a 0,75, é igual a:

A 0,03. **B** 0,06. **C** 0,30.
D 0,60. **E** 0,08.

QUESTÃO 393 ----------

A solução aquosa de hipoclorito de sódio, comercializada com o nome de água sanitária, é um eficiente bactericida, sendo largamente usado no tratamento de águas e na higienização de ambientes e utensílios. Deseja-se preparar um litro de solução aquosa de hipoclorito de sódio com concentração de 10 ppm, a partir de uma solução a 5% (m/v) desse sal.

Sendo o volume de uma gota = 0,05 mL, a quantidade de gotas da solução de hipoclorito de sódio a 5% (m/v) necessária ao preparo da solução a 10ppm é

A 1 gota. **B** 2 gotas.
C 3 gotas. **D** 4 gotas.
E 5 gotas.

QUESTÃO 394 ----------

Com a nova Lei Seca, as penas estão mais rígidas. Agora, pequenas quantidades de etanol no sangue (por exemplo, a ingestão de um único copo de cerveja) são suficientes para um resultado positivo no teste do bafômetro.

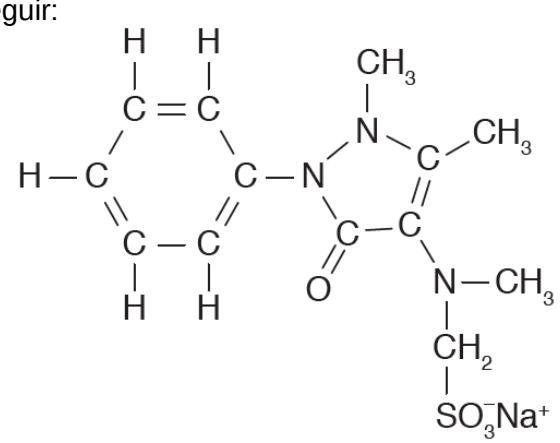


Considerando o resultado do teste do bafômetro indicado na figura, é correto afirmar que a quantidade, em mol, de moléculas de etanol (C_2H_6O) presentes em 1,0 litro de sangue da pessoa testado é:

A $5,0 \times 10^{-3}$ **B** $5,0 \times 10^{-6}$
C $5,0 \times 10^{-2}$ **D** $5,0 \times 10^{-4}$
E $5,0 \times 10^{-5}$

QUESTÃO 395 ----------

A dipirona sódica é um medicamento com ações analgésicas e antitérmicas, que pertence à família das pirazolonas, as substâncias mais antigas obtidas por síntese farmacêutica.
Sua estrutura molecular está apresentada a seguir:



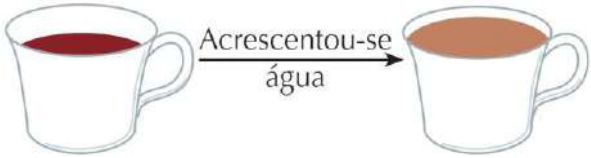
As massas molares (em g/mol) dos elementos constituintes dessa molécula são: C = 12; H = 1; N = 14; S = 32; O = 16; Na = 23.

Em janeiro de 2017, o programa Fantástico apresentou uma reportagem especial, na qual testava o princípio ativo de medicamentos genéricos. Com base em um estudo da Universidade Federal de Minas Gerais, chegou-se à conclusão de que um comprimido que deveria conter 500 mg de dipirona sódica, fabricado por um determinado laboratório de medicamentos genéricos, apresentava em sua composição cerca de 95% do princípio ativo. Nessas condições, a quantidade de dipirona sódica existente na amostra analisada é mais próxima de

A 0,001 mol. **B** 0,01 mol.
C 0,1 mol. **D** 0,5 mol.
E 1 mol.

QUESTÃO 396 ----------

Uma pessoa que não gosta de café “forte” resolveu transformar um café “forte” num café “fraco” por acréscimo de água.



Qual o nome da técnica empregada?

A dissolução. **B** extração por solvente.
C diluição. **D** filtração.
E ionização.

QUESTÃO 397 [ENEM] ----------

A varfarina é um fármaco que diminui a agregação plaquetária, e por isso é utilizada como anticoagulante, desde que esteja presente no plasma, com uma concentração superior a 1,0 mg/L. Entretanto, concentrações plasmáticas superiores a 4,0 mg/L podem desencadear hemorragias. As moléculas desse fármaco ficam retidas no espaço intravascular e dissolvidas exclusivamente no plasma, que representa aproximadamente 60% do sangue em volume. Em um medicamento, a varfarina é administrada por via intravenosa na forma de solução aquosa, com concentração de 3,0 mg/mL. Um indivíduo adulto, com volume sanguíneo total de 5,0 L, será submetido a um tratamento com solução injetável desse medicamento.

Qual é o máximo volume da solução do medicamento que pode ser administrado a esse indivíduo, pela via intravenosa, de maneira que não ocorram hemorragias causadas pelo anticoagulante?

A 1,0 mL. **B** 1,7 mL. **C** 2,7 mL.
D 4,0 mL. **E** 6,7 mL.

QUESTÃO 398 ----------

A lactose, principal açúcar do leite da maioria dos mamíferos, pode ser obtida a partir do leite de vaca por uma sequência de processos. A fase final envolve a purificação por recristalização em água. Suponha que, para esta purificação, 100 kg de lactose foram tratados com 100L de água, a 80°C, agitados e filtrados a esta temperatura. O filtrado foi resfriado a 10°C. Solubilidade da lactose, em kg/100L de H_2O:

a 80°C 95
a 10°C 15

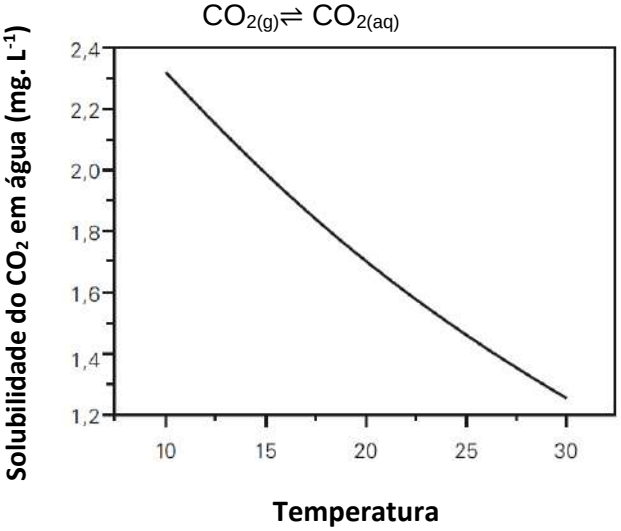
A massa máxima de lactose, em kg, que deve cristalizar com este procedimento é, aproximadamente,

Ⓐ 5. Ⓑ 15. Ⓒ 80.
Ⓓ 85. Ⓔ 95.

QUESTÃO 399 ----------

Na fabricação de refrigerantes, acontece a dissolução de gás carbônico em água conforme a seguinte equação:

$$CO_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(aq)}$$

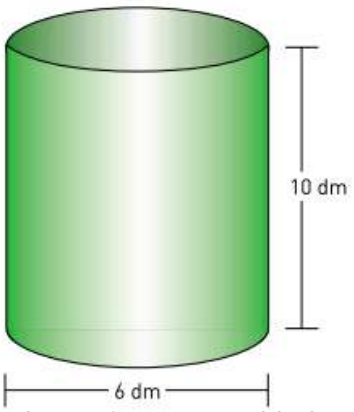


Na fabricação de refrigerante, ocorre maior dissolução de gás carbônico em

Ⓐ altas temperaturas, pois a dissolução desse gás em água é endotérmica e o aquecimento favorece a dissolução.
Ⓑ altas temperaturas, pois o aquecimento aumenta o coeficiente de solubilidade desse gás.
Ⓒ altas temperaturas, pois o aumento da agitação das moléculas de água favorece a mistura desse gás no líquido.
Ⓓ baixas temperaturas, pois a dissolução desse gás em água é exotérmica, sendo favorecida com o resfriamento do sistema.
Ⓔ baixas temperaturas, pois o resfriamento promove a mudança do estado físico gasoso para o líquido.

QUESTÃO 400 [UERJ] ----------

Em uma estação de tratamento de efluentes, um operador necessita preparar uma solução de sulfato de alumínio de concentração igual a 0,1 mol /L, para encher um recipiente cilíndrico, cujas medidas internas, altura e diâmetro da base, estão indicadas na figura abaixo.



Considerando π=3, a quantidade mínima de massa de sulfato de alumínio necessária para o operador realizar sua tarefa é, em gramas, aproximadamente igual a:

Ⓐ 3321. Ⓑ 4050. Ⓒ 8505.
Ⓓ 9234. Ⓔ 14 520

QUESTÃO 401 [FCMMG-ADAPTADA] ----------

Considere o experimento em que são misturados em um único frasco

• 100 mL de solução aquosa de NaCℓ, de concentração 0,200 mol/L;

• 100 mL de solução aquosa de $CaC\ell_2$, de concentração 0,050 mol/L;

• 100 mL de água.

Tendo em vista o exposto, pode-se concluir que a concentração de íons cloreto na solução resultante, em mol/L, é igual a

Ⓐ 0,150. Ⓑ 0,100. Ⓒ 0,0833.
Ⓓ 0,0300. Ⓔ 0,250

QUESTÃO 402 ----------

Um cidadão, preocupado com a exacerbação do efeito estufa, passou a usar o transporte público, deixando assim de consumir 4,0 litros de gasolina (75% v/v de octano e 25% v/v de etanol) por dia.

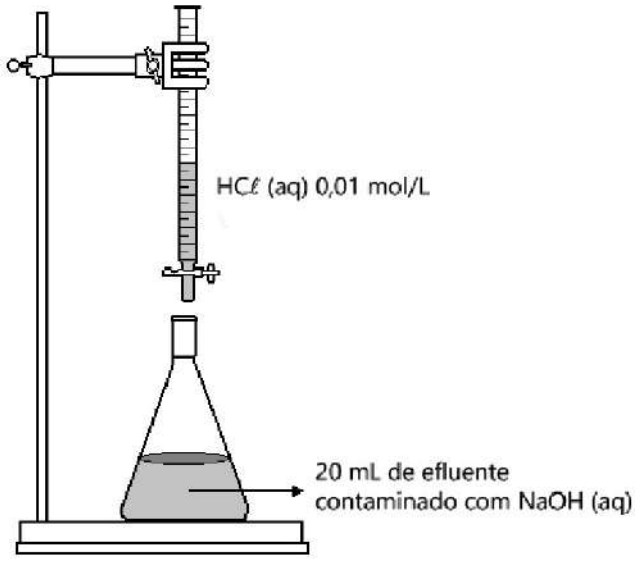
Considerando uma combustão completa, qual a quantidade de dióxido de carbono, aproximada, que deixa de ser emitida para o meio ambiente?

Dados: densidade do etanol: 0,8 g/mL; densidade do octano: 0,7 g/mL; massa molar do etanol: 46 g/mol; massa molar do octano: 114 g/mol; massa molar do dióxido de carbono: 44 g/mol.

Ⓐ 1,6 kg Ⓑ 4,1 kg
Ⓒ 6,5 kg Ⓓ 8,0 kg
Ⓔ 14,8 kg

QUESTÃO 403 ----------

Na determinação da concentração de uma amostra de efluente contendo soda cáustica (NaOH) devido a um vazamento industrial, foi realizada uma titulação, conforme o esquema:



Massas Molares: H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35,5.

Levando-se em conta os dados da figura acima e sabendo que foram consumidos 30 mL de ácido clorídrico para a neutralização total, podemos afirmar que a concentração de hidróxido de sódio na amostra de efluente é

Ⓐ $3,0 \cdot 10^{-4}$ mg/L
Ⓑ $6,0 \cdot 10^{-4}$ mg/L
Ⓒ $3,0 \cdot 10^{-2}$ mg/L
Ⓓ $6,0 \cdot 10^{-2}$ g/L
Ⓔ $6,0 \cdot 10^{-1}$ g/L

QUESTÃO 404 ----------

Nem sempre a ação humana é a responsável pela contaminação de recursos ambientais, como é o caso do aquífero de Bauru, no qual em 2008 foram detectados níveis de cromo (massa molar igual a 52 g/mol) três vezes superiores aos consideráveis ideais, tornando a água imprópria para o consumo humano. A origem desse problema foi encontrada no município de Urânia, em São Paulo, onde foram identificadas amostras de arenito que continham até seis vezes mais metal do que o mesmo tipo de rocha analisado em outras partes do mundo. A quantidade máxima de cromo permitida por lei em uma amostra de água, para que seja considerada potável, é de $9{,}6 \cdot 10^{-4}$ mol para cada 1 000 litros. O quadro apresenta as concentrações do metal, em mg/L, encontradas em três amostras de água.

Amostra	Concentração (mg/L)
1	$8 \cdot 10^{-4}$
2	$6 \cdot 10^{-2}$
3	$7 \cdot 10^{1}$

Disponível em: www.revistapesquisa.fapesp.br. Acesso em: 13 nov. 2017.

Qual(is) a(s) amostra(s) de água com concentração de cromo dentro do limite permitido?

Ⓐ 1. Ⓑ 3. Ⓒ 1 e 2.
Ⓓ 2 e 3. Ⓔ 1 e 3.

QUESTÃO 405 ----------

alguns alimentos contêm substâncias que, dependendo da concentração, podem ser tóxicas para o consumo humano. Um exemplo é o ácido oxálico, que, embora esteja presente em vários vegetais, tem um teor muito baixo, na maioria dos casos, para apresentar um risco sério. Por exemplo, o ruibarbo e o chocolate podem possuir até 500 mg desse ácido em cada 100 g. Assim, é praticamente impossível uma pessoa comer tanto chocolate a ponto de se envenenar.

Considere a dose letal do ácido oxálico igual a 0,75 kg/kg de peso corporal.

Quanto chocolate uma pessoa de 70 kg precisaria comer para ingerir uma dose letal de ácido oxálico?

Ⓐ $2{,}62 \cdot 10^{1}$ g. Ⓑ $5{,}25 \cdot 10^{1}$ g.
Ⓒ $1{,}50 \cdot 10^{2}$g. Ⓓ $5{,}25 \cdot 10^{3}$ g.
Ⓔ $1{,}05 \cdot 10^{4}$ g.

PROPRIEDADES COLIGATIVAS

QUESTÃO 406 ----------

[…] engenheiros da Lockheed Martin anunciaram um novofiltro que reduz em 99% o custo da dessalinização. A reduçãoocorre porque o novo material encontrado para ser utilizado,o*Perforene*, e composto de grafeno e tem orifícios de praticamenteum nanômetro de tamanho.

Estes orifícios acabam permitindo a passagem da água do mar, mas são tão pequenos que conseguem reter os íons de sal […].

Disponível em: http://revistagalileu.globo.com. Acesso em: 13 ago. 2015.

A dessalinização citada no texto se dá por osmose reversa e ocorre

A naturalmente, com o *Perforene*deixando passar o solvente e retendo os sais como uma peneira molecular.
B apenas se aplicada uma pressão sobre a solução (água domar), forçando a passagem de solvente pelo *Perforene*.
C naturalmente, pois o *Perforene*atua como um filtro que permite a passagem dos íons e retém a água.
D apenas se aplicada uma pressão sobre a água destilada, impedindo a passagem dos sais pelo *Perforene*.
E naturalmente, pois o fluxo da osmose reversa ocorre favorecendo a passagem da água pelo *Perforene*.

QUESTÃO 407 ----------

Existem certas membranas que permitem a passagem de partículas através delas, isto é, permitem a passagem de moléculas pequenas de solvente, como a água, mas não permitem a passagem de moléculas grandes ou de íons. Tais membranas são conhecidas como membranas semipermeáveis. Quando uma membrana semipermeável separa um solvente puro de uma solução de um soluto nesse solvente, há uma tendência de as moléculas do solvente passarem através da membrana no sentido do solvente puro para a solução, num fenômeno conhecido por osmose, que é uma propriedade coligativa pois depende somente do número de partículas de soluto presente e independe da natureza dessas partículas.

ROCHA-FILHO, R. C.; SILVA, R. R. **Cálculos básicos da química**. 3 ed. São Carlos: EdUFSCar, 2013.

A arecolina ($C_8H_{13}NO_2$, M = 155 g · mol^{-1}) é uma substância molecular não ionizável, bastante solúvel em água, utilizada como anti-helmíntico farmacêutico. Sabendo que a pressão osmótica está relacionada à osmose, ao se preparar uma solução contendo 3,10 gramas de arecolina em 50 mL de solução aquosa, a 37 °C, ela apresentará uma pressão osmótica de, aproximadamente,

Dado: R = 0,082 atm· L/mol · K

A 1,02 atm.
B 1,21 atm.
C 1,57 atm.
D 10,17 atm.
E 188,1 atm

QUESTÃO 408 ----------

O etilenoglicol, de fórmula $CH_2(OH)CH_2(OH)$, é um aditivo muito utilizado em radiadores de automóveis em quase todo o mundo. Por ser bastante solúvel em água e pouco volátil (seu ponto de ebulição é igual a 197 °C), apresenta-se como soluto adequado para promover certos efeitos sobre a água de radiadores dos veículos.As propriedades coligativas esperadas do etileno glicol em solução são diferentes em épocas de inverno em países muito frios, quando comparadas às épocas de verão em países quentes.

As propriedades coligativas do etilenoglicol esperadas em países frios, para evitar o congelamento da água do radiador, e em países quentes, para aumentar o ponto de ebulição da mistura são, respectivamente,

A crioscopia e ebulioscopia.
B tonoscopia e crioscopia.
C osmoscopia e ebulioscopia.
D crioscopia e osmoscopia.
E osmoscopia e tonoscopia.

QUESTÃO 409 [ENEM] ----------

Osmose é um processo espontâneo que ocorre em todos os organismos vivos e é essencial à manutenção da vida. Uma solução 0,15 mol/L de NaCl (cloreto de sódio) possui a mesma pressão osmótica das soluções presentes nas células humanas. A imersão de uma célula humana em uma solução 0,20 mol/L de NaCl tem, como consequência, a

A absorção de íons Na^+ sobre a superfície da célula.
B Difusão rápida de íons Na+ para o interior da célula.
C diminuição da concentração das soluções presentes na célula.
D transferência de íons Na^+ da célula para a solução.
E transferência de moléculas de água do interior da célula para a solução.

QUESTÃO 410 ----------

As bebidas fermentadas têm teor alcoólico menor que as destiladas: na cerveja, por exemplo, considera-se 4°GL, que é a mesma coisa de dizer que há 45% v/v de álcool na bebida. Nas bebidas destiladas, o teor alcoólico é mais elevado; no uísque, por exemplo, há em torno de 45°GL.
Suponha que dois amigos resolvam ir a uma boate. Um deles toma cerveja e o outro, uísque. Nessa situação, calcule a quantidade em volume de cerveja que o indivíduo precisaria tomar para alcançar a quantidade de álcool presente em 200mL de uísque consumido pelo seu amigo.

O volume de cerveja calculado é:

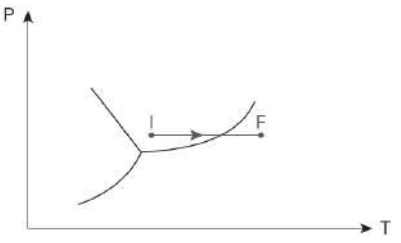
A 90 mL.
B 800 mL.
C 2250 mL.
D 2500 mL.
E 2750 mL.

QUESTÃO 411 ----------

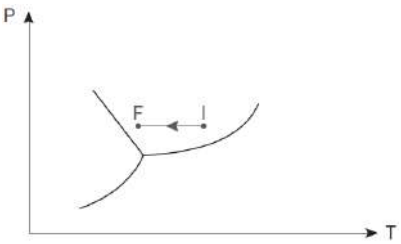
Um cozinheiro resolveu preparar determinada receita em que se deve utilizar água morna. Para isso, ele pegou um pouco de água fria que estava armazenada na geladeira
e a aqueceu em uma panela comum, mantendo-a sem tampa durante todo o processo e sem permitir que a água atingisse o ponto de ebulição.

Com base na situação apresentada, o gráfico que melhor representa, do início (I) ao fim (F), o processo de aquecimento em relação ao diagrama de fases da água é:

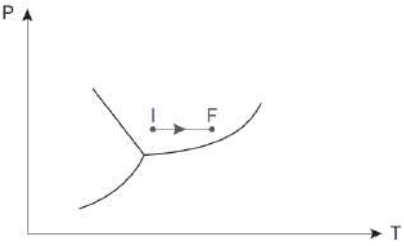
A



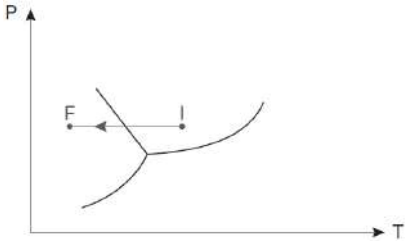
B



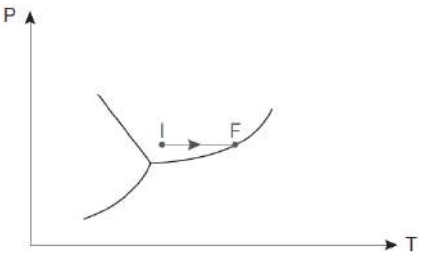
C



D



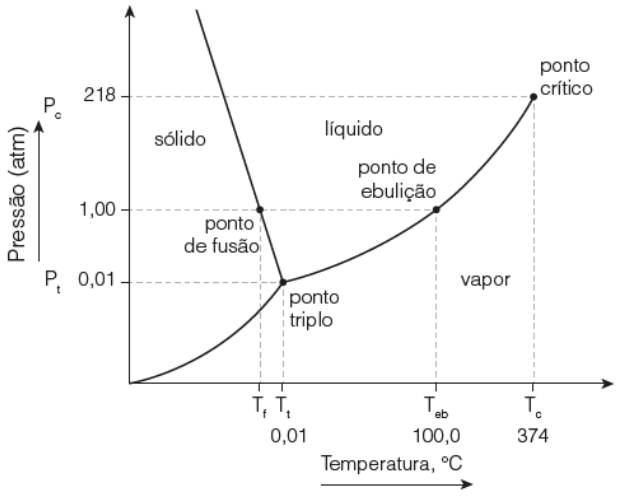
E



QUESTÃO 412 ----------

A liofilização é um fenômeno de desidratação usado para preservar alimentos perecíveis, princípios ativos, microrganismos, etc. A água é removida por sublimação, ou seja, não passa pela fase líquida. As condições de baixa pressão e temperatura envolvidas no processo tornam-se fundamentais para a preservação da qualidade nutricional do alimento, pois os nutrientes proteicos, assim como as vitaminas ficam protegidos das reações enzimáticas e oxidativas que levam às perdas nutricionais. Neste processo, primeiramente o alimento é congelado, depois sofre uma aplicação de vácuo (facilitando a sublimação) e um aumento gradativo da temperatura, reduzindo-se a pressão circunvizinha. Isso permite que a água congelada no material passe diretamente da fase sólida ao gás, sem degradar as propriedades nutritivas dos alimentos.

A imagem a seguir representa um diagrama de fases da água que relaciona pressão e temperatura às fases de agregação dessa susbtância.



PUHL, Janice; NITZKE, Julio Alberto. **Secagem de vegetais**. Disponível em: <www.ufrgs.br/alimentus1/objetos/veg_desidratados/secagem_liofiliza%C3%A7%C3%A3o.html>. Acesso em: 15 Fev. 2019.

Considerando o fenômeno da liofilização, indique em qual região do gráfico devem estar a pressão e a temperatura, na segunda etapa do processo.

A) Acima de 0,01 atm e em 0,01 °C.
B) Em 1,00 atm e acima de 0 °C.
C) Acima de 0,01 atm e abaixo de 0,01 °C.
D) Abaixo de 0,01 atm e em 0,01 °C.
E) Abaixo de 0,01 atm e abaixo de 0,01 °C.

QUESTÃO 413 ----------

A concentração de álcoolcomercial (etanol + água) pode ser expressa em º INPM, que indica a quantidade de álcool absoluto (etanol), emgramas, contida em 100 gramas de solução hidroalcoólica.

A figura a seguir mostra dois frascos de álcool comercial e suas respectivas concentrações em ºINPM.



Com o intuito de diminuir acidentes domésticos, recomenda-se o uso do álcool comercial com menor teor de etanol em solução, que é o de concentração

A) 46 º INPM, já que a taxa de evaporação do etanol é menor.
B) 46 º INPM, já que sua solução é mais concentrada em etanol.
C) 46 º INPM, já que possui menor teor de água em sua composição.
D) 92,8 º INPM, já que a composição do seu vapor possui menos etanol.
E) 92,8 º INPM, já que seus vapores possuem maior quantidade de etanol.

QUESTÃO 414 ----------

Jogar sal no gelo faz com que ele derreta porque a temperatura de fusão diminui. A temperatura de fusão da água é de 0 ºC, mas quando se joga sal no gelo, a fusão ocorre a uma temperatura inferior a essa.

Disponível em: http://noticias.terra.com.br. Acesso em: 31 maio, 2017 (adaptado).

Mateus lê o texto acima em um site e, durante um churrasco, sugere que se adicione sal de cozinha (NaCl)(ao gelo, para que as bebidas possam gelar mais rapidamente. A sugestão de Mateus é

A) adequada, já que a mistura formada conduz melhor o calor do que o gelo.
B) adequada, já que a energia cinética das moléculas de água é menor que no gelo.
C) inadequada, pois, como o gelo derrete, há um aumento da tempeatura do sistema.
D) adequada, pois o gelo irá liberar calor oara as bebidas ao passar para o estado líquido.
E) inadequada, uma vez que as bebidas demoram mais para gelar na água do que no gelo.

QUESTÃO 415 [ENEM] ----------

Bebidas podem ser refrigeradas de modo mais rápido utilizando-se caixas de isopor contendo gelo e um pouco de sal grosso comercial. Nesse processo ocorre o derretimento do gelo com consequente formação de líquido e resfriamento das bebidas. Uma interpretação equivocada, baseada no senso comum, relaciona esse efeito à grande capacidade do sal grosso de remover calor do gelo.

Do ponto de vista científico, o resfriamento rápido ocorre em razão da

A) variação da solubilidade do sal.
B) alteração da polaridade da água.
C) elevação da densidade do líquido.
D) modificação da viscosidade do líquido.
E) diminuição da temperatura de fusão do líquido.

QUESTÃO 416 ----------

Considere as seguintes soluções aquosas a 25ºC e a 1 atm:

X – 0,25 mol. L^{-1} de glicose ($C_6H_{12}O_6$)
Y – 0,50 mol.L^{-1} de sulfato de potássio (K_2SO_4)
Z – 0,25 mol.L^{-1} de ácido nítrico (HNO_3)

Sobre essas soluções, não é adequado tirar a seguinte conclusão:

A A solução **X** apresenta maior temperatura de solidificação.
B A solução **Y** apresenta maior temperatura de ebulição.
C A ordem crescente de pressão de vapor é: **X < Z < Y**.
D As soluções **X, Y** e **Z** apresentam temperaturas de ebulição superiores à da água.
E a solução **Z**apresenta menor temperatura de ebulição.

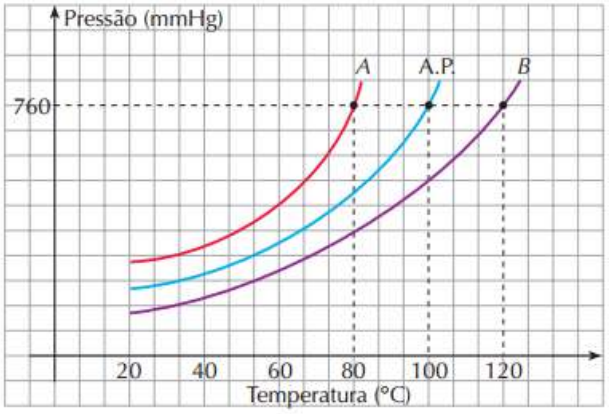
QUESTÃO 417 [VUNESP] ----------

Uma das formas de se conseguir cicatrizar feridas, segundo a crença popular, é a colocação de açúcar ou pó de café sobre elas. A propriedade coligativa que melhor explica a retirada de líquido, pelo procedimento descrito, favorecendo a cicatrização, é: estudada pela

A osmometria. **B** crioscopia.
C endoscopia. **D** tonoscopia.
E ebuliometria.

QUESTÃO 418 [UFRGS] ----------

Considere o gráfico abaixo, que representa as variações das pressões máximas de vapor da água pura (A.P.) e duas amostras líquidas A e B, em função da temperatura.

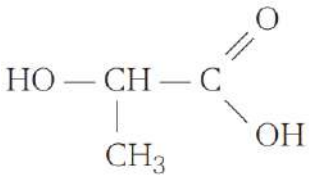


O que se pode concluir em temperaturas iguais?

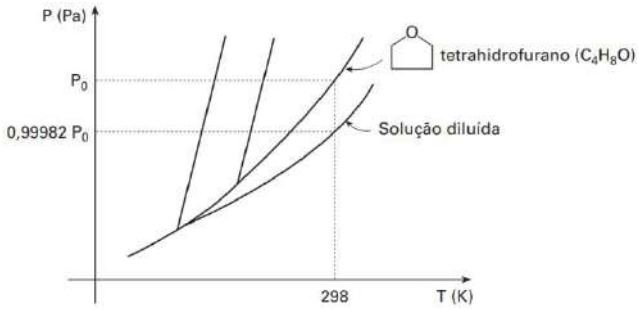
A a amostra A constitui-se de um líquido menos volátil que a água pura.
B a amostra B pode ser constituída de uma solução aquosa de cloreto de sódio.
C a amostra B constitui-se de um líquido que evapora mais rapidamente que a água pura.
D a amostra A pode ser constituída de solução aquosa de sacarose.
E as amostras A e B constituem-se de soluções aquosas preparadas com solutos diferentes.

QUESTÃO 419 [IME-ADAPTADA] ----------

Considere o polímero bio-absorvível obtido pela reação de polimerização do monômero a seguir:



Prepara-se uma solução diluída com 30,60 g deste polímero em 2000 g de tetrahidrofurano (THF). O gráfico abaixo apresenta os diagramas de fase (sólido-líquido-vapor) desta solução diluída e de THF puro.



Qual efeito coligativo é numericamente evidenciado pelo gráfico?

A Ebulioscopia
B Crioscopia
C Tonoscopia
D Osmometria
E dilatometria

QUESTÃO 420 [ITA] ----------

A aparelhagem esquematizada na figura (1) é mantida a 25 °C. Inicialmente, o lado direito contém uma solução aquosa um molar em cloreto de cálcio ($CaCl_2$), enquanto que o lado esquerdo contém uma solução aquosa um décimo molar do mesmo sal. Observe que a parte superior do lado direito é fechada depois da introdução da solução e é provida de um manômetro. No início de uma experiência as alturas dos níveis dos líquidos nos dois ramos são iguais, conforme indicados na figura, e a pressão inicial no lado direito é igual a uma atmosfera.

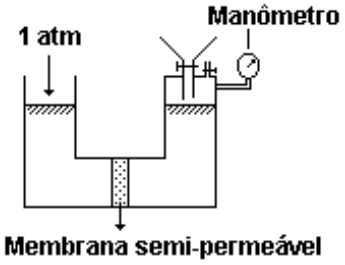


Figura 1

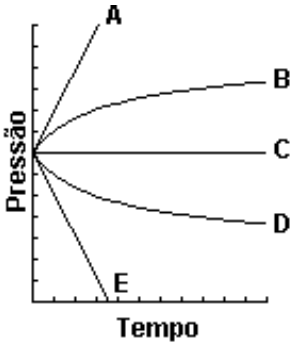


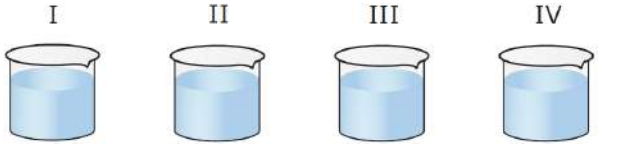
Figura 2

Mantendo a temperatura constante, à medida que passa o tempo, a pressão do ar confinado no lado direito irá se comportar de acordo com qual das curvas representadas na figura 2?

A A
B B
C C
D D
E E

QUESTÃO 421 ----------

Certas propriedades físicas de um solvente, tais como temperatura de ebulição e de solidificação, são alteradas quando nele dissolvemos um soluto não-volátil. Para se verificar esse fato, quatro sais distintos foram dissolvidos em frascos contendo a mesma quantidade de água, formando as soluções I, II, III e IV, como indica o esquema a seguir:



0,2 mol NaCℓ | **0,2 mol K_2SO_4** | **0,2 mol $CaC\ell_2$** | **0,5 mol $C_{12}H_{22}O_{11}$**

As soluções assumirão sequência, em ordem crescente de aumento da temperatura de ebulição, igual a

A 2, 3, 4, 1
B 3, 2, 1, 4
C 2, 4, 1, 3
D 1, 4, 2, 3
E 4, 2, 3, 1

QUESTÃO 422 [VUNESP] ----------

Uma das formas de se conseguir cicatrizar feridas, segundo a crença popular, é a colocação de açúcar ou pó de café sobre elas. A propriedade coligativa que melhor explica a retirada de líquido, pelo procedimento descrito, favorecendo a cicatrização, é: estudada pela

A osmometria.
B crioscopia.
C endoscopia.
D tonoscopia.
E ebuliometria

QUESTÃO 423 ----------

Deseja-se dessalinizar 1 m^3 de água do mar a 25 °C. Sabe-se que a constante universal dos gases é 0,082 atm . L . mol^{-1} . K^{-1} e que a concentração de sal na água a ser dessalinizada é a 25 °C, 2,95 $g.L^{-1}$.

Considerando o cloreto de sódio totalmente dissociado na água do mar, a pressão osmótica (em atm) a ser aplicada no sistema dessalinizador, considerando-se apenas os íons Na^+ e $C\ell^-$ presentes nessa água, é

Dados: Massas molares (g . mol^{-1}): Na = 23; Cℓ = 35,5

A 144,17
B 72,08
C 0,72
D 2,44
E 7,21

QUESTÃO 424 ----------

Sabe-se que por osmose o solvente de uma solução mais diluída atravessa uma membrana semipermeável em direção da solução mais concentrada. Sabe-se, também, que um peixe de água doce é hipertônico em relação a água do rio e hipotônico a água do mar.

Se um peixe de água doce for colocado na água do mar ele:

A morre porque entra água do mar no seu corpo.
B morre porque sai água do seu corpo.
C morre porque entra sal no seu corpo.
D morre porque sai sal do seu corpo.
E sobrevive normalmente.

QUESTÃO 425 ----------

Um procedimento bastante comum em laboratórios de química para manter sistemas reacionais em baixas temperaturas consiste em preparar “banhos de gelo”. Tais banhos normalmente são preparados colocando-se gelo em um recipiente (um béquer, por exemplo) sobre o qual, antes de se adicionar uma pouco de água líquida, acrescenta-se porções de algum sólido solúvel. A dissolução, além de normalmente ser endotérmica, permite que se forme um sistema com ponto de fusão abaixo de 0 °C, permitindo que a água permaneça no estado líquido mesmo em temperaturas sob as quais deveria, quando pura, estar sólida. A redução do ponto de congelamento do sistema é conhecida como efeito crioscópico, que depende exclusivamente da quantidade de sólido solúvel não-volátil adicionada.

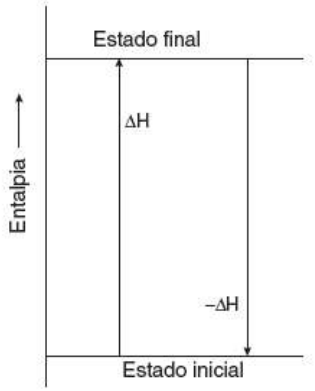
Uma amostra de sólido adequada para provocar uma maior redução do ponto de congelamento do sistema usado para banho de gelo contém

A 5,85 g de cloreto de sódio – $NaCl$
B 9,5 g de cloreto de magnésio – $MgCl_2$
C 18,0 g de glicose – $C_6H_{12}O_6$
D 6,0 g de ureia – CH_4ON_2
E 34,2 g de sacarose – $C_{12}H_{22}O_{11}$

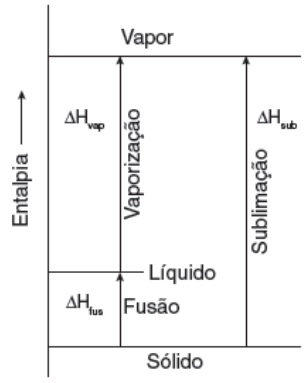
TERMOQUÍMICA

QUESTÃO 426 ----------

A mudança de estado físico inclui a variação de entalpia. Como a entalpia é uma função de estado, a variação de entalpia de um processo inverso tem o mesmo valor que a de um processo direto, porém com o sinal oposto.



Nesse sentido, apresentam-se a seguir as diversas mudanças de estado físico que acontecem em uma substância genérica ao ser aquecida do estado sólido até o estado gasoso.



Analisando a fusão e a posterior solidificação dessa substância genérica, conclui-se que

A a fusão é um processo endotérmico; e a solidificação, um processo exotérmico, com iguais valores de entalpia.
B a fusão é um processo endotérmico; e a solidificação, um processo exotérmico, com valores iguais, em módulo, de entalpia.
C a fusão é um processo exotérmico; e a solidificação, um processo endotérmico, com iguais valores de entalpia.
D a fusão é um processo exotérmico; e a solidificação, um processo endotérmico, com valores iguais, em módulo, de entalpia.
E a fusão é um processo endotérmico; e a solidificação, um processo exotérmico, com valores diferentes, em módulo, de entalpia.

QUESTÃO 427 ----------

Quando se adiciona cal viva (CaO) à água, há uma liberação de calor devida à seguinte reação química:

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + X \text{ kcal/mol}$$

Sabendo-se que as entalpias de formação dos compostos envolvidos são a 1 atm e 25 °C (condições ambiente)

ΔH (CaO) = - 151,9 kcal/mol
ΔH (H_2O) = - 68,3 kcal/mol
ΔH ($Ca(OH)_2$) = - 235,8 kcal/mol

Assim, o valor de X da equação anterior será:

A 15,6 kcal/mol. **B** 31,2 kcal/mol
C 46,8 kcal/mol **D** 62,4 kcal/mol
E 93,6 kcal/mol

QUESTÃO 428 ----------

O processo que envolve o "suor" pode ser explicado por viés bioquímico. Esse fenômeno acontece quando o corpo ultrapassa em graus sua temperatura interna, rotineira e estável de aproximadamente 37°C.

A água é intermediadora nesse processo, pois

A ela entra em ebulição devido à sua intensa exposição ao calor do corpo, aquecendo-o ainda mais.
B ela sofre vaporização, pois absorve o calor do corpo, permitindo assim sua termorregulação.
C Ela absorve o calor do corpo, libera-o para o meio ambiente, sem sofrer nenhuma transformação.
D ela contribui para a abertura dos poros corporais, permitindo a saída do calor por espontaneidade física.
E ela absorve a radiação infravermelha térmica do organismo, aumentando assim sua capacidade homeotérmica de controle pelo termostato.

QUESTÃO 429 ----------

Os compostos orgânicos podem apresentar vários átomos de carbono ligados entre si. As ligações entre os átomos de carbono podem ser simples (C−C), ou seja, uma ligação sigma; dupla (C=C), formada por uma ligação sigma e uma ligação pi; ou tripla (C≡C) onde há uma ligação sigma e outras duas ligações pi.

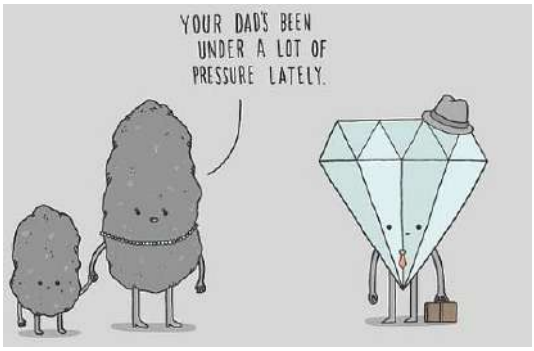
Considerando que a energia média da ligação entre dois átomos de carbono em ligação simples é de 348 KJ/mol, em ligação dupla é de 612 KJ/mol e em ligação tripla é de 809 KJ/mol, os valores da energia de ligação sigma carbono-carbono e da ligação PI do carbono que faz dupla ligação, são, respectivamente

A) 348 KJ/mol e 612 KJ/mol.
B) 348 KJ/mol e 809 KJ/mol.
C) 348 KJ/mol e 197 KJ/mol.
D) 348 KJ/mol e 264 KJ/mol.
E) 612 KJ/mol e 809 KJ/mol.

QUESTÃO 430 ----------

Charge: Família carbono

"Ultimamente o pai tem estado sob muita pressão"



Os átomos de Carbono podem se unir de várias formas diferentes, formando inúmeras substâncias, entre elas o carvão, o diamante e o grafite. A esta propriedade denominamos alotropia. Estas três formas são substâncias simples formadas apenas pelo elemento carbono, porém, a grande diferença entre elas é a maneira como os átomos ficam organizados, ou seja, o rearranjo dos átomos. O grafite é o mais estável e ocorre espontaneamente. O carvão é resultado da decomposição de plantas (carvão vegetal) ou animais (carvão mineral). Já o diamante é o mais instável, não ocorrendo espontaneamente, somente quando há grande pressão e/ou temperatura sobre ele.

Observe o diagrama de entalpia abaixo:

Dados:

$\Delta H_1 = -393{,}1\ KJ.mol^{-1}$

$\Delta H_2 = -395{,}0\ KJ.mol^{-1}$

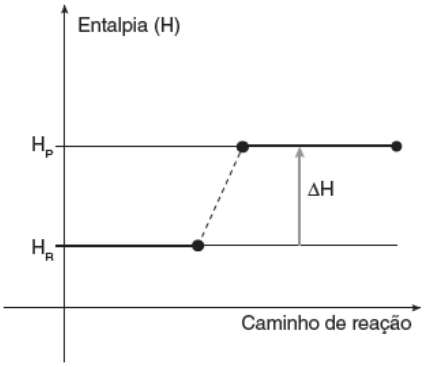
Ante o exposto, conclui-se que a conversão do grafite em diamante envolve

A) absorção de 1,9 kJ/mol.
B) liberação de 1,9 KJ/mol.
C) absorção de 788 KJ/mol.
D) liberação de 788 KJ/mol.
E) absorção de 395 KJ/mol.

QUESTÃO 431 ----------

O gás contido no refrigerante que consumimos é o gás carbônico (dióxido de carbono – CO_2). Geralmente, o refrigerante é formado por uma solução aquosa de um tipo de xarope e esse gás. Visto que a solubilidade de CO_2 em água diminui conforme o aumento da temperatura, quando chega em nosso estômago – cuja temperatura é de cerca de 36 °C –, esse gás é liberado. A sensação de frescor que sentimos ao tomar um refrigerante resulta da expansão do dióxido de carbono, processo que absorve o calor de nosso organismo.

Disponível em: <www.brasilescola.com>. Acesso em: 10 Abr. 2016. (Adaptado).



Disponível em: <www.infoescola.com/quimica/entalpia/>. Acesso em: 9 fev. 2015.

Considerando o texto e o gráfico de entalpia (H) *versus* caminho da reação apresentados, identifica-se que ofenômeno da expansão do CO_2 em nosso estômago,quando ingerimos refrigerante, é

A) um processo endotérmico.
B) um processo exotérmico.
C) um processo isoentálpico.
D) ocasionado pelo pH ácido do estômago.
E) independente da temperatura corporal.

QUESTÃO 432 [UFG] ----------

Na digestão, os alimentos são modificados quimicamente pelo organismo, transformando-se em moléculas que reagem no interior das células para que energia seja liberada. A equação química, não balanceada, a seguir representa a oxidação completa de um mol da substância tributirina, também conhecida como butirina, presente em certos alimentos.

$$C_{15}H_{26}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O \quad \Delta H = -8120 \text{ kJ /mol}$$

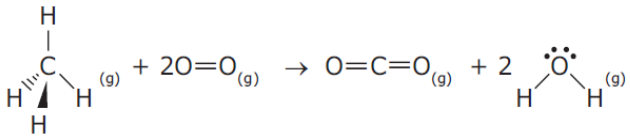
Considerando-se que toda a energia da reação esteja disponível para a realização de trabalho mecânico, quantos mols de O_2 são necessários para que uma pessoa levante uma caixa de 20,3 kg do chão até uma altura h = 2,0 m?

Dados: g = 10 m/s²

A) $2{,}03 \times 10^{-4}$
B) $4{,}06 \times 10^{-4}$
C) $9{,}25 \times 10^{-4}$
D) $18{,}50 \times 10^{-4}$
E) $20{,}00 \times 10^{-4}$

QUESTÃO 433 [UFMG] ----------

Metano, o principal componente do gás natural, é um importante combustível industrial. A equação balanceada de sua combustão é:



Considerem-se, ainda, as seguintes energias de ligação, em kJ.mol^{-1}.

E(C—H) = 416 E(O==O) = 498
E(C==O) = 805 E(O—H) = 464

Utilizando-se os dados anteriores, pode-se estimar que a entalpia de combustão do metano, em kJ.mol^{-1}, é

A) –2 660. B) –806.
C) –122. D) 122.
E) 806.

QUESTÃO 434 [PUC-RS] ----------

O suor é necessário para manter a temperatura do corpo humano estável. Considerando que a entalpia de formação da água líquida é -68,3 kcal/mol e a de formação do vapor de água é de -57,8 kcal/mol e desconsiderando os íons presentes no suor, é correto afirmar que na eliminação de 180 mL de água pela transpiração são

A) liberadas 10,5 kcal.
B) absorvidas 105 kcal.
C) liberadas 126,10 kcal.
D) absorvidas 12,61 kcal.
E) absorvidas 1050 kcal.

QUESTÃO 435 [ITA] ----------

Assinale a opção que indica a variação **CORRETA** de entalpia, em kJ.mol^{-1}, da reação química a 298,15 K e 1 bar, representada pela seguinte equação:

$$C_4H_{10(g)} \rightarrow C_4H_{8(g)} + H_{2(g)}$$

em que ΔH^o_f e ΔH^o_c, em kJ.mol^{-1}, representam as variações de entalpia de formação e de combustão a 298,15 K e 1,0 bar, respectivamente.

A) −3 568,3. B) −2 186,9.
C) +2 186,9. D) +125,4.
E) +114,0.

Dados eventualmente necessários:
$\Delta H^o_f (C_4H_{8(g)}) = -11{,}4$ $\Delta H^o_f(H_2O_{(g)}) = -285{,}8$
$\Delta H^o_f (CO_{2(g)}) = -393{,}5$ $\Delta H^o_c(C_4H_{10(g)}) = -2\,877{,}6$

QUESTÃO 436 [F. ALBERT EINSTEIN] ----------

Dados: Entalpia de formação ($\Delta H_f^{\ominus}$):

$\Delta H_f^{\ominus}$ do CO_2 = – 394 kJ.mol^{-1};
$\Delta H_f^{\ominus}$ do C_2H_5OH = – 278 kJ. mol^{-1};
$\Delta H_f^{\ominus}$ do $C_3H_6O_3$ = – 678 kJ. mol^{-1};
$\Delta H_f^{\ominus}$ do $C_6H_{12}O_6$ = – 1268 kJ. mol^{-1}

A fermentação é um processo anaeróbico de síntese de ATP, fornecendo energia para o metabolismo celular. Dois dos processos de fermentação mais comuns a partir da glicose são a fermentação alcoólica e a fermentação láctica.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ CO_2 + 2\ C_2H_5OH$$
(fermentação alcoólica)

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ C_3H_6O_3$$
(fermentação láctica)

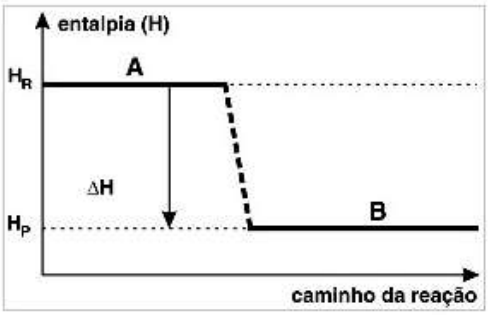
Sobre a energia envolvida nesses processos de fermentação, uma conclusão possível é que

A a fermentação láctica absorve energia enquanto que a fermentação alcoólica libera energia.
B os dois processos são endotérmicos, absorvendo a mesma quantidade de energia para uma mesma massa de glicose fermentada.
C a fermentação alcoólica libera uma quantidade de energia maior do que a fermentação láctica para uma mesma massa de glicose envolvida.
D a fermentação láctica libera uma quantidade de energia maior do que a fermentação alcoólica para uma mesma massa de glicose envolvida.
E Os dois processos liberam a mesma energia por kg de glicose que fermenta.

QUESTÃO 437 [UFRJ] ----------

Desde a pré-história, quando aprendeu a manipular o fogo para cozinhar seus alimentos e se aquecer, o homem vem percebendo sua dependência cada vez maior das várias formas de energia. A energia é importante para uso industrial e doméstico, nos transportes, etc.

Existem reações químicas que ocorrem com liberação ou absorção de energia, sob a forma de calor, denominadas, respectivamente, como exotérmicas e endotérmicas. Observe o gráfico a seguir e assinale a alternativa correta:



A O gráfico representa uma reação endotérmica.
B O gráfico representa uma reação exotérmica.
C A entalpia dos reagentes é igual à dos produtos.
D A entalpia dos produtos é maior que a dos reagentes.
E A variação de entalpia é maior que zero.

QUESTÃO 438 ----------

A “cal extinta” [$Ca(OH)_2$] pode ser obtida pela reação entre óxido de cálcio (CaO) e a água, com conseqüente liberação de energia. O óxido de cálcio, ou “cal viva”, por sua vez, é obtido por forte aquecimento de carbonato de cálcio ($CaCO_3$). As equações referentes às reações são:

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + \text{calor}$
$CaCO_3 + \text{calor} \rightarrow CaO + CO_2$

Identifique a afirmativa incorreta:

A A reação II é endotérmica.
B A reação II é uma reação de decomposição.
C A reação I é uma reação endotérmica.
D A reação total entre “a cal extinta” e o ácido sulfúrico (H_2SO_4) produz $CaSO_4$ e água.
E A reação entre a “cal viva” e o ácido clorídrico (HCl) produz $CaCl_2$ e água.

QUESTÃO 439 ----------

No verão de 2010 foi inaugurada uma sorveteria na vizinhança da casa da Júlia. O local passou a ser muito frequentado no final das tardes quentes, principalmente pelos Jovens e adolescentes. Lá são servidos sorvetes de diferentes cores e sabores. Em uma dessas tardes Júlia, já com o seu de flocos, creme e calda quente de chocolate conversava com sua mãe quando exclamou:

- Que estranho, quando coloco a calda quente em cima do sorvete, ela fica dura e gelada!

A calda quente ficou dura e gelada em contato com o sorvete devido

A Um resfriamento rápido do sorvete, formando gelo.
B Uma ração química entre a calda e o sorvete
C uma porção de sacarose presente na calda, que se cristaliza.
D uma transferência de calor da calda para o sorvete.
E uma mudança de pressão ao ser exposta ao ambiente.

QUESTÃO 440 ----------

A interação entre a radiação e a matéria, na estratosfera, está diretamente associada aos processos químicos que envolvem a camada de Ozônio. Cada molécula tem a tendência de absorver luz em determinados comprimentos de onda, dependendo da configuração eletrônica dos átomos, dos tipos de ligação e da geometria molecular. As energias de algumas ondas eletromagnéticas tem a mesma ordem de grandeza das variações de entalpia (ΔH) de reações químicas.

A radiação ultravioleta compreende a faixa de comprimentos de onda que vai de 50 a 400 nm, enquanto que a luz vísível compreende a faixa entre 400 e 750 nm. Já a radiação infravermelha possui comprimento de onda variando entre 4 000 e 100 000 nm. Assim, quanto mais curto é o comprimento de onda da radiação, maior será sua energia.

A energia (*E*) de cada fóton de luz está relacionada com a frequência (v) e o comprimento de onda (λ) da radiação pela equação $E = h.v$, ou $E = \frac{h.c}{\lambda}$ onde *h* é a constante de Planck ($h = 6{,}62.10^{-34}\ J.s^{-1}$), e *c* é a velocidade da luz, aproximadamente, no vácuo ($c = 3{,}0.10^{8}\ m.s^{-1}$).

Uma reação comum na estratosfera é a reação de dissociação do oxigênio molecular, como representado na equação química abaixo:

$O_2\ (g) \rightarrow O\ (g) + O\ (g) \qquad \Delta H^0 = 495\ kJ.mol^{-1}$

A análise desse processo, considerando a constante de Avogadro igual a $6{,}02\ .10^{23}.\ mol^{-1}$, nos permite concluir que a reação é

A exotérmica, e sua energia está compreendida na faixa da radiação ultravioleta.
B endotérmica, e sua energia está compreendida na faixa da radiação visível.
C exotérmica, e sua energia está compreendida na faixa do Infra-vermelho.
D endotérmica, e sua energia está compreendida na faixa do ultravioleta.
E exotérmica, e sua energia está compreendida na faixa do visível.

QUESTÃO 441 ----------

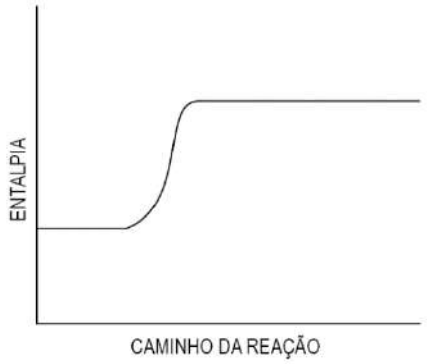
A reação de combustão do gás liquefeito de petróleo, ou GLP, que ocorre nos fogões diariamente, pode ser representada como:

$$GLP + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$$

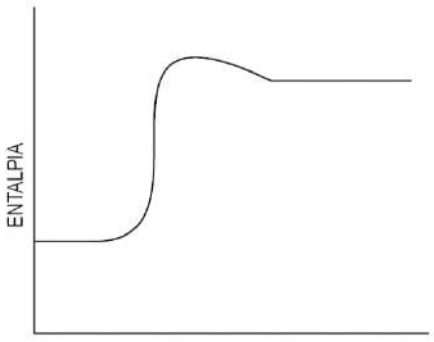
Nela, o GLP age como o combustível, e o oxigênio, como agente oxidante; essa reação libera, além dos produtos indicados, a energia que será utilizada no cozimento dos alimentos. Entretanto, essa reação não se inicia espontaneamente. Mesmo após o canal do GLP ser aberto, o fogão só se acende quando o botão de ignição é acionado, ou quando uma outra chama é colocada perto da saída do gás. Essa ação fornece a energia necessária para que a reação se inicie.

Qual gráfico representa corretamente a variação de entalpia da reação de combustão do GLP?

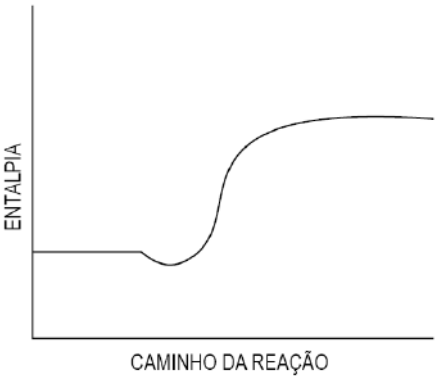
A



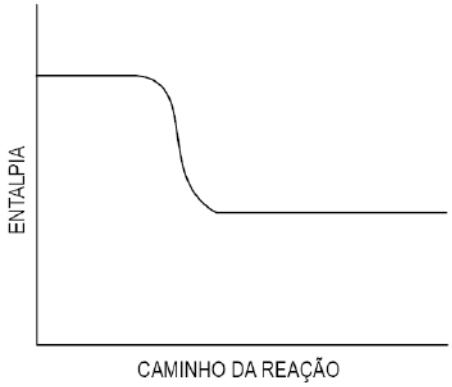
B



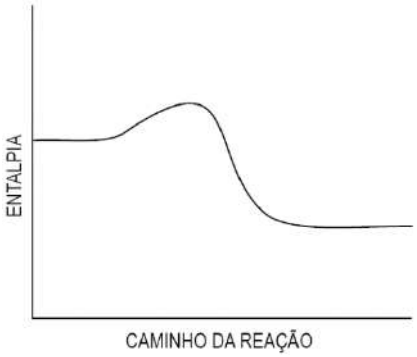
C



D



E



QUESTÃO 442 ----------

A emissão de CO_2 pela queima de combustíveis é um dos grandes problemas da atualidade, já que esse gás dificulta que a energia térmica fornecida pelo sol seja dissipada da superfície terrestre para o espaço, agravando o fenômeno conhecido como efeito estufa. Assim, existe uma grande importância na razão entre a energia liberada na queima de combustíveis e a quantidade de CO_2 produzida. A tabela mostra dados de calor de combustão para alguns combustíveis.

Substância	Fórmula molecular	Poder calorífico (kJ/mol)
Metanol	CH_4O	726
Etanol	C_2H_6O	1300
Metano	CH_4	889
Propano	C_3H_8	2220
Butano	C_4H_{10}	2877

Considerando as substâncias apresentadas na tabela, a que apresenta o maior poder calorífico por mol de CO_2 liberado na sua reação de combustão completa é o

A metanol. **B** etanol.
C metano. **D** propano.
E butano.

QUESTÃO 443 ----------

Bebês que ainda estão sendo amamentados não precisam de mais nenhuma ingestão de líquido: a necessidade diária é suprida pelo leite materno. Quando a criança para de ser amamentada, é hora de introduzir alimentos, e é também hora de começar a beber água e outros líquidos, como sucos e chás. Até 1 ano de idade, bebês devem ingerir cerca de 0,8 a 1 litro de água por dia. Entre 1 e 8 anos, essa quantidade aumenta para cerca de 1,3 a 1,8 litro/dia.

Disponível em: <http://www.aguagoya.com.br/.> Acesso em: 13 de Jun. 2015.

É representado na tabela a seguir as energias de ligação referentes à reação química de fomração da água.

Ligação	Energia de ligação (kcal/mol)
H – H	104
O = O	118
H – O	109

Considerando a reação de formação da água (18 g/mol) a partir dos reagentes no estado padrão e os dados da tabela, a quantidade, em kcal de energia, liberada na formação de água suficiente para suprir a necessidade máxima do organismo de um garoto de sete anos é aproximadamente

Considere a densidade da água sendo 1g/mL

A 5 500.
B 3 300.
C 7 700.
D 2 200.
E 1 100.

QUESTÃO 444 ----------

O formaldeído é o mais simples dos aldeídos e, quando dissolvido em água, é conhecido popularmente como formol. Esse aldeído é uma substância muito versátil na indústria química, sendo aplicado na produção de produtos farmacêuticos, papeis, tecidos e solventes.

A produção de formaldeído pode ser dada pela oxidação catalítica do metanol:

$$CH_3OH_{(g)} \rightarrow H_2CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

Por sua vez, a energia envolvida nesse processo pode ser calculada, indiretamente, analisando a variação de entalpia das reações a seguir:

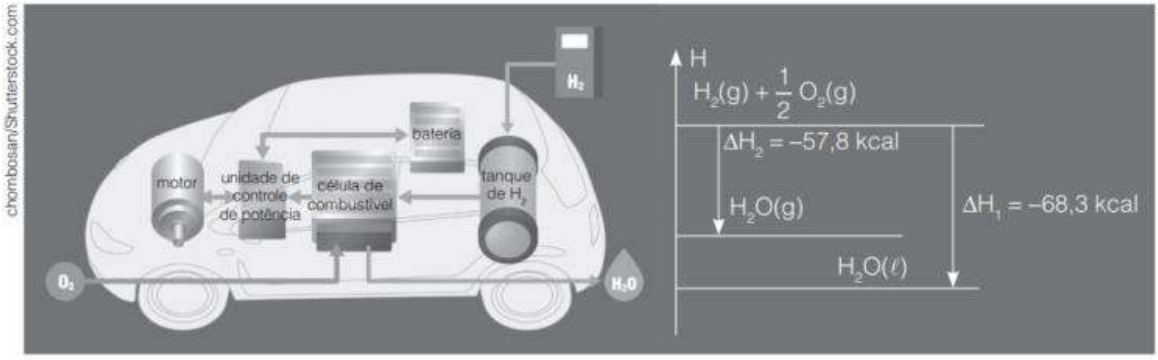
I. $2\ CH_3OH_{(g)} + 3\ O_{2(g)} \rightarrow 2\ CO_{2(g)} + 4\ H_2O_{(g)}$ $\Delta H = -1.353$ kJ
II. $H_2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + CO_{2(g)}$ $\Delta H = -520$ kJ
III. $2\ H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2\ H_2O_{(g)}$ $\Delta H = -484$ kJ

Sendo assim, a variação da entalpia, em kJ, na reação de conversão de metanol em formaldeído e hidrogênio é de, aproximadamente,

A 86.
B 172.
C 242.
D 591.
E 684.

QUESTÃO 445 ----------

Por se tratar de uma fonte de energia renovável, inesgotável e não poluente, o hidrogênio pode ser considerado o combustível do futuro. Ao ser queimado, o hidrogênio produz apenas água, e a quantidade de calor liberado varia de acordo com o estado físico do produto formado, como pode ser visualizado no diagrama a seguir:



Desse modo, assinale a alternativa que apresenta as quantidades de calor liberadas ao se queimar 10 gramas de hidrogênio (massa molar 2 g · mol^{-1}).

A 57,8 kcal (produto gasoso) e 68,3 kcal (produto líquido).
B 578 kcal (produto gasoso) e 683 kcal (produto líquido).
C 289 kcal (produto gasoso) e 341,5 kcal (produto líquido).
D 683 kcal (produto gasoso) e 578 kcal (produto líquido).
E 341,5 kcal (produto gasoso) e 289 kcal (produto líquido).

QUESTÃO 446 ----------

A água é utilizada pelo organismo durante o metabolismo energético e compõe cerca de 65% da massa corpórea total de homens adultos e 60% em mulheres adultas. De acordo com o princípio de Lavoisier, a quantidade de água presente no universo não pode ser criada nem destruída. Uma das suposições para a explicação de sua escassez nos últimos tempos é de que a água pode estar presente na natureza de forma gasosa ou sólida ou até mesmo foi transformada em outras substâncias através de processos químicos naturais. As equações a seguir referem-se à formação da água, no estado líquido e gasoso e seus respectivos calores de formação:

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} + 286\ kJ$$

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + 242\ kJ$$

Sabendo que a massa molar da água é igual a 18 g/mol, a quantidade de energia, em kJ, necessária para vaporizar 1,8 kg de água é

A $4 . 10^3$ Kcal
B 4.400 kJ
C 10^3 Kcal
D 18 J
E 52 Cal

QUESTÃO 447 [UFBA-ADAPTADA] ----------

Uma montadora internacional lançou no mercado um veículo equipado com oito cilindros, movido a hidrogênio, mostrado pela primeira vez na América do Sul, no Rio de Janeiro, em setembro de 2002. Esse veículo libera, para a atmosfera, apenas água, de acordo com as equações termoquímicas:

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \qquad \Delta H^0_f = -\ 286{,}4\ kJ$$

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} \qquad \Delta H^o_f = -\ 242{,}9\ kJ$$

A partir dessas equações, qual a variação de entalpia, em kJ, envolvida na transformação de 3,0 mol de água líquida em água gasosa, nas condições padrão?

A – 130,5 Kj
B – 44,5 kJ
C 22,25 kJ
D – 22,5 kJ
E 130,5

QUESTÃO 448 [UNESP] ----------

Insumo essencial na indústria de tintas, o dióxido de titânio sólido puro (TiO_2) pode ser obtido a partir de minérios com teor aproximado de 70% em TiO_2 que, após moagem, é submetido à seguinte sequência de etapas:

I. aquecimento com carvão sólido

$$TiO_2\,(s) + C\,(s) \rightarrow Ti\,(s) + CO_2\,(g)$$
$$\Delta H \text{ reação} = +550 \text{ kJ . mol}^{-1}$$

II. reação do titânio metálico com cloro molecular gasoso

$$Ti\,(s) + 2\,C\ell_2\,(s) \rightarrow TiC\ell_4\,(l)$$
$$\Delta H \text{ reação} = -804 \text{ kJ . mol}^{-1}$$

III. reação do cloreto de titânio líquido com oxigênio molecular gasoso

$$TiC\ell_4\,(l) + O_2\,(g) \rightarrow TiO_2\,(s) + 2\,C\ell_2\,(g)$$
$$\Delta H \text{ reação} = -140 \text{ kJ . mol}^{-1}$$

Considerando as etapas I e II do processo, é correto afirmar que a reação para produção de 1 mol de $TiC\ell_4$ (l) a partir de TiO_2 (*s*) é

A) exotérmica, ocorrendo liberação de 1 354 kJ.
B) exotérmica, ocorrendo liberação de 254 kJ.
C) endotérmica, ocorrendo absorção de 254 kJ.
D) endotérmica, ocorrendo absorção de 1 354 kJ.
E) exotérmica, ocorrendo liberação de 804 kJ.

QUESTÃO 449 ----------

Avião elétrico brasileiro faz voo inaugural na Usina de Itaipu

A Itaipu Binacional fez [...] o voo inaugural e a apresentação oficial de um avião elétrico tripulado. [...] O avião, modelo Sora-e, tem espaço para duas pessoas, sendo o piloto e um passageiro, e pode voar por uma hora e meia, com velocidade máxima de 340 km/h. A estrutura é feita de fibra de carbono e pesa cerca de 400 quilos, tem baterias de íon polímero de lítio que totalizam 400 volts e dois propulsores de 35 kW cada um.

JOHN, Franciele. Avião elétrico brasileiro faz voo inaugural na Usina de Itaipu. *G1*, Paraná, 23 jun. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 16 set. 2016.

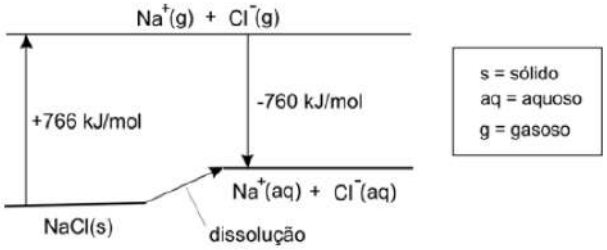
Dados: ΔH de combustão do metano = –890 kJ/mol; massas molares (g/mol): C = 12; O = 16.

Considerando que o consumo médio de energia desse avião seja de 8,9 · 103 kJ/min, qual a massa aproximada de CO_2 que seria emitida, por hora, caso essa energia fosse produzida a partir da combustão completa de 1 mol de metano por minuto?

A) $6{,}0 \cdot 10^2$ g.
B) $2{,}6 \cdot 10^4$ g
C) $3{,}9 \cdot 10^5$ g.
D) $5{,}3 \cdot 10^5$ g
E) $2{,}3 \cdot 10^7$ g

QUESTÃO 450 [FUVEST-ADAPTADA] ----------

A dissolução de um sal em água pode ocorrer com liberação de calor, absorção de calor ou sem efeito térmico. Conhecidos os calores envolvidos nas transformações, mostradas no diagrama que segue, é possível calcular o calor da dissolução de cloreto de sódio sólido em água, produzindo $Na^+_{(aq)}$ e $Cl^-_{(aq)}$.



Com os dados fornecidos, o tipo de processo que ocorre na dissolução do cloreto de sódio é

A) é acentuadamente exotérmico, envolvendo cerca de 103 kJ.
B) é acentuadamente endotérmico, envolvendo cerca de 103 kJ.
C) ocorre sem troca de calor.
D) é pouco exotérmico, envolvendo menos de 10 kJ.
E) é pouco endotérmico, envolvendo menos de 10 kJ.

CINÉTICA QUÍMICA

QUESTÃO 451 ----------

Segundo dados do IPCC (sigla eminglês de PainelIntergovernamentalsobreMudançasClimáticas), um veículo de passageiros, movido a gás natural e com tecnologiaavançada, emiteaproximadamente 132 gramas de CO_2 por quilômetrorodado.

Um veículo com essascaracterísticas, aodesenvolverumavelocidademédia de 80 km/h, estaráemitindo CO_2 a umavelocidademédia (em mol/min) de Considere a massa molar do CO_2 = 44 g/mol.

A 4. **B** 3. **C** 240.
D 2,4. **E** 0,4.

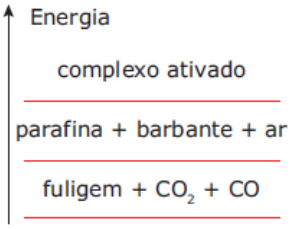
QUESTÃO 452 ----------

O pavio de uma vela tem várias funções. Como ele é constituído por fios de algodão enrolados em cera (geralmente parafina), sendo assim combustível, ele pega fogo ao ser acendido com uma chama. A energia absorvida pela cera, vinda da chama por radiação, provoca seu derretimento, possibilitando que o líquido suba pelo pavio por capilaridade. Ao se aproximar da chama, a temperatura sobe ainda mais e há a vaporização da cera, formando o vapor / gás que é de fato o combustível para a chama. O vapor possui partículas de carbono que nas altas temperaturas alcançadas (entre 1 000 e 1 400 ºC) brilham e fornecem a luz que conhecemos.

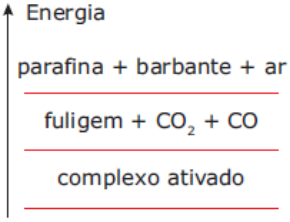
À medida que o cilindro de cera vai derretendo, o líquido não mais consegue chegar ao topo do pavio, que seca e é queimado na ponta, reduzindo seu tamanho. À medida que isso vai acontecendo (o cilindro de cera derretendo e o topo do pavio sendo queimado), a vela vai sendo consumida, diminuindo de tamanho.

O gráfico que melhor representa a queima de uma vela é:

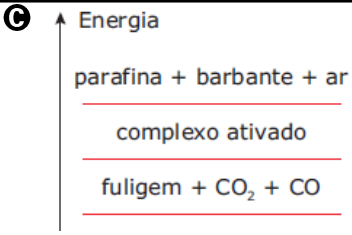
A



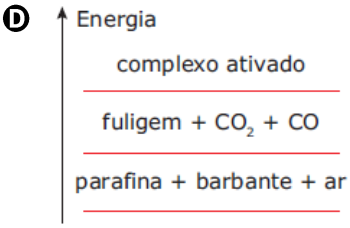
B



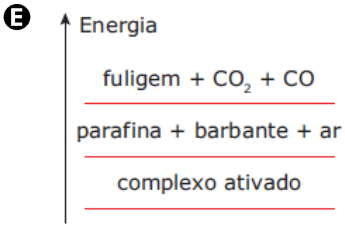
C



D



E



QUESTÃO 453 ----------

A reação de formação de amônia a partir de nitrogênio e hidrogênio é dada por:

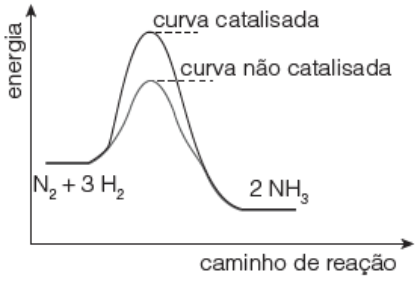
$$N_{2(g)} + 3\ H_{2(g)} \rightarrow 2\ NH_{3(g)} \qquad H = -92{,}2\ kJ/mol$$

Essa reação é extremamente lenta à temperatura ambiente. Um aumento de temperatura acelera a reação, mas ao mesmo tempo favorece a decomposição da amônia, diminuindo o rendimento da reação.

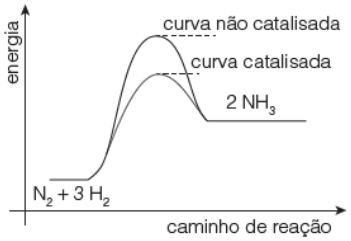
Em 1905, Fritz Haber (1868-1934) introduziu um catalisador para realizar a reação numa temperatura próxima de 500 °C. Esse catalisador, composto por uma mistura de ferro com pequena porcentagem de óxidos de potássio e alumínio, levou a ótimos resultados, em um procedimento até hoje conhecido como "processo de Haber" ou "Haber-Bosch".

Com base nessas informações, o gráfico Energia × Caminho de reação que representa o "processo de Haber" é

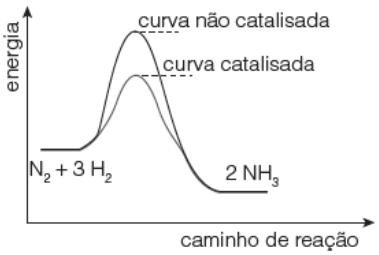
A



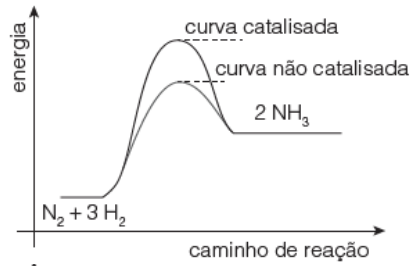
B



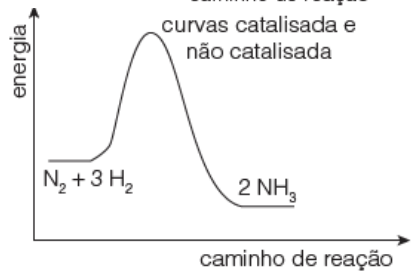
C



D



E



QUESTÃO 454 [ESPCEX] ----------

"Uma amostra de açúcar exposta ao oxigênio do ar pode demorar muito tempo para reagir. Entretanto, em nosso organismo, o açúcar é consumido em poucos segundos quando entra em contato com o oxigênio. Tal fato se deve à presença de enzimas que agem sobre as moléculas do açúcar, criando estruturas que reagem mais facilmente com o oxigênio...".

(Referência: adaptado de Usberco e Salvador, Química, vil 2, FTD, SP, pág 377, 2009.)

Na construção fenomenológica acima, a justificativa mais adequada para a ação dessas enzimas é:

A As enzimas atuam como inibidoras de reação, por ocasionarem a diminuição de energia de ativação do processo e, consequentemente, aceleraram a reação entre o açúcar e o oxigênio.

B As enzimas atuam como inibidoras de reação, por ocasionarem o aumento da energia de ativação do processo e, consequentemente, acelerarem a reação entre o açúcar e o oxigênio.

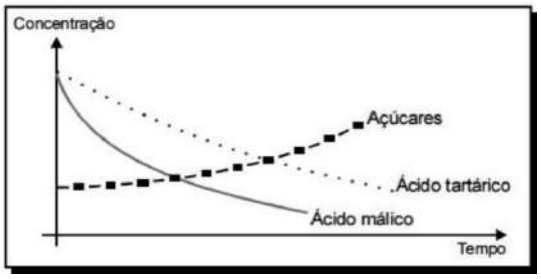
C As enzimas atuam como catalisadoras da reação, por ocasionarem o aumento da energia de ativação do processo, fornecendo mais energia para a realização da reação entre o açúcar e o oxigênio.

D As enzimas atuam como catalisadoras da reação, por ocasionarem a diminuição da energia de ativação do processo, provendo rotas alternativas de reação menos energéticas, acelerando a reação entre o açúcar e o oxigênio.

E As enzimas atuam como catalisadoras da reação, por ocasionarem a diminuição da energia de ativação do processo, ao inibirem a ação oxidante do oxigênio, desacelerando a reação entre o açúcar e o oxigênio.

QUESTÃO 455 [ENEM] ----------

As características dos vinhos dependem do grau de maturação das uvas nas parreiras porque as concentrações de diversas substâncias da composição das uvas variam à medida que as uvas vão amadurecendo. O gráfico a seguir mostra a variação da concentração de três substâncias presentes em uvas, em função do tempo. O teor alcoólico do vinho deve-se à fermentação dos açúcares do suco da uva. Por sua vez, a acidez do vinho produzido é proporcional à concentração dos ácidos tartárico e málico. Considerando-se as diferentes características desejadas, as uvas podem ser colhidas



O teor alcoólico do vinho deve-se à fermentação dos açúcares do suco da uva. Por sua vez, a acidez do vinho produzido é proporcional à concentração dos ácidos tartárico e málico. Considerando-se as diferentes características desejadas, as uvas podem ser colhidas

A mais cedo, para a obtenção de vinhos menos ácidos e menos alcoólicos.

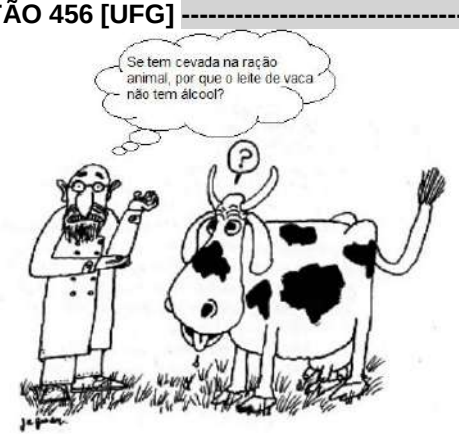
B mais cedo, para a obtenção de vinhos mais ácidos e mais alcoólicos.

C mais tarde, para a obtenção de vinhos mais alcoólicos e menos ácidos.

D mais cedo e ser fermentadas por mais tempo, para a obtenção de vinhos mais alcoólicos.

E mais tarde e ser fermentadas por menos tempo, para a obtenção de vinhos menos alcoólicos.

QUESTÃO 456 [UFG] ----------



Nos bovinos, as condições do ambiente ruminal inviabilizam a produção de álcool a partir da fermentação dos açúcares da cevada. Por outro lado, em dornas de fermentação, para que esse processo ocorra, é essencial que o meio contenha

A ácido acético.
B dióxido de carbono.
C catalisadores biológicos.
D ácido lático.
E condições aeróbicas.

QUESTÃO 457 ----------

Davy descobriu, ainda que se um fio de platina fosse colocado em uma mistura explosiva, ficaria incandescente mas não inflamaria a mistura [...] certas substâncias, como os metais do grupo da platina, podiam induzir uma reação química contínua em suas superfícies sem ser consumidas. Assim, por exemplo, o gancho de platina que deixávamos sobre o fogão da cozinha fulgurava quando posto no fluxo de gás e, ao ser aquecido ao rubro, acendia o fogo.

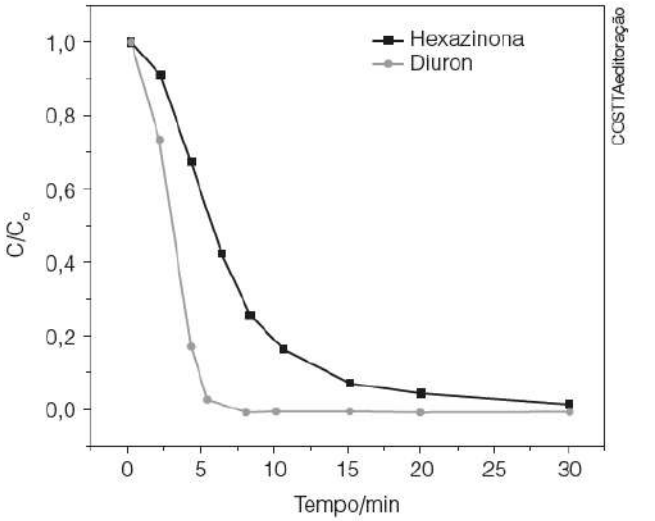
SACKS, Oliver. Tio Tungstênio: Memórias de uma infância Química. Companhia Das Letras. São Paulo, 2002.

A platina é um metal, que, analogamente ao texto, possui o mesmo comportamento que o

A hidróxido de sódio, na saponificação de uma porção de óleo em um béquer laboratorial de ensaios químicos.
B oxigênio molecular, na oxidação completa da gasolina em automóveis particulares que percorrem centros urbanos.
C cloro radical, na degradação do ozônio estratosférico, quando há ali grandes quantidades de clorofluocarbonetos.
D) gás carbônico, quando colocado em recipiente fechado juntamente com uma vela e um pavio em chamas.
E) Hidrogênio molecular, em células de combustíveis automotivas, sendo assim uma rota alternativa de energia.

QUESTÃO 458 ----------

Uma das opções possíveis para a eliminação de poluentes orgânicos da água é a foto-oxidação por exposição UV associada a adição de oxidantes como o peróxido de hidrogênio. O gráfico a seguir apresenta resultados obtidos para um ensaio de degradação de dois pesticidas, hexazinona e diuron, em que C/C0 representa a relação entre a concentração no tempo indicado e a concentr ação inicial.



Adaptado de MARTINS, A.S. e col., J. Braz. Chem. Soc., v. 25, n. 11, 2014.

A efetividade de um tratamento desse tipo depende, sobretudo, da velocidade média de reação no tempo disponível para tratamento do efluente. Considerando o intervalo entre 0 e 10 minutos no gráfico, a foto-oxidação é mais efetiva para eliminação de

A diuron do que de hexazinona, cuja velocidade média de degradação é de 0,02 min^{-1}.
B hexazinona do que de diuron, cuja velocidade média de degradação é 0.
C hexazinona do que de diuron, cuja velocidade média de degradação é 0,08 min^{-1}.
D diuron do que de hexazinona, cuja velocidade média de degradação é de aproximadamente 0,08 min^{-1}.
E diuron do que de hexazinona, cuja velocidade média de degradação é de 0,1 min^{-1}.

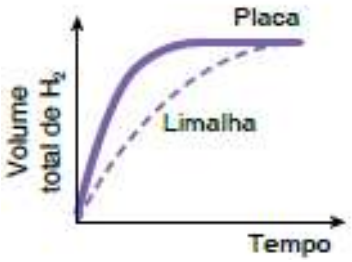
QUESTÃO 459 ----------

Em dois experimentos, massas iguais de ferro reagiram com volumes iguais da mesma solução aquosa de ácido clorídrico, à mesma temperatura.

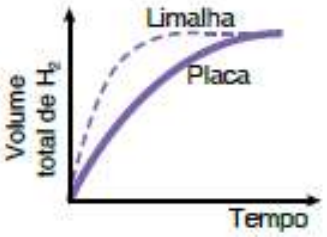
Num dos experimentos, usou-se uma placa de ferro; no outro, a mesma massa de ferro, na forma de limalha. Nos dois casos, o volume total de gás hidrogênio produzido foi medido, periodicamente, até que toda a massa de ferro fosse consumida.

Qual gráfico representa adequadamente as curvas do volume total do gás hidrogênio produzido em função do tempo?

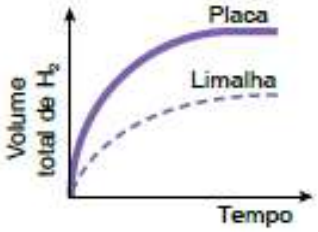
A



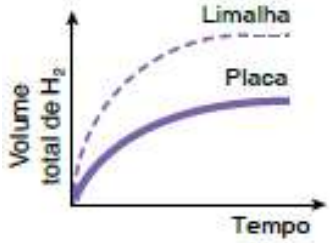
B



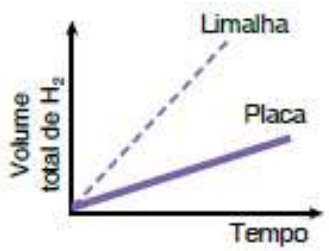
C



D

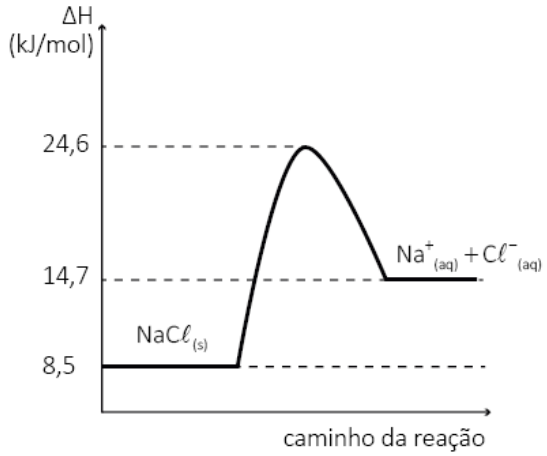


E



QUESTÃO 460 ----------

A figura abaixo está representando um gráfico do caminho da reação da dissociação do cloreto de sódio.



Pode-se afirmar que a reação representada no gráfico é:

A endotérmica e absorve 6,2 kJ/mol.
B endotérmica e absorve 23,2 kJ/mol.
C exotérmica e absorve 9,9 kJ/mol.
D exotérmica e libera 9,9 kJ/mol.
E exotérmica e libera 6,2 kJ/mol.

QUESTÃO 461 ----------

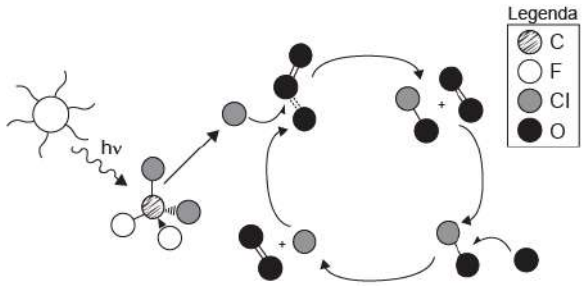
Nos motores de combustão, o combustível é queimado e libera gases que se expandem e empurram os pistões dentro dos cilindros. O funcionamento dos motores, inevitavelmente, gera várias substâncias poluidoras. Por essa razão, a catálise é usada para que o veículo emita menores quantidades de gases nocivos, alguns deles produzidos devido à combustão incompleta. Os conversores catalíticos atuam aumentando a velocidade de rações químicas, que convertem substâncias tóxicas e outras não tóxicas.

Uma das substâncias de interesse produzida em reações nos conversores catalíticos é

A CO
B CO_2
C NO
D NO_2
E SO_2

QUESTÃO 462 [ENEM] ----------

A liberação dos gases clorofluocarbonos (CFCs) na atmosfera pode provocar depleção de ozônio (O_3) na estratosfera. O ozônio estratosférico é responsável por absorver parte da radiação ultravioleta emitida pelo Sol, a qual é nociva aos seres vivos. Esse processo, na camada de ozônio, é ilustrado simplificadamente na figura.

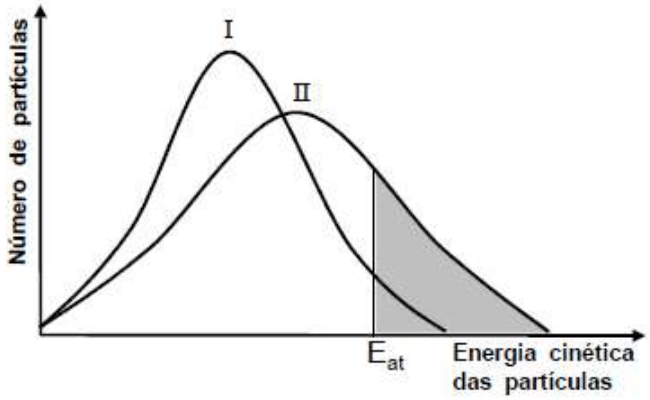


Quimicamente, a destruição do ozônio na atmosfera por gases CFCs é decorrência da

A) clivagem da molécula de ozônio pelos CFCs para produzir espécies radicalares.
B) produção de oxigênio molecular a partir de ozônio, catalisada por átomos de cloro.
C) oxidação do monóxido de cloro por átomos de oxigênio para produzir átomos de cloro.
D) reação direta entre os CFCs e o ozônio para produzir oxigênio molecular e monóxido de cloro.
E) reação de substituição de um dos átomos de oxigênio na molécula de ozônio por átomos de cloro.

QUESTÃO 463 [ITA] ----------

figura abaixo representa o resultado de dois experimentos diferentes (I) e (II) realizados para uma mesma reação química genérica (reagentes → produtos). As áreas hachuradas sob as curvas representam o número de partículas reagentes com energia cinética igual ou maior que a energia de ativação da reação (Eat).

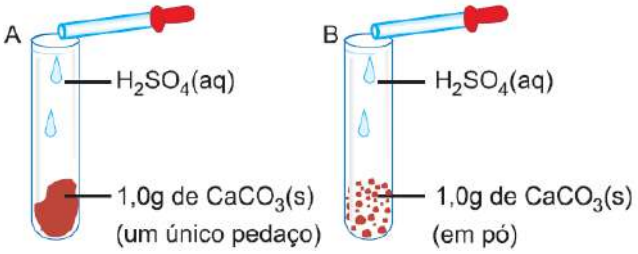


Baseado nas informações apresentadas nesta figura, está claro que

A) a constante de equilíbrio da reação nas condições do experimento I é igual à da reação nas condições do experimento II.
B) a velocidade medida para a reação nas condições do experimento I é maior que a medida nas condições do experimento II.
C) a temperatura do experimento I é menor que a temperatura do experimento II.
D) a constante de velocidade medida nas condições do experimento I é igual à medida nas condições do experimento II.
E) a energia cinética média das partículas, medida nas condições do experimento I, é maior que a medida nas condições do experimento II.

QUESTÃO 464 ----------

O esquema refere-se a um experimento realizado em um laboratório de química:



Dado: Equação da reação ocorrida nos tubos:
$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$

A liberação do gás carbônico, CO_2, no tubo

A) A é mais rápida, pois a superfície de contato dos reagentes é maior.
B) B é mais lenta, pois a superfície de contato dos reagentes é menor.
C) A e B ocorre ao mesmo tempo.
D) B é mais rápida, pois a superfície de contato dos reagentes é maior.
E) A é mais rápida, pois a superfície de contato dos reagentes é menor.

QUESTÃO 465 ----------

A reação entre o íon peroxidissulfato ($S_2O_3^{2-}$) e o íon iodeto (I^-) pode ser descrita por:

$$S_2O_3^{2-}{}_{(aquoso)} + 3\ I^-{}_{(aquoso)} \rightarrow SO_4^{2-}{}_{(aquoso)} + I^-{}_{3(aquoso)}$$

Durante três dias, um técnico de laboratório realizou alguns experimentos organizados em pares, e construiu uma tabela com os dados experimentais. Em casa dia, ele realizou dois experimentos praticamente iguais, alterando apenas uma condição experimental entre eles. Todos os dados foram anotados em uma tabela, a qual possui também uma coluna para a comparação entre as velocidades de reação de cada par experimental; no entanto, essa coluna não foi preenchida.

Dia	Experimento A	Experimento B	Comparação da velocidade do experimento B com o experimento A
1	$[S_2O_3^{2-}{}_{(aquoso)}] = 0{,}004\ mol.L^{-1}$ $[I^-{}_{(aquoso)}] = 0{,}001\ mol.L^{-1}$ Com catalisador T = 20 °C	$[S_2O_3^{2-}{}_{(aquoso)}] = 0{,}002\ mol.L^{-1}$ $[I^-{}_{(aquoso)}] = 0{,}001\ mol.L^{-1}$ Com catalisador T = 20 °C	
2	$[S_2O_3^{2-}{}_{(aquoso)}] = 0{,}004\ mol.L^{-1}$ $[I^-{}_{(aquoso)}] = 0{,}001\ mol.L^{-1}$ Com catalisador T = 20 °C	$[S_2O_3^{2-}{}_{(aquoso)}] = 0{,}004\ mol.L^{-1}$ $[I^-{}_{(aquoso)}] = 0{,}001\ mol.L^{-1}$ Sem catalisador T = 20 °C	
3	$[S_2O_3^{2-}{}_{(aquoso)}] = 0{,}004\ mol.L^{-1}$ $[I^-{}_{(aquoso)}] = 0{,}001\ mol.L^{-1}$ Com catalisador T = 20 °C	$[S_2O_3^{2-}{}_{(aquoso)}] = 0{,}004\ mol.L^{-1}$ $[I^-{}_{(aquoso)}] = 0{,}001\ mol.L^{-1}$ Sem catalisador T = 40 °C	

Sabendo que a reação é elementar e comparando a velocidade do experimento B com A, os termos que completam corretamente a tabela no 1°,2° e 3° dia, respectivamente, são

A maior, menor; maior.
B maior; maior; menor.
C menor; menor; maior.
D menor; maior; menor.
E menor; maior; maior.

QUESTÃO 466 ----------

A reação entre o cloreto de metila – CH_3Cl – e o hidróxido de potássio – KOH – foi estudada experimentalmente

$$CH_3C\ell + KOH \rightarrow KC\ell + CH_3OH$$

A reação foi realizada cinco vezes nas mesmas condições de temperatura. Variando-se as concentrações iniciais dos reagentes, determinou-se a velocidade inicial das reações nos experimentos de 1 a 4.

Os dados desses experimentos estão apresentados na tabela a seguir:

Número do experimento	**$[CH_3C\ell]$**	**[KOH]**	**Velocidade inicial ($mol.L^{-1}.s^{-1}$)**
1	0,0010	1,0	$4{,}9 \times 10^{-7}$
2	0,0020	1,0	$9{,}8 \times 10^{-7}$
3	0,0010	2,0	$9{,}8 \times 10^{-7}$
4	0,0020	2,0	$19{,}6 \times 10^{-7}$
5	0,0015	4,0	-

A velocidade inicial dessa reação química, em $mol.L^{-1}.S^{-1}$, no experimento 5 é

A $21{,}8 \times 10^{-7}$.
B $29{,}4 \times 10^{-7}$.
C $39{,}2 \times 10^{-7}$.
D $78{,}4 \times 10^{-7}$.
E $98{,}0 \times 10^{-7}$.

QUESTÃO 467 ----------

No século XX, foi observada uma diminuiçãoda quantidade de ozônio (O_3), na estratosfera, causada pelos clorofluorcarbonetos (CFCs). Uma molécula de CFC, por exemplo, $CFCl_3$, é decomposta pela radiação ultravioleta (U.V) de acordo com a equação:

$$CFC\ell_3 \rightarrow CFC\ell_2^* + C\ell^*$$

Os átomos de cloro reativos que se formam reagem com o ozônio do seguinte modo:

$$C\ell^* + O_3 \rightarrow C\ell O^* + O_2$$
$$C\ell O^* + O^* \rightarrow C\ell^* + O_2$$

O radical livre $C\ell^*$ acelera a reação de destruição do ozônio da estratosfera porque promove o(a)

A) aumento da entalpia dos reagentes e dos produtos da reação.
B) aumento da temperatura da estratosfera e do número de colisões efetivas.
C) diminuição da variação de entalpia da reação.
D) formação de um novo complexo ativado de menor energia.
E) produção do radical livre $C\ell O^*$, que atua como catalisador da reação.

QUESTÃO 468 ----------

[...] Os radicais livres lesam as células de modo direto ou danificam os ácidos nucleicos e as proteínas, tornando-os mais suscetíveis à degradação, processo que tem sido associado a doenças degenerativas, envelhecimento precoce e carcinogênese. Por exemplo, o radical hidroxila ($OH^\bullet$) pode começar uma reação em cadeia, removendo um hidrogênio da membrana lipídica (L). O radical lipídico ($L^\bullet$) formado combina-se com o oxigênio ($LOO^\bullet$) e continua a peroxidação lipídica, atacando os lipídios adjacentes como visto na Figura:

$$L\text{-}H + OH^\bullet \rightarrow H_2O + L^\bullet + O_2$$
$$L^\bullet + O_2 \rightarrow LOO^\bullet$$
$$LOO^\bullet + L\text{-}H \rightarrow LOOH + L^\bullet$$

MALUTA, J.R. Alterações em medicamentos mal-acondicionados: Uma estratégia para desenvolver habilidades investigatvas, comuynicativas e interdisciplinaridade nas aulas de química. **Química Nova na escola**. v. 37, n. 7, 2014. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/v37n7a22.pdf.> Acesso em: 20 abr. 2016.

No processo acima descrito, o catalisador das duas etapas finais é

A) $OH^\bullet$ B) $L^\bullet$ C) LOOH
D) O_2 E) $LOO^\bullet$

QUESTÃO 469 [ENEM] ----------

A hematita (α-Fe_2O_3), além de ser utilizada para obtenção do aço, também é utilizada como um catalisador de processos químicos, como na síntese da amônia, importante matéria-prima da indústria agroquímica.

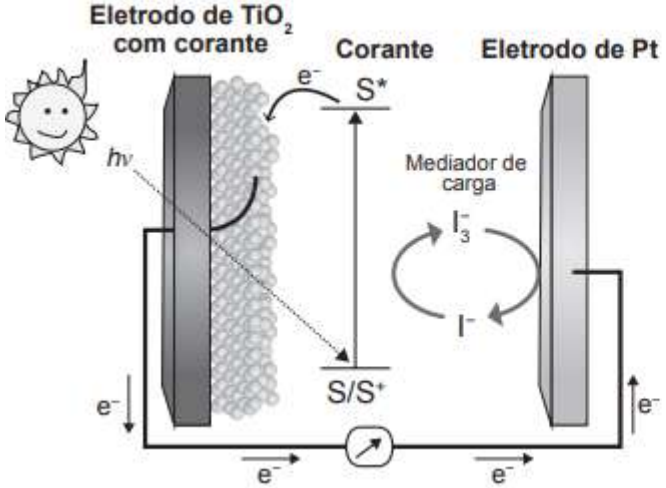
MEDEIROS, M. A. F. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 32, n. 3, ago. 2010 (adaptado).

O uso da hematita viabiliza economicamente a produção da amônia, porque

A) diminui a rapidez da reação.
B) diminui a energia de ativação da reação.
C) aumenta a variação da entalpia da reação.
D) aumenta a quantidade de produtos formados.
E) aumenta o tempo do processamento da reação.

QUESTÃO 470 ----------

Células solares à base de TiO_2 sensibilizadas por corantes (S) são promissoras e poderão vir a substituir as células de silício. Nessas células, o corante adsorvido sobre o TiO_2 é responsável por absorver a energia luminosa (hv), e o corante excitado (S*) é capaz de transferir elétrons para o TiO_2. Um esquema dessa célula e os processos envolvidos estão ilustrados na figura. A conversão de energia solar em elétrica ocorre por meio da sequência de reações apresentadas.



$$TiO_2|S + h\nu \longrightarrow TiO_2|S^* \quad (1)$$

$$TiO_2|S^* \longrightarrow TiO_2|S^+ + e^- \quad (2)$$

$$TiO_2|S^+ + \frac{3}{2}\, I^- \longrightarrow TiO_2|S + \frac{1}{2}\, I_3^- \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}\, I_3^- + e^- \longrightarrow \frac{3}{2}\, I^- \quad (4)$$

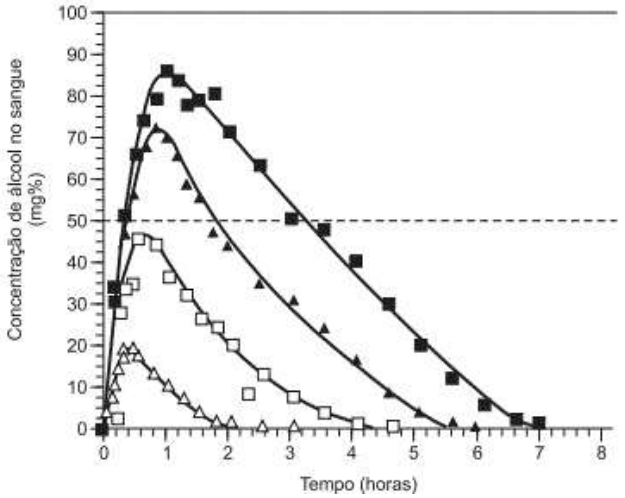
LONGO, C.; DE PAOLI, M. –A. Dye-Sensitized Solar Cells: A Successful Combination of Materials. Journal of the Brazilian Chemical Society. N.6, 2003 (Adaptado).

A reação 3 é fundamental para o contínuo funcionamento da célula solar, pois

A) reduz I^- a I_3^-.
B) regenera o corante.
C) garante que a reação 4 ocorra.
D) promove a oxidação do corante.
E) Transfere elétrons para o eletrodo de TiO_2.

QUESTÃO 471 [ENEM] ----------

Analise a figura.



Disponível em: http://www.alcoologia.net. Acesso em: 15 jul. 2009. (Adaptado).

Supondo que seja necessário dar um título para essa figura, a alternativa que melhor traduziria o processo representado seria:

A) Concentração média de álcool no sangue ao longo do dia.
B) Variação da frequência da ingestão de álcool ao longo das horas.
C) Concentração mínima de álcool no sangue a partir de diferentes dosagens.
D) Estimativa de tempo necessário para metabolizar diferentes quantidades de álcool.
E) Representação gráfica da distribuição de frequência de álcool em determinada hora do dia.

QUESTÃO 472 [ENCCEJA] ----------

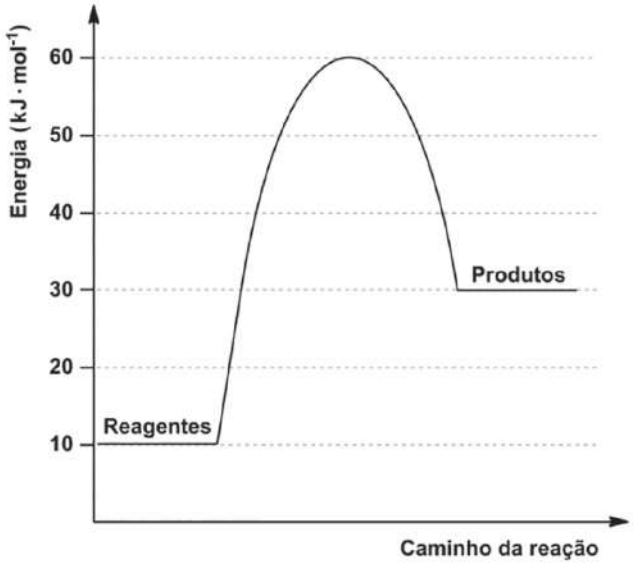
Para aliviar o mal-estar digestivo, dois irmãos colocaram água do filtro em dois copos. Em um deles, foi colocado um antiácido na forma de comprimido e, no outro, na forma de pó. Apesar de os antiácidos possuírem mesma composição e mesma massa, um deles dissolveu mais rápido que o outro.

A diferença no tempo da reação deve-se ao (à)

A) catalisador.
B) Temperatura.
C) Concentração.
D) área de contato.
E) entalpia da reação.

QUESTÃO 473 ----------

Os processos termodinâmicos estão presentes na fotossíntese das plantas, na queima de combustíveis, nas mudanças de estado físico que ocorrem com a água, entre outros. Portanto, saber interpretar um gráfico de termoquímica é essencial para avaliar esses diversos exemplos. Observe o gráfico a seguir:



Disponível em: http://quimicaevestibular.com.br/caderno-bom/termoquimica-ecinetica-quimica/. Acesso em: 11 maio 2016.

Analisando o gráfico, é possível concluir que

A) a reação inversa à apresentada no gráfico é endotérmica e absorve 20 kJ/mol de energia.
B) a reação inversa à apresentada no gráfico é exotérmica e libera 20 kJ/mol de energia.
C) ele representa um processo endotérmico, ou seja, que libera energia.
D) ele representa um processo exotérmico, ou seja, que libera energia.
E) a energia de ativação dessa reação é de 60 kJ/mol.

QUESTÃO 474 ----------

Jogadores de futebol e alpinistas necessitam de um período de aclimatação, a fim de se minimizarem os efeitos das grandes altitudes. Nesse tipo de situação, o ar é rarefeito e a baixa quantidade de oxigênio acarreta alguns desconfortos físicos, tais como dores de cabeça, fadiga, náuseas e, em casos mais graves, o indivíduo pode entrar no estado de coma, o que pode levá-lo ao óbito.

A hemoglobina é a responsável pelo transporte de oxigênio inalado para as células de nosso organismo na forma de oxiemoglobina. Esse processo é representado pela equação não balanceada:

Hemoglobina (aq) + O_2 (g) ⇆Oxiemoglobina (aq)

Durante o período de aclimatação, o organismo aumenta a taxa de produção de hemoglobina, restabelecendo os níveis de oxigenação nas células

Os estudos da cinética dessa reação demonstram que, quando triplicamos a concentração de hemoglobina, a velocidade da conversão em oxiemoglobina triplica e, quando duplicamos a concentração de oxigênio, essa velocidade duplica.

A lei de velocidade para o processo de conversão de hemoglobina em oxiemoglobina é

A) $v = k.[\text{Hemoglobina}_{(aq)}].[O_{2\,(g)}]^4$
B) $v = k.[\text{Hemoglobina}_{(aq)}]^2.[O_{2\,(g)}]^3$
C) $v = k.[\text{Hemoglobina}_{(aq)}].[O_{2\,(g)}]$
D) $v = k.[\text{Hemoglobina}_{(aq)}]^2.[O_{2\,(g)}]^2$
E) $v = k.[\text{Hemoglobina}_{(aq)}].[O_{2\,(g)}]^2$

QUESTÃO 475 ----------

Para ascender uma fogueira ou um fogão de lenha, recomenda-se utilizar inicialmente folhas secas ou lascas de lenha e só depois colocar as toras mais grossas. Considerando-se condições reacionais idênticas, percebe-se que as folhas ou lascas queimam numa velocidade maior que as toras.

O fator que determina essa maior velocidade de queima é o aumento da

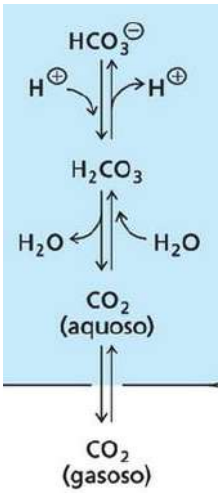
A) pressão.
B) temperatura.
C) energia de ativação.
D) superfície de contanto.
E) concentração dos reagentes.

.

EQUILÍBRIO QUÍMICO

QUESTÃO 476 ----------

A regulação do pH do sangue acontece por meio de equilíbrios químicos mostrados a seguir, onde o CO_2 gasoso é dissolvido na água contida no plasma sanguíneo.



Quando o pH do sangue diminui por causa de um processo metabólico que produza excesso de H^+, a concentração de H_2CO_3 aumenta momentaneamente, mas ele logo perde água para formar CO_2 dissolvido (aquoso), que entra na fase gasosa nos pulmões e é expelido como CO_2 (gasoso). Um aumento da pressão parcial de CO_2 no ar expirado dos pulmões, portanto,

A) Favorece a diminuição de pH no plasma sanguíneo.
B) Desloca o equilíbrio no sentido de formar HCO_3^-
C) Contribui para perda de água para o ambiente.
D) compensa o aumento de íons hidrogênio.
E) coopera para formação de radicais livres no sangue.

QUESTÃO 477 ----------

Jogadores de futebol e alpinistas necessitam de um período de aclimatação, a fim de se minimizarem os efeitos das grandes altitudes. Nesse tipo de situação, o ar é rarefeito e a baixa quantidade de oxigênio acarreta alguns desconfortos físicos, tais como dores de cabeça, fadiga, náuseas e, em casos mais graves, o indivíduo pode entrar no estado de coma, o que pode levá-lo ao óbito.

A hemoglobina é a responsável pelo transporte de oxigênio inalado para as células de nosso organismo na forma de oxiemoglobina. Esse processo é representado pela equação não balanceada:

Hemoglobina (aq) + O_2 (g) ⇆Oxiemoglobina (aq)

Durante o período de aclimatação, o organismo aumenta a taxa de produção de hemoglobina, restabelecendo os níveis de oxigenação nas células e

A) ocorre o aumento da constante de equilíbrio da reação de síntese da oxiemoglobina.
B) a constante de equilíbrio da reação de síntese da oxiemoglobina não se altera.
C) ocorre a diminuição da constante de equilíbrio da reação de síntese da oxiemoglobina.
D) ocorre um aumento da pressão parcial do O_2 (g) e da concentração de oxiemoglobina.
E) ocorre uma diminuição da pressão parcial do O_2 (g) e da concentração de oxiemoglobina.

QUESTÃO 478 ----------

Nota Técnica sobre Sulfato de Bário em Goiás

O sulfato de bário ($BaSO_4$) é um sal insolúvel em água e em gordura. É utilizado mundialmente como contraste em exames radiológicos, administrado por via oral ou retal. Os principais exames realizados com este contraste são o enema opaco, a radiografia de esôfago, estômago e intestino(s) e dos vasos da base do coração. A absorção desta substância, tanto por via oral quanto por via retal, pode levar a reações tóxicas, que surgem nas primeiras horas após o uso.

Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 15 out. 2015. Fragmento.

O produto de solubilidade (Kps) do sulfato de bário a 25°C é $1{\cdot}10^{-10}$. Qual a concentração de íons bário em uma solução aquosa de sulfato de bário a 25 °C?

A) $1{\cdot}10^{-10}$
B) $5{\cdot}10^{-10}$
C) $5{\cdot}10^{-9}$
D) $1{\cdot}10^{-5}$
E) $5{\cdot}10^{-5}$

QUESTÃO 479 ----------

A constante de equilíbrio em função da concentração (K_c) indica a relação entre a concentração dos produtos e dos reagentes em uma reação que alcançou o equilíbrio. A expressão de K_c a certa temperatura é igual à multiplicação das concentrações dos produtos dividida pela dos reagentes, todas elevadas aos respectivos coeficientes estequiométricos. Concentrações de sólidos e líquidos não entram no cálculo. Por exemplo, para a reação

a A (g) + b B (g) ⇆ c C (g) + d D (g)

K_c seria expressa como:

$$K_c = \frac{[D]^d}{[A]^a.[B]^b}$$

PERUZZO, F. M. Química: Na abordagem do cotidiano. São Paulo: Moderna, 2007 (Adaptado).

Nos oceanos, o aumento na concentração de gás carbônico, pode acarretar na dissolução das estruturas calcárias (formada por carbonato de cálcio), que fazem parte da constituição dos exoesqueletos dos corais. Esse processo pode ser representado pela equação química a seguir:

$$CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)} \leftrightarrows Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)} + H^+_{(aq)}$$

A constante de equilíbrio da concentração da reação de dissolução dos exoesqueletos dos corais é

Ⓐ $K_c = \frac{[Ca]^2.[CO_3]^2.[H^+]}{[H_2O].[CO_2].[CaCO_3]}$

Ⓑ $K_c = \frac{[Ca^{2+}].[CO_3^{2-}]^2.[H^+]^2}{[CO_2]}$

Ⓒ $K_c = [Ca^{2+}]^2.[CO_3^{2-}].[H^+]$

Ⓓ $K_c = [CaCO_3]$

Ⓔ $K_c = \frac{[Ca]^2.[CO_3]^2.[H]^1}{[CO_2]}$

QUESTÃO 480 ----------

[...] A gaseificação de bebidas como água e refrigerantes envolve a carbonatação, ou seja, a adição e solubilização de CO_2.

A equação envolvida na carbonatação é:

$$CO_2\ (g) + H_2O\ (l) \leftrightarrows H_2CO_3\ (aq)$$

A partir dessa equação, é possível entender que quanto mais CO_2 estiver solubilizado, maior será a acidez da bebida. Por outro lado, quando uma garrafa de água mineral gaseificada ou de refrigerante é aberta e a liberação de CO_2 é iniciada, diminuindo a concentração desse gás no meio, de acordo como princípio de Le Chatelier, há a dissociação do H_2CO_3 e a consequente diminuição da acidez da bebida.

A solubilidade do CO_2 na água é diretamente proporcional à pressão e inversamente proporcional à temperatura. A pressão interna em uma garrafa de água mineral gaseificada nunca aberta é superior à pressão atmosférica. Assim, quando a abrimos, ouvimos um som característico de liberação de gás,

e quanto mais quente estiver essa água, maior será o volume sonoro, ou seja, maior a liberação de gás.[...]

NICHELLE, A. G.; ZUCOLOTTO, A. M.; DIAS, E. C. Estudo da solubilidade dos gases: um experimento de múltiplas facetas. **Química Nova na Escola**, 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_4/11-EEQ-63-14.pdf>. Acesso em: 25 maio 2016.

Baseando-se nessas informações, indique em qual das situações a seguir o refrigerante dentro da latinha estará mais ácido.

Ⓐ Em uma latinha fechada e quente, deslocando o equilíbrio da reação envolvida na carbonatação para a esquerda.

Ⓑ Em uma latinha aberta e fria, deslocando o equilíbrio da reação envolvida na carbonatação para a direita.

Ⓒ Em uma latinha fechada e fria, deslocando o equilíbrio da reação envolvida na carbonatação para a direita.

Ⓓ Em uma latinha fechada e fria, deslocando o equilíbrio da reação envolvida na carbonatação para a esquerda.

Ⓔ Em uma latinha aberta e quente, deslocando o equilíbrio da reação envolvida na carbonatação para a esquerda.

QUESTÃO 481 [ENEM] ----------

A tabela lista os valores de pH de algumas bebidas consumidas pela população.

Bebida	pH
Refrigerante	5,0
Café	3,0
Vinho	4,5
Suco de limão	2,5
Chá	6,0

O esmalte dos dentes é constituído de hidroxiapatita

$Ca_5(PO_4)_3OH_{(s)} \leftrightarrows 5\ Ca^{2+}_{(aq)} + 3\ PO_4^{3-}{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

Das bebidas listadas na tabela, aquela com menor potencial de desmineralização dos dentes é o

Ⓐ chá. Ⓑ café.
Ⓒ vinho. Ⓓ refrigerante.
Ⓔ suco de limão.

QUESTÃO 482 [ENEM] ----------

A formação de estalactites depende da reversibilidade de uma reação química. O carbonato de cálcio($CaCO_3$) é encontrado em depósitos subterrâneos na forma de pedra calcária. Quando um volume de água rica em CO_2 dissolvido infiltra-se no calcário, o minério dissolve-se formando íons Ca^{2+} e HCO_3^-. Numa segunda etapa, a solução aquosa desses íons chega a uma caverna e ocorre a reação inversa, promovendo a liberação de CO_2 e a deposição de $CaCO_3$, de acordo com a equação apresentada.

$CaCO_{3(s)} + CO_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \leftrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2\ HCO^-_{3(aq)}$

Considerando o equilíbrio que ocorre na segunda etapa, a formação de carbonato será favorecida pelo(a):

Ⓐ diminuição da concentração de íons OH^- no meio.
Ⓑ aumento da pressão do ar no interior da caverna.
Ⓒ diminuição da concentração de HCO_3^- no meio.
Ⓓ aumenta da temperatura no interior da caverna.
Ⓔ aumento da concentração de CO_2 dissolvido.

QUESTÃO 483 ----------

As soluções-tampão são utilizadas para regular a acidez de alguns sistemas, pois resistem às variações do pH quando pequenas quantidades de um ácido ou de uma base são adicionadas a esses sistemas. Os tampões têm importante função nos processos químicos e biológicos, como, por exemplo, a de impedir grandes variações do pH do sangue. Um dos sistemas que contribuem para o tamponamento do sangue é constituído pelas substâncias H_2CO_3 e $NaHCO_3$. As equações químicas abaixo representam os equilíbrios dessas substâncias no sangue.

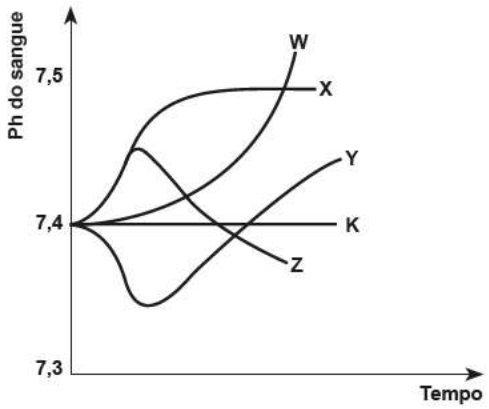
$$H_2CO_{3(aq)} \leftrightarrows CO_{2(g)} + H_2O_{(líquida)}$$
$$NaHCO_{3(aq)} \leftrightarrows HCO_3^-{}_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

O pH desse sistema-tampão pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$pH = pKa + log_{10}\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$$

No sangue, a concentração de ácido carbônico varia com a pressão parcial do CO_2. Uma pessoa em repouso respira normalmente. Em determinado momento, porém, ela prende a respiração, ficando em apneia pelo maior tempo que consegue suportar, provocando, daí em diante, hiperventilação pulmonar. As curvas mostradas no gráfico abaixo representam alterações de pH do sangue num determinado período de tempo, a partir do início da apneia.

A única curva que representa as alterações do pH do sangue dessa pessoa, durante a situação descrita, é a identificada pela seguinte letra:



Ⓐ W Ⓑ X Ⓒ Y Ⓓ Z Ⓔ K

QUESTÃO 484 [UFG] ----------

As reações a seguir são fundamentais para o equilíbrio ácido-base em mamíferos.

$$CO_2 + H_2O \leftrightarrows H_2CO_3 \leftrightarrows H^+ + HCO_3^-$$

Com base nessas reações, conclui-se que um primata, introduzido em uma atmosfera rica em CO_2, após a absorção desse gás, apresentará, como resposta fisiológica imediata, uma:

A) Hiperventilação devido à resposta bulbar decorrente do aumento da concentração de íons H^+ no líquido intracelular.
B) Hiperventilação devido à resposta renal decorrente do aumento da concentração de íons HCO_3^- no ultrafiltrado glomerular.
C) Hipoventilação devido à resposta bulbar decorrente do aumento da concentração de H_2CO_3 no líquido intracelular.
D) Hipoventilação devido à resposta pulmonar decorrente do aumento da concentração de HCO_3^- nos alvéolos.
E) Hipoventilação devido à resposta renal decorrente do aumento H^+ no ultrafiltrado glomerular.

QUESTÃO 485 [ENEM] ----------

Hipóxia ou mal das alturas consiste na diminuição de oxigênio (O_2) no sangue arterial do organismo. Por essa razão, muitos atletas apresentam mal-estar (dores de cabeça, tontura, falta de ar etc.) ao praticarem atividade física em altitudes elevadas. Nessas condições, ocorrerá uma diminuição na concentração de hemoglobina oxigenada (HbO_2) em equilíbrio no sangue, conforme a relação:

$$Hb\ (aq) + O_2\ (aq) \leftrightarrows HbO_2\ (aq)$$

Mal da montanha. Disponível em: www.feng.pucrs.br. Acesso em: 11 fev. 2015 (adaptado).

A alteração da concentração de hemoglobina oxigenada no sangue ocorre por causa do(a)

A) elevação da pressão arterial.
B) aumento da temperatura corporal.
C) redução da temperatura do ambiente.
D) queda da pressão parcial de oxigênio.
E) diminuição da quantidade de hemácias.

QUESTÃO 486 [ENEM] ----------

Alguns profissionais burlam a fiscalização quando adicionam quantidades controladas de solução aquosa de hidróxido de sódio a tambores de leite de validade vencida. Assim que oteor de acidez, em termos de ácido lático, encontra-se na faixa permitida pela legislação, o leite adulterado passa a ser comercializado. A reação entre o hidróxido de sódio e o ácido lático pode ser representada pela equação química:

$$CH_3CH(OH)COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \downarrow CH_3CH(OH)COONa_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

Uma consequência dessa adulteração é o(a)

A) aumento do pH do leite.
B) diluição significativa do leite.
C) precipitação do lactado de sódio.
D) diminuição da concentração de sais.
E) aumento na concentração de íons H^+.

QUESTÃO 487 [ENEM] ----------

Sabões são sais de ácidos carboxílicos de cadeia longa utilizados com a finalidade de facilitar, durante processos de lavagem, a remoção de substâncias de baixa solubilidade em água, por exemplo, óleos e gorduras. A figura a seguir representa a estrutura de uma molécula de sabão.



Emsolução, osânions do sabãopodemhidrolisar a água e, desse modo, formar o ácido carboxílico correspondente. Por exemplo, para o estearato de sódio, é estabelecido o seguinte equilíbrio:

$$CH_3(CH_2)_{16}COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3(CH_2)_{16}COOH + OH^-$$

Uma vez que o ácido carboxílico formado é pouco solúvel em água e menos eficiente na remoção de gorduras, o pH do meio deve ser controlado de maneira a evitar que o equilíbrio acima seja deslocado para a direita.

Com base nas informações do texto, é assertivo concluir que os sabões atuam de maneira:

A) mais eficiente em pH básico.
B) mais eficiente em pH ácido.
C) mais eficiente em pH neutro.
D) eficiente em qualquer faixa de pH.
E) mais eficiente em pH ácido ou neutro.

QUESTÃO 488 ----------

A representação a seguir é usada para identificar substânciascorrosivas.



Disponível em: http://negocios.maiadigital.pt. Acesso em: 15 abr. 2016.

Trata-se de substâncias ou preparações que podem exercer uma ação destrutiva sobre os tecidos vivos, figurando nesta categoria, entre outros, os ácidos e as bases. Devem também ser colocados nas portas de acesso aos locais de trabalho onde estas substâncias são utilizadas.

Normas de Armazenamento de Produtos Químicos. Disponível em: www.unesp.br/pgr/pdf/iq2.pdf. Acesso em: 15 abr. 2016.

Ácidos podem ter efeitos corrosivos em contato com a pele e por isso devem ser sempre observadas as normas de segurança em seu manuseio. A tabela a seguir mostra alguns ácidos e suas constantes de acidez.

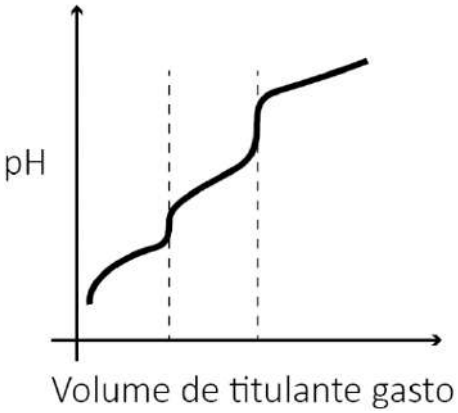
Ácido	K_a
HI	10^{9}
HCℓ	10^{7}
H_2SO_3	$1{,}5 \cdot 10^{-2}$
CH_3COOH	$1{,}8 \cdot 10^{-5}$
HCN	$4{,}9 \cdot 10^{-10}$

Analisando a tabela, o ácido que mais causaria efeitos danosos ao ser derramado na pele humana é o

A) HI.
B) HCℓ.
C) H_2SO_3.
D) CH_3COOH.
E) HCN.

QUESTÃO 489 ----------

Uma indústria detectou o vazamento de um dos ácidos utilizados em seu processo industrial, em um rio próximo. Para descobrir qual solução foi derramada, uma amostra foi retirada na saída do vazamento, e foi titulada com uma base obtendo o gráfico de pH por volume de base gasto.



Analisando a curva de titulação, é possível afirmar que o ácido que vazou é o:

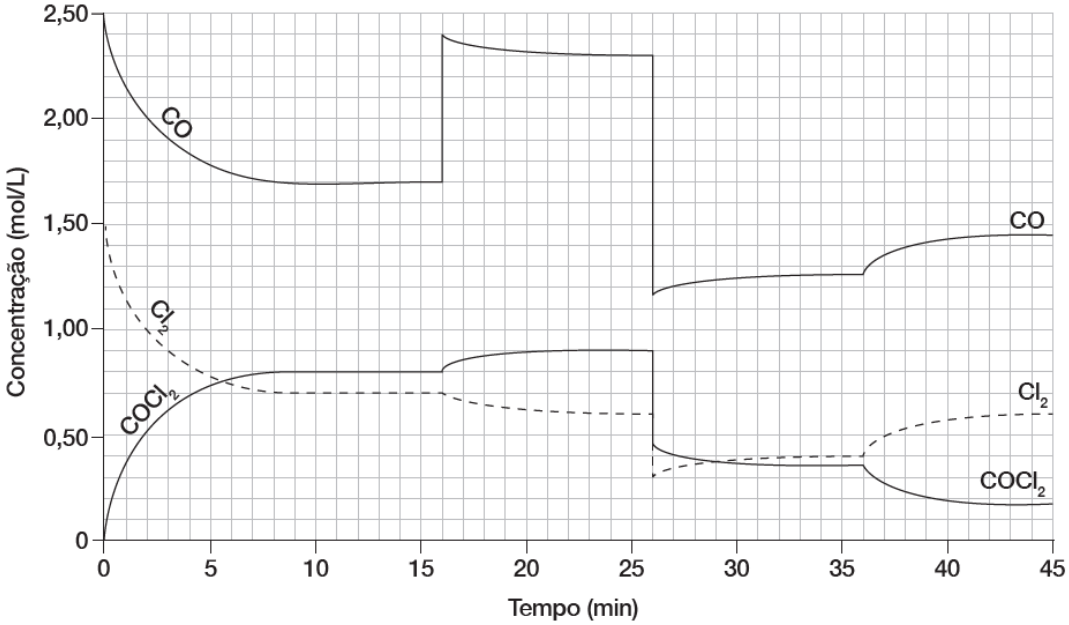
A) HNO_3
B) $HC\ell O_2$
C) H_2S
D) H_3BO_4
E) CH_3COOH

QUESTÃO 490 ----------

O uso de armas químicas está no centro de grandes polêmicas e disputas internacionais. [...] Mas por que as armasquímicas geram tanta comoção na comunidade internacional? [...] Uma arma química é utilizada para atacar e fazersofrer uma população civil ou um inimigo externo. Um dos tipos de armas químicas são os sufocantes. Esses produtosagem causando o sufocamento no organismo afetado. O gás fosgênio é um exemplo de arma química dessa categoria.Segundo as organizações internacionais, esse gás tem sido altamente utilizado na Guerra da Síria. O fosgênio ($COC\ell_2$)pode ser sintetizado industrialmente por meio da reação exotérmica entre o monóxido de carbono e o cloro.

Beatriz Zans. *R7*. Disponível em: <https://noticias.r7.com/internacional/o-que-sao-armas-quimicas-sete-pontos-para-entender-esta-ameaca-19042018>. Acesso em: 4 jun. 2018. (Adaptado).

O gráfico a seguir, de concentração *versus* tempo, mostra eventos ocorridos durante a síntese do gás fosgênio.



Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/800444533741217831/?lp=true>. Acesso em: 4 jun. 2018.

Os eventos acontecidos nos tempos de 16, 26 e 36 minutos são, respectivamente,

A) adição de $COC\ell_2$, aumento da temperatura e equilíbrio.
B) adição de $COC\ell_2$, redução no volume e aumento da temperatura.
C) adição de CO, redução no volume e redução na temperatura.
D) adição de CO, redução na pressão e redução na temperatura.
E) adição de CO, aumento do volume e aumento na temperatura.

QUESTÃO 491 [ENEM] ----------

O aproveitamento integral e racional das matérias-primas lignocelulósicas poderá revolucionar uma série de segmentos industriais, tais como o de combustíveis, mediante a produção de bioetanol de segunda geração. Este processo requer um tratamento prévio da biomassa, destacando-se o uso de ácidos minerais diluídos. No pré-tratamento de material lignocelulósico por via ácida, empregou-se uma solução de ácido sulfúrico, que foi preparada diluindo-se 2.000 vezes uma solução de ácido sulfúrico de concentração igual a 98g/L, ocorrendo dissociação total do ácido na solução diluída. O quadro apresenta os valores aproximados de logaritmos decimais.

Número	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Log	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,85	0,9	0,95	1

Sabendo-se que as massas molares em g/mol dos elementos H, O e S são, respectivamente, iguais a 1; 16 e 32, qual o pH da solução diluída de ácido sulfúrico preparada conforme descrito.

A) 2,6 **B) 3,0** C) 3,2 D) 3,3 E) 3,6

QUESTÃO 492 [UFMG-ADAPTADA] ----------

O "galinho do tempo", abaixo representado, é um objeto que indica as condições meteorológicas, pois sua coloração muda de acordo com a temperatura e a umidade do ar.

Nesse caso, a substância responsável por essa mudança de coloração é o cloreto de cobalto, $CoC\ell_2$, que, de acordo com a situação, apresenta duas cores distintas: azul ou rosa, como representado nesta equação:



$$CoC\ell_2 \cdot 6\,H_2O \rightleftharpoons CoC\ell_2 + 6\,H_2O \qquad \Delta H > 0$$

Azul — Rosa

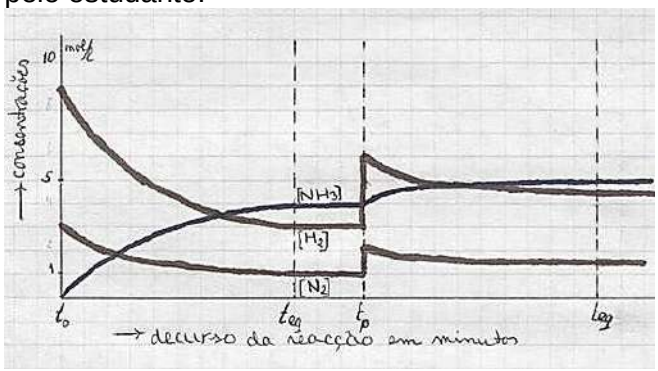
As duas condições que favorecem a ocorrência, no "galinho do tempo", da cor azul são

A) alta temperatura e alta umidade.
B) alta temperatura e baixa umidade.
C) baixa temperatura e alta umidade.
D) baixa temperatura e baixa umidade.
E) alta temperatura e alta pressão.

QUESTÃO 493 ----------

Um estudante, a fim de representar as alterações decorrentes da perturbação de uma situação de equilíbrio químico, desenhou um gráfico apresentando as concentrações das espécies químicas participantes ao longo de certo período de ocorrência da reação química.

A figura a seguir apresenta o gráfico desenhado pelo estudante.



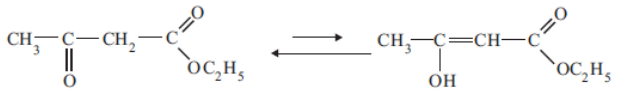
Disponível em: <http://migre.me/7wo7p>. Acesso em: 05 jul. 2016.

A leitura atenta deste gráfico nos permite deduzir que

A) a concentração de amônia diminuiu após a perturbação do equilíbrio químico.
B) no instante t_p houve adição proposital de amônia ao sistema em equilíbrio.
C) o sistema alcançou a condição de equilíbrio químico em dois instantes distintos.
D) o sistema permaneceu em equilíbrio químico desde o instante t_0 até o t_p.
E) trata-se da decomposição inicial de amônia em nitrogênio e hidrogênio molecular.

QUESTÃO 494 [UFMG-ADAPTADA] ----------

Quando o acetoacetato de etila – Composto I – é dissolvido em hexano, estabelece-se o equilíbrio representado nesta equação:



Composto I — Composto II

Um mol de acetoacetato de etila foi dissolvido em uma quantidade de hexano suficiente para preparar 1 L de solução.

Essa solução apresentou, no estado de equilíbrio, as seguintes concentrações:

Composto	Concentração / (mol/L)
I	0,90
II	0,10

Qual a constante de equilíbrio para essa reação?

A) 0,0001
B) 0,001
C) 0,01
D) 0,1
E) 1

QUESTÃO 495 ----------

Vários ácidos são utilizados em indústrias que descartam seus efluentes nos corpos d'água, como rios e lagos, podendo afetar o equilíbrio ambiental. Para neutralizar a acidez, o sal carbonato de cálcio pode ser adicionado ao efluente, em quantidades apropriadas, pois produz bicarbonato, que neutraliza a água. As equações envolvidas no processo são apresentadas:

(I) $CaCO_3\,(s) + CO_2\,(g) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons Ca^{2+}\,(aq) + 2\,HCO_3^-\,(aq)$

(II) $HCO_3^-\,(aq) \rightleftharpoons H^+\,(aq) + CO_3^{2-}\,(aq) \qquad K_1 = 3{,}0\times10^{-11}$

(III) $CaCO_3\,(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}\,(aq) + CO_3^{2-}\,(aq) \qquad K_2 = 6{,}0\times10^{-9}$

(IV) $CO_2\,(g) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons H^+\,(aq) + HCO_3^-\,(aq) \qquad K_3 = 2{,}5\times10^{-7}$

Com base nos valores das constantes de equilíbrio das reações II, III e IV a 25 ºC, qual é o valor numérico da constante de equilíbrio da reação I?

A) $4,5x10^{-26}$
B) $5x10^{5}$
C) $0,8x10^{-9}$
D) $0,2x10^{5}$
E) $2,2x10^{26}$

QUESTÃO 496 ----------

Foi aquecido a 250°C um recipiente de 12 litros contendo certa quantidade de PCl_5. Sabe-se que, no equilíbrio, o recipiente contém 0,21 mol de PCl_5, 0,32 mol de PCl_3 e 0,32 mol de Cl_2. A constante de equilíbrio, para a dissociação térmica do PCl_5, em mol/litro, é:

a) 0,41 mol/litro
b) 0,49 mol/litro
c) 0,049 mol/litro
d) 0,041 mol/litro
e) 0,082 mol/litro

QUESTÃO 497 [PUC-RIO] ----------

Considere a reação do nitrato de prata com acetato de sódio que dá origem ao acetato de prata, que é muito pouco solúvel em água, e ao nitrato de sódio, que é totalmente solúvel em água. Essa reação é representada por

$$AgNO_{3(aq)} + NaC_2H_3O_{2(aq)} \rightarrow AgC_2H_3O_{2(s)} + NaNO_{3(aq)}$$

O precipitado de acetato de prata, em meio aquoso, estabelece equilíbrio com as suas espécies iônicas em solução saturada.

$$AgC_2H_3O_{2(s)} \rightarrow Ag^{+}_{(aq)} + C_2H_3O_2^{-}{}_{(aq)}$$

Sendo a solubilidade do acetato de prata, a 25 ºC, igual a 4,36x10−2 mol.L−1, é **CORRETO** afirmar que, nessa temperatura, o produto de solubilidade do AgC2H3O2 é, aproximadamente, igual a

A) $1,9x10^{-3}$.
B) $2,18x10^{-2}$.
C) $4,1x10^{-3}$.
D) $6,0x10^{-2}$.
E) $8,72x10^{-3}$.

QUESTÃO 498 [PUC-CAMP] ----------

Uma área agrícola foi adubada com amônia, nitrato e fosfato de amônio. Na amostra das águas residuais da irrigação dessa área, verifica-se que a concentração de íons $OH^{-}_{(aq)}$ é igual a 8 x 10^{-5} mol.L^{-1}, a 25 ºC. Pode-se afirmar que a amostra tem pH igual a

Dados: log 8 = 0,90; Kw = $[H^+] . [OH^-] = 1x10^{-14}$ a 25 ºC

A) 9,9.
B) 8,5.
C) 7,0.
D) 6,9.
E) 3,9.

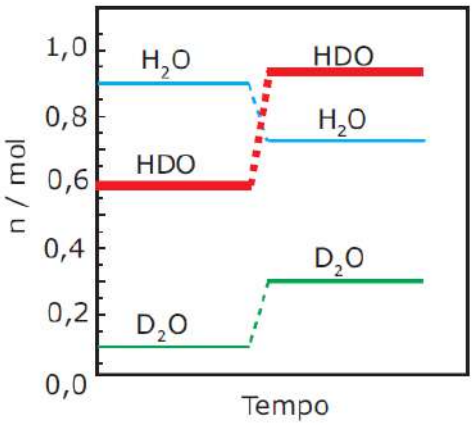
QUESTÃO 499 [FUVEST] ----------

Certas quantidades de água comum (H_2O) e de água deuterada (D_2O) – água que contém átomos de deutério em lugar de átomos de hidrogênio – foram misturadas. Ocorreu a troca de átomos de hidrogênio e de deutério, formando-se moléculas de HDO e estabelecendo-se o equilíbrio (estado I).

$$H_2O + D_2O \rightarrow 2\ HDO$$

As quantidades, em mols, de cada composto no estado I estão indicadas pelos patamares, a seguir, no diagrama.

Depois de certo tempo, mantendo-se a temperatura constante, acrescentou-se mais água deuterada, de modo que a quantidade de D_2O, no novo estado de equilíbrio (estado II), fosse o triplo daquela antes da adição. As quantidades, em mols, de cada composto envolvido no estado II, estão indicadas pelos patamares, a seguir, no diagrama.

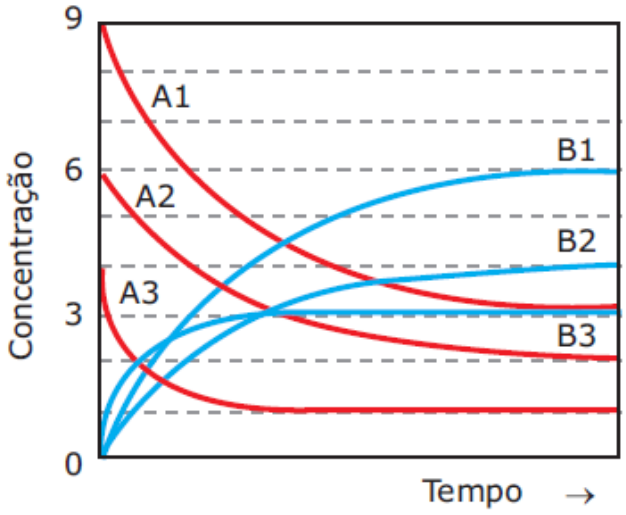


A constante de equilíbrio, nos estados I e II, tem, respectivamente, os valores

A) 0,080 e 0,25.
B) 4,0 e 4,0.
C) 6,6 e 4,0.
D) 4,0 e 12.
E) 6,6 e 6,6.

QUESTÃO 500 [FUVEST] ----------

A transformação de um composto A em um composto B, até se atingir o equilíbrio (A □ B), foi estudada em três experimentos. De um experimento para o outro, variou-se a concentração inicial do reagente A, ou a temperatura, ou ambas. Registraram-se as concentrações de reagente e produto em função do tempo.



Com esses dados, afirma-se:

I. Os experimentos 1 e 2 foram realizados à mesma temperatura, pois as constantes de equilíbrio correspondentes são iguais.

II. O experimento 3 foi realizado em uma temperatura mais elevada que o experimento 1, pois no experimento 3 o equilíbrio foi atingido em um tempo menor.

III. A reação é endotérmica no sentido da formação do produto B.

Dessas afirmações,

A) todas são corretas.
B) apenas I e III são corretas.
C) apenas II e III são corretas.
D) apenas I é correta.
E) apenas II é correta.

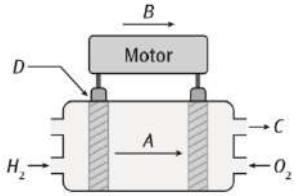
REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO E ELETROQUÍMICA

QUESTÃO 501 ----------

Nos próximos anos, uma nova tecnologia de geração limpa de energia elétrica deve ganhar espaço para uso em veículos e estações geradoras de energia em residências, hospitais e pequenas indústrias. É a tecnologia das células a combustível.

Mercedes, H. et al. **Células a combustível: Energialimpa a partir de fontesrenováveis**. Química Nova naescola, n 15. Acessoem: 21 de Out. 2018. (Adaptado).

No esquema a seguir, está representada, simplificadamente, uma célula a combustível de hidrogênio.



A partir da utilização de códigos e nomenclaturas da química, as letras A, B, C e D podem ser substituídas, respectivamente, por

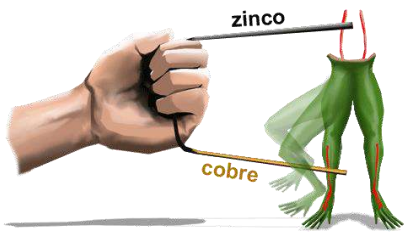
A) íons H^+, elétrons, H_2O, polo negativo.
B) íon OH^-, H_2O, íons H^+, polo positivo.
C) íons H^+, elétrons, H_2O, Cátodo.
D) elétrons, H_2O, íons OH^-, ânodo.
E) elétrons, íons OH^-, íons H^+, polo negativo.

QUESTÃO 502 ----------

Tendo dissecado e preparado uma rã, coloquei-a sobre uma mesa onde se achava a alguma distância, uma máquina eletrostática. Aconteceu, por acaso, que um de meus assistentes tocou a ponta de seu escalpelo no nervo interno da coxa da rã; imediatamente os músculos dos membros foram agitados por violentas convulsões.

Galvani acreditou ter realizado importante descoberta. Pensava, erroneamente, ter encontrado um detector extremamente sensível para as correntes ou descargas elétricas, cujo estudo ainda engatinhava; em seguida, admitiu a hipótese de que esse "detector" poderia revelar-se uma nova fonte de eletricidade.

Disponível em:http://www.feiradeciencias.com.br/. **Acesso em:** 27 Jul. 2015.



Disponível em: http://efisica.if.usp.br. **Acesso em:** 26 Nov. 2015.

A experiência de Galvani contribuiu para o desenvolvimento de uma nova área na química. A partir do teste feito por Galvani, é possível concluir que

A) os íons dissociados presentes no organismo da rã são os principais responsáveis pelos impulsos elétricos.
B) nos metais, a existência de elétrons livres caracteriza a boa condutividade de materiais, como por exemplo, o Ouro e $NaCl_{sólido}$.
C) o processo ocorrido com a rã se pode ser explicado pelo modelo atômico de Dalton.
D) a nova fonte de eletricidade descoberta por Galvani é um processo não espontâneo.
E) é possível perceber movimentos na rã porque seu metabolismo estava intacto.

QUESTÃO 503 ----------

A água-régia, mistura formada pelos ácidos clorídrico e nítrico, é capaz de atacar o ouro por meio de um processo reacional. Porém, o contato isolado de um desses ácidos com o ouro não resulta em reação, o que caracteriza que cada ácido possui um papel específico durante a seguinte reação:

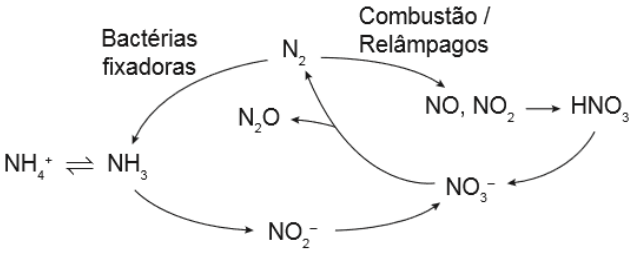
$Au_{(s)} + 4\ Au_{(s)} + 4\ HC\ell_{(aq)} + HNO_{3(aq)}$
$\rightarrow H[AuC\ell_4]_{(aq)} + NO_{(g)} + 2\ H_2O_{(l)}$

Nessa reação, o papel do ácido nítrico é atuar como agente

A) complexante.
B) emulsificante.
C) **oxidante.**
D) redutor.
E) sequestrante.

QUESTÃO 504 ----------

Para que o nitrogênio atmosférico atinja o solo, entrando no ecossistema, ele deve passar por um processo chamado fixação, realizado por pequenos grupos de bactérias nitrificantes, que retiram o nitrogênio na forma de N_2 da atmosfera e o incorporam em suas moléculas orgânicas. Contudo, no ciclo do nitrogênio, representado no esquema a seguir, parte do nitrogênio gasoso também pode ser fixado de forma não biológica por meio de reação com o oxigênio a altas temperaturas. Esse processo pode ocorrer, por exemplo, em reações de combustão nos fornos industriais e também por meio de relâmpagos. Os óxidos de nitrogênio formados na atmosfera nesses processos, quando em contato com a água, são convertidos em ácido nítrico e levados pela chuva, fornecendo íons nitrato ao solo. As bactérias desnitrificadoras diminuem a quantidade de suprimento de nitrato no solo a partir de reações de oxirredução.



No processo de desnitrificação, o NOx do nitrogênio pode variar de

A) +5 a +1.
B) +3 a +1.
C) +6 a 0.
D) +3 a 0.
E) +5 a +3.

QUESTÃO 505 ----------

Toda pilha funciona basicamente convertendo energia química em elétrica. A pilha comum é formada de zinco (em seu polo negativo) e carbono (no polo positivo),
em contato por meio de uma mistura de dióxido de manganês, carbono, cloreto de zinco e amônio. Quando os polos positivo e negativo são ligados externamente, ocorre uma reação química em que o zinco libera elétrons que atravessam o circuito externo. "O dióxido de manganês, em contato com o carbono, consome elétrons. Essas transformações químicas produzem uma diferença de potencial elétrico – a voltagem – e, consequentemente, energia elétrica", afirma o engenheiro químico TiborRabóczkay, da USP.

Disponível em: <http://mundoestranho.abril.com.br>. Acesso em: 17 ago. 2017. [Fragmento adaptado]

As espécies químicas que correspondem, respectivamente, ao agente redutor e ao agente oxidante nessa pilha são

A) $MnO_{2(s)}$ e $NH_4^+{}_{(aq)}$.
B) $NH_4^+{}_{(aq)}$ e $C_{(grafita)}$.
C) $Zn_{(s)}$ e $MnO_{2(s)}$.
D) $C_{(grafita)}$ e $Zn_{(s)}$.
E) $ZnCl_{2(s)}$ e $Mn_2O_{3(s)}$.

QUESTÃO 506 ----------

"Meu tio me fez visualizar a primeira fusão de metal: homens das cavernas poderiam ter usado rochas contendo um minério [...] para cercar uma fogueira [...] e de repente percebido, quando a madeira se torna carvão, que a rocha verde estava sangrando, transformando-se num líquido vermelho." "Sabemos, ele prosseguiu, que se aquecermos os óxidos com carvão, o carbono do

carvão se combina com o oxigênio dos óxidos e, dessa maneira, os reduz [...]

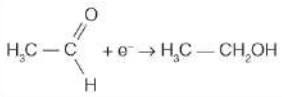
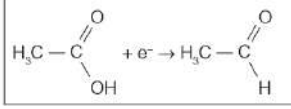
SACKS, Oliver W. Tio Tungstênio: memórias de uma infância química. São Paulo: Cia das Letras,2002.)

Dentre as equações abaixo, a que melhor representa a semirreação descrita no texto é:

A) $Fe + 3\ e^- \rightarrow Fe^{3+}$
B) $Zn_{(líquido)} \rightarrow Zn_{(sólido)}$
C) $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
D) $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$
E) $Ag \rightarrow Ag^- + e^-$

QUESTÃO 507 ----------

Muitos compostos orgânicos são obtidos em laboratório por meio de reações de oxidação e redução. Um desses compostos é o ácido etanoico (ácido acético), largamente empregado na indústria como solvente e precursor de outros compostos, além de ser utilizado no vinagre com o tempero. A tabela a seguir apresenta os potenciais-padrão de redução de algumas substâncias orgânicas.

	Potencial-padrão de redução
	+0,19 V
	–0,12 V

Em condições adequadas e considerando apenas essas reações, a produção de ácido acético é espontânea a partir

A) da oxidação e redução do aldeído.
B) da oxidação do aldeído e da redução do álcool.
C) da redução do aldeído e da oxidação do álcool.
D) da redução do aldeído e do álcool.
E) da oxidação do aldeído e do álcool.

QUESTÃO 508 ----------

A maior parte dos laboratórios possui um dispositivo denominado bico de Bunsen. Ele é utilizado para aquecimento, esterilização e combustão de diversos materiais. A chama produzida pode variar de temperatura e cor, dependendo da regulagem da abertura de ar. Quando a abertura está totalmente aberta, a chama produzida é azul clara, quase invisível, atingindo uma coloração amarelada quando a entrada de ar é totalmente fechada. Quando a chama está amarelada, aproximar um objeto de porcelana da base da chama ocasionará o surgimento de um resíduo escuro no objeto. O mesmo não ocorre com a chama azul clara.

O aparecimento do resíduo na porcelana ocorre apenas com o fechamento da entrada de ar porque

A) a chama amarelada é mais quente que a azul, queimando o objeto de porcelana.
B) o monóxido de carbono é produzido na combustão incompleta, sujando a porcelana.
C) a quantidade de comburente no sistema é muito baixa, resultando na produção de fuligem.
D) as impurezas presentes no combustível são queimadas na chama, já que não podem sair pela abertura do ar.
E) O gás não é queimado por completo devido à falta de oxigênio, aderindo à porcelana.

QUESTÃO 509 ----------

A formação de uma camada insolúvel de sulfeto de prata Ag_2S acarreta o escurecimento de objetos prateados com o tempo, o que faz com eles adquiram uma coloração escura. Esse processo é comum principalmente em joias, que ficam em contato direto com a pele e com o suor. Um procedimento que pode ser realizado para que o objeto de prata volte a sua coloração original, é a limpeza com sal de cozinha e papel alumínio. Para isso, primeiro deve-se ferver cerca de 200 mL de água e adicionar 1 colher de sal de cozinha. Essa solução deve ser colocada em um copo previamente forrado com papel alumínio. Apenas três minutos de imersão do objeto de prata escurecido nessa solução são suficientes para que o resultado possa ser observado. As reações que ocorrem com o decorrer desse procedimento estão mostradas a seguir.

$Ag_2S_{(s)} + 2\ e^- \rightarrow 2\ Ag_{(s)} + S^{2-}_{(aq)}\ E^0 = -0,69\ V$

$Al^{3+}_{(aq)} + 3\ e^- \rightarrow Al_{(s)}\qquad E^0 = -1,68\ V$

O desaparecimento da coloração escura se dá porque durante o procedimento ocorre a:

A) redução da prata.
B) oxidação do sulfeto.
C) redução do alumínio.
D) oxidação da prata.
E) redução do sulfeto.

QUESTÃO 510 [ENEM] ----------

Os bafômetros (etilômetros) indicam a quantidade de álcool, C_2H_6O (etanol), presente no organismo de uma pessoa através do ar expirado por ela. Esses dispositivos utilizam células a combustível que funcionam de acordo com as reações químicas representadas:

(I) $C_2H_6O\,(g) \rightarrow C_2H_4O\,(g) + 2\,H^+\,(aq) + 2\,e^-$

(II) $\frac{1}{2}O_2\,(g) + 2\,H^+\,(aq) + 2\,e^- \rightarrow H_2O\,(l)$

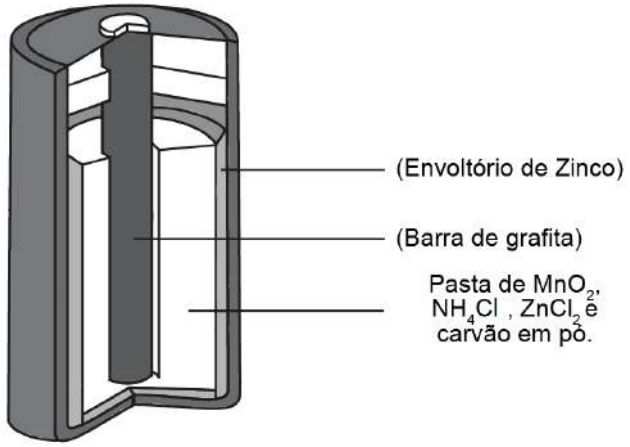
BRAATHEN, P. C. Halitoculpado: o principio quimico do bafômetro. Quimica Nova na Escola, n. 5, maio 1997 (adaptado).

Na reação global de funcionamento do bafômetro, os reagentes e os produtos desse tipo de célula são

A) o álcool expirado como reagente; água, elétrons e H^+ como produtos.
B) o oxigênio do ar e H^+ como reagentes; água e elétrons como produtos.
C) apenas o oxigênio do ar como reagente; apenas os elétrons como produto.
D) apenas o álcool expirado como reagente; água, C_2H_4O e H^+ como produtos.
E) o oxigênio do ar e o álcool expirado como reagentes; água e C_2H_4O como produtos.

QUESTÃO 511 ----------

A pilha seca de Leclanché, também conhecida como pilha comum, foi inventada por Georges Leclanché. Essa pilha é formada a partir de um corpo de Zinco (pólonegativo), uma haste de carbono (pólo positivo) colocada ao centro e uma pasta de cloreto de zinco, cloreto de amônio, bióxido de manganês e carvãoempó.



Um dos principais problemas das pilhas é o vazamento, pois a pilha não trabalha totalmente a seco, ocorrendo lentas reações redox. Por conta disso, não é indicado deixar a pilha dentro de equipamentos sem uso por longos períodos, pois o vazamento é prejudicial para o equipamento e até mesmo tóxico, se entrar em contato com os olhos, boca ou vias respiratórias.

O vazamento na pilha seca ocorre por conta da oxidação do

A) C B) Zn^0 C) Zn^{2+}
D) NH_4^+ E) Mn^{2+}

QUESTÃO 512 ----------

No início do século XX Thomas Migdley Jr., formado em engenharia, introduziu o uso de chumbo em larga escala na indústria mundial. Latas de alimentos eram fechadas com solda de chumbo metálico (Pb), que ao oxidar-se formava as substâncias PbO e PbO_2, utilizadas como pesticida na forma de arseniato de chumbo ($PbHAsO_4$); mas nada era pior do que utilizar chumbo tetra-etila ($Pb(C_2H_5)_4$) misturado na gasolina como antidetonante, sendo expelido na atmosfera ao queimar o combustível.
O chumbo é uma neurotoxina e, absorvido em excesso, pode danificar o cérebro e o sistema nervoso, causando cegueira, insônia, insuficiência renal, perda de audição, câncer, paralisias e convulsões.

Os números de oxidação (Nox) para o elemento chumbo nas substâncias citadas no texto apresentam, respectivamente, os valores:

Dado: Nox do arsênio As = +5.

A) zero, +2 e +4.
B) zero, +1, +2 e +4.
C) +1, +2 e +4.
D) +2, +3 e +4.
E) zero, +2, +4 e −4.

QUESTÃO 513 [ENEM] ----------

O ferro metálico é obtido em altos-fornos pela mistura do minério hematita contendo impurezas, coque e calcário, sendo estes mantidos sob um fluxo de ar quente que leva à queima do coque, com a temperatura no alto-forno chegando próximo a 2000 °C. As etapas caracterizam o processo em função da temperatura:

Entre 200 °C e 700 °C:

$3\ Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2\ Fe_3O_4 + CO_2$

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

$Fe_3O_4 + CO \longrightarrow 3\ FeO + CO_2$

Entre 700 °C e 1 200 °C:

$C + CO_2 \longrightarrow 2\ CO$

$FeO + CO \longrightarrow Fe + CO_2$

Entre 1 200 °C e 2 000 °C:

Ferro impuro se funde

Formação de escória fundida ($CaSiO_3$)

$2\ C + O_2 \longrightarrow 2\ CO$

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química**: a ciência central. São Paulo: Pearson Education, 2005 (adaptado).

No processo de redução desse metal, o agente redutor é o:

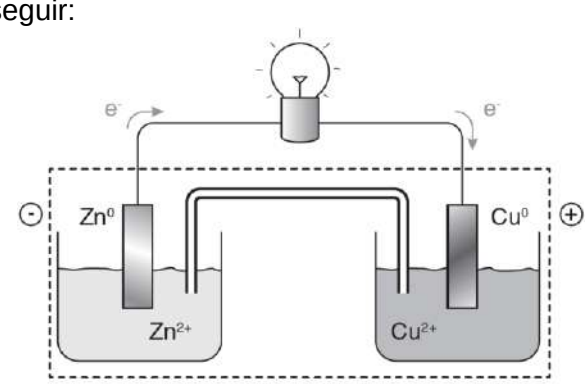
Ⓐ C Ⓑ CO Ⓒ CO_2
Ⓓ CaO Ⓔ $CaCO_3$

QUESTÃO 514 ----------

O cobre foi, provavelmente, o primeiro metal a ser descoberto e trabalhado pelo homem. Ainda que seja difícil estabelecer a data na qual iniciou sua utilização, acredita-se que tenha sido há mais de 7000 anos. O emprego do cobre possibilitou um progresso para as civilizações mais antigas que evoluíram da idade da pedra para a do bronze. Atualmente, ainda é um elemento muito importante no desenvolvimento de novas tecnologias.

RODRIGUES, M. A.; SILVA, P. P.; GUERRA, W. "Cobre". **Química Nova na Escola**, n. 3, p. 161, ago. 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_3/10-EQ-37-10.pdf. Acesso em: 23 maio 2016.

Uma das utilidades do cobre, até os dias de hoje, é nas pilhas de Daniell, como mostra a figura a seguir:



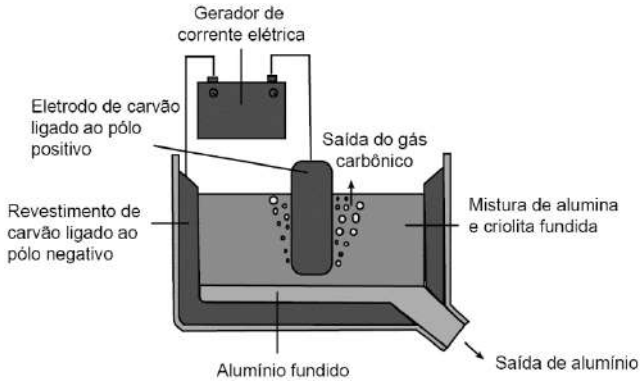
Pilha de Daniell

A respeito dessa pilha, é correto afirmar que o(a)

Ⓐ zinco é o cátodo da pilha.
Ⓑ cobre atua como agente redutor.
Ⓒ eletrodo de cobre sofre corrosão.
Ⓓ massa de zinco aumenta no decorrer da reação.
Ⓔ reação global da pilha é $Zn + Cu^{+2} \longrightarrow Zn^{+2} + Cu$.

QUESTÃO 515 ----------

A figura mostra um sistema de obtenção de alumínio metálico por meio da eletrólise da alumina (Al_2O_3). O alumínio metálico produzido com a passagem da corrente elétrica decanta para o fundo do tanque, enquanto o oxigênio gerado reage com o eletrodo de carbono para formar dióxido de carbono.



Disponível em: http://uol.com.br. Acesso em: 12 jan. 2017.

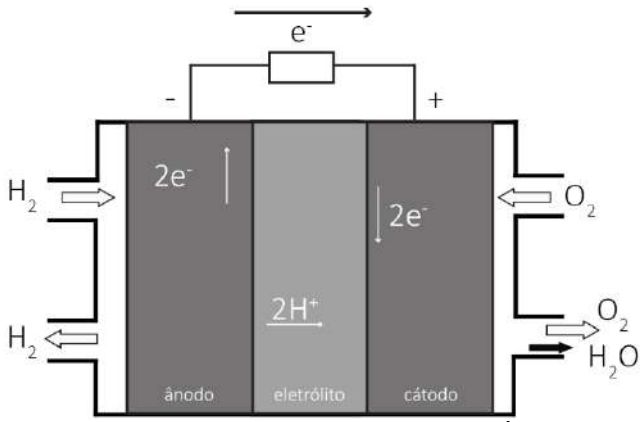
A mistura de alumina e criolita deve estar fundida, ao invés de sólida para que a eletrólise ígnea ocorra, pois isso

A) gera um produto mais puro.
B) auxilia a saída de gás carbônico.
C) facilita a decantação do alumínio.
D) melhora o contato dos reagentes.
E) **permite a movimentação de íons no sistema.**

QUESTÃO 516 ----------

O crescimento da produção de energia elétrica ao longo do tempo tem influenciado decisivamente o progresso da humanidade, mas também tem criado uma séria preocupação: o prejuízo ao meio ambiente.

Nos próximos anos, uma nova tecnologia de geração de energia elétrica deverá ganhar espaço: as células a combustível hidrogênio/oxigênio.



VILLULLAS, H.M.; TICIANELLI, E.A; GONZÁLEZ, E. R. Química Nova Na Escola. Nº 15, maio 2002.

Com base no texto e na figura, a produção de energia elétrica por meio da célula a combustível hidrogênio/oxigênio diferencia-se dos processos convencionais porque

A) transforma-se energia química em energia elétrica, sem causar danos ao meio ambiente, porque o principal subproduto formado é água.
B) converte a energia química contida nas moléculas dos componentes em energia térmica, sem que ocorra a produção de gases poluentes nocivos ao meio ambiente.
C) transforma energia química em elétrica, porém emite gases poluentes da mesma forma que a produção de energia a partir dos combustíveis fósseis.
D) converte energia elétrica proveniente dos combustíveis fósseis em energia química, retendo os gases poluentes produzidos no processo sem alterar a qualidade do meio ambiente.
E) converte a energia potencial acumulada nas moléculas de água contidas no sistema em energia química, sem que ocorra a produção de gases poluentes nocivos ao meio ambiente.

QUESTÃO 517 [ENEM] ----------

Para que apresente condutividade elétrica adequada a muitas aplicações, o cobre bruto obtido por métodos térmicos é purificado eletroliticamente. Nesse processo, o cobre bruto impuro constitui o ânodo da célula, que está imerso em uma solução de $CuSO_4$. À medida que o cobre impuro é oxidado no ânodo, íons Cu^{2+} da solução são depositados na forma pura no cátodo. Quanto às impurezas metálicas, algumas são oxidadas, passando à solução, enquanto outra simplesmente se desprendem do ânodo e se sedimentam abaixo dele. As impurezas sedimentadas são posteriormente processadas, e sua comercialização gera receita que ajuda a cobrir os custos do processo. A série eletroquímica a seguir lista o cobre e alguns metais presentes como impurezas no cobre bruto de acordo com suas forças redutoras relativas.



Entre as impurezas metálicas que constam na série apresentada, as que se sedimentam abaixo do ânodo de cobre são

A) Au, Pt, Ag, Zn, Ni e Pb.
B) **Au, Pt e Ag.**
C) Zn, Ni e Pb.
D) Au e Zn.
E) Ag e Pb.

QUESTÃO 518 [ENEM] ----------

A calda bordalesa é uma alternativa empregada no combate a doenças que afetam folhas de plantas. Sua produção consiste na mistura de uma solução aquosa de sulfato de cobre (II), $CuSO_4$, com óxido de cálcio, CaO, e sua aplicação só deve ser realizada se estiver levemente básica. A avaliação rudimentar da basicidade dessa solução é realizada pela adição de três gotas sobre uma faca de ferro limpa. Após três minutos, caso surja uma mancha avermelhada no local da aplicação, afirma-se que a calda bordalesa ainda não está com a basicidade necessária.

O quadro apresenta os valores de potenciais padrão de redução (E^o) para algumas semirreações de redução.

Semirreação de redução	E^o (V)
$Ca^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Ca$	–2,87
$Fe^{3+} + 3\ e^- \rightarrow Fe$	–0,04
$Cu^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Cu$	+0,34
$Cu^{+} + e^- \rightarrow Cu$	+0,52
$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$	+0,77

MOTTA, I. S. **Calda bordalesa**: utilidades e preparo. Dourados: Embrapa, 2008 (adaptado).

A equação química que representa a reação de formação da mancha avermelhada é:

A) $Ca^{2+}_{(aq)} + 2\ Cu^{+}_{(aq)} \rightarrow Ca_{(s)} + 2\ Cu^{2+}_{(aq)})$.
B) $Ca^{2+}_{(aq)} + 2\ Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Ca_{(s)} + 2\ Fe^{3+}_{(aq)}$.
C) $Cu^{2+}_{(aq)} + 2\ Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + 2\ Fe^{3+}_{(aq)}$.
D) $3\ Ca^{2+}_{(aq)} + 2\ Fe_{(s)} \rightarrow 3\ Ca_{(s)} + 2\ Fe^{3+}_{(aq)}$.
E) $3\ Cu^{2+}_{(aq)} + 2\ Fe_{(s)} \rightarrow 3\ Cu_{(s)} + 2\ Fe^{3+}_{(aq)}$.

QUESTÃO 519 ----------

O sistema de enchimento da bolsa de um *airbag* é constituído por uma resistência elétrica e por uma mistura de três substâncias: azida de sódio (NaN_3), nitrato de potássio e dióxido de silício. Quando ocorre a colisão, o sensor emite uma corrente elétrica que faz a resistência do sistema de enchimento se aquecer a uma temperatura de 300 ºC. Isso provoca a decomposição da azida de sódio, produzindo sódio e nitrogênio. Em uma segunda etapa, o sódio reage com o nitrato de potássio, produzindo mais nitrogênio e óxidos de sódio e potássio.

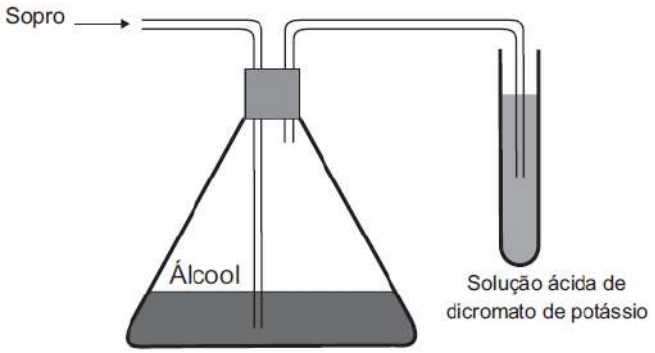
Disponível em: http://chc.cienciahoje.uol.com.br. Acesso em: 29 jan. 2018. (adaptado).

Na reação que caracteriza a segunda etapa, o

A) K sofre redução e seu NOX varia de +1 para 0.
B) N sofre oxidação e seu NOX varia de -3 para 0.
C) SiO_2 é o agente oxidante e o NOX do O é de -2.
D) Na é o agente redutor e seu NOX varia 0 para +1.
E) KNO_3 perde elétrons e o NOX do O varia de -2 para 0.

QUESTÃO 520 ----------

Um bafômetro simples consiste em um tubo contendo uma mistura sólida de dicromato de potássio em sílica umedecida com ácido sulfúrico. Nesse teste, a detecção da embriaguez por consumo de álcool se dá visualmente, pois a reação que ocorre é a oxidação do álcool a aldeído e a redução do dicromato (alaranjado) a cromo(III) (verde) ou cromo(II) (azul).



A $Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 2\ H^+_{(aq)} + 3\ CH_3\text{-}CH_2OH_{(g)} \rightarrow 2\ Cr^{2+}_{(aq)} + 4\ H_2O_{(l)} + 3\ CH_3\text{-}COOH_{(g)}$

B $Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 8\ H^+_{(aq)} + 3\ CH_3\text{-}CH_2OH_{(g)} \rightarrow 2\ Cr^{3+}_{(aq)} + 7\ H_2O_{(l)} + 3\ CH_3\text{-}CHO_{(g)}$

C $CrO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2\ H^+_{(aq)} + 3\ CH_3\text{-}CH_2OH_{(g)} \rightarrow Cr^{3+}_{(aq)} + 4\ H_2O_{(l)} + 3\ CH_3\text{-}CHO_{(g)}$

D $Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 8\ H^+_{(aq)} + 3\ CH_3\text{-}CHO_{(g)} \rightarrow 2\ Cr^{3+}_{(aq)} + 4\ H_2O_{(l)} + 3\ CH_3\text{-}COOH_{(g)}$

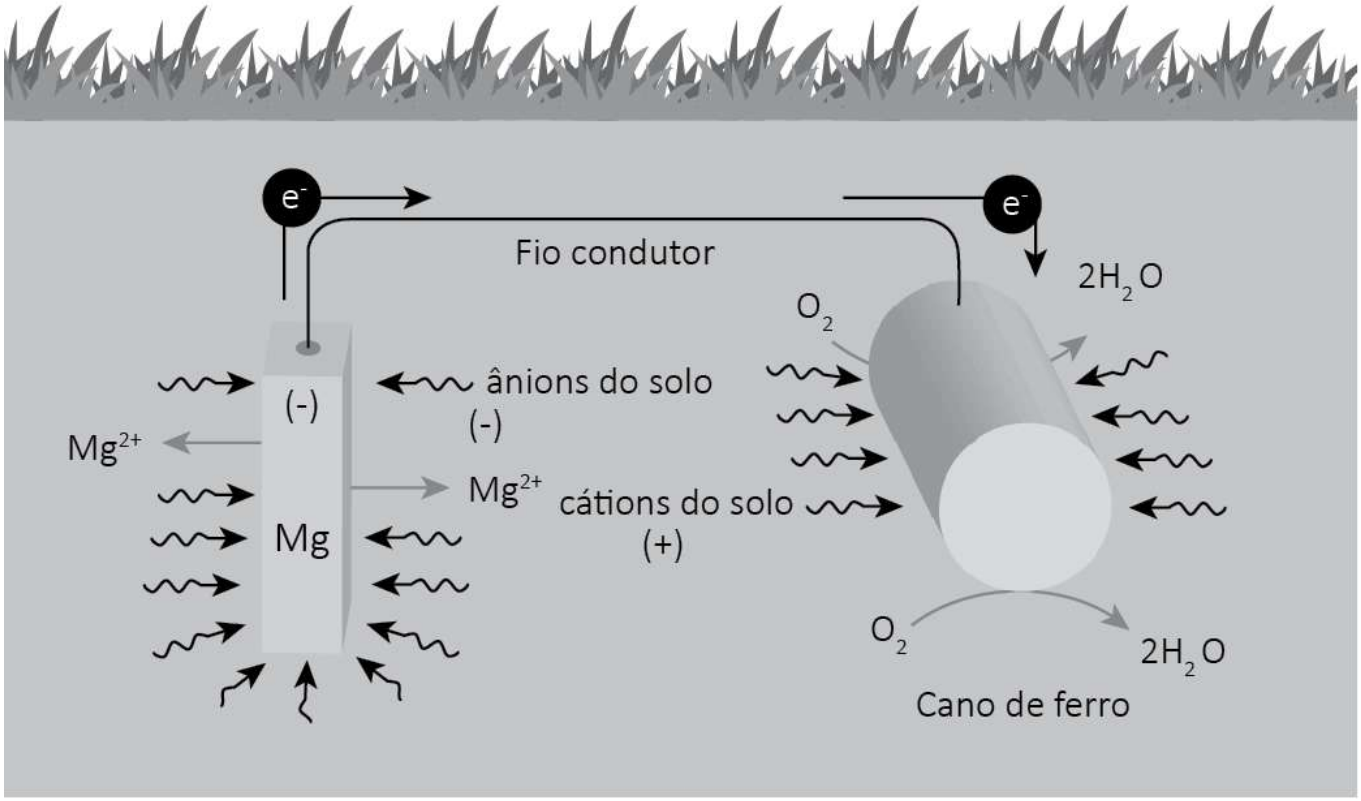
E $CrO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2\ H^+_{(aq)} + 3\ CH_3\text{-}CHO_{(g)} \rightarrow Cr^{2+}_{(aq)} + H_2O_{(l)} + 3\ CH_3\text{-}COOH_{(g)}$

QUESTÃO 521 ----------

Por serem enterrados e de difícil inspeção visual, os fundos dos tanques e as tubulações enterradas de uma fábrica, planta industrial ou indústria petroquímica tendem a ser esquecidos pelos técnicos de operação e manutenção, que geralmente são surpreendidos quando os primeiros furos causados por corrosão começam a aparecer.

Disponível em: www.metalica.com.br. Acesso em: 24 de agosto de 2016.

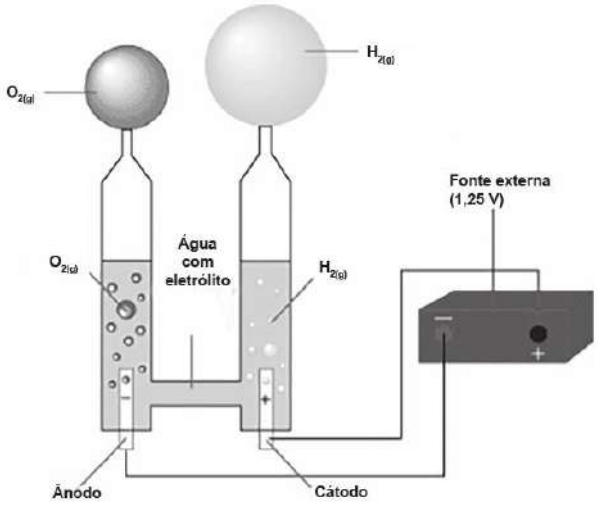
Uma das maneiras de evitar a corrosão, por meio da oxidação, dos tanques e tubulações é utilizando metais de sacrifício. Esses metais são ligados ao metal que seria oxidado, e oxidam em seu lugar, fornecendo elétrons para o sistema, como ilustrado.



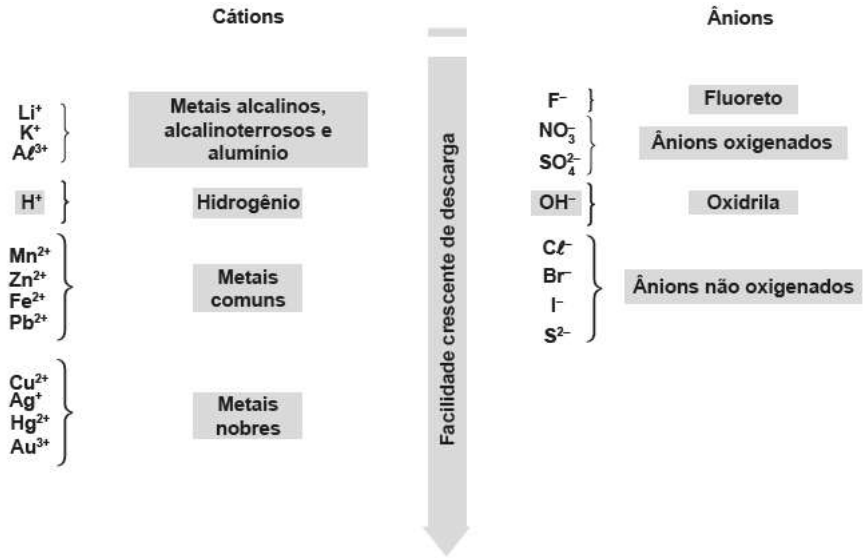
Nesse sistema, o cano de ferro opera como
A) ânodo
B) cátodo
C) agente redutor.
D) agente oxidante.
E) metal de sacrifício.

QUESTÃO 522 ----------

Um dos desafios em termos energéticos se traduz pela busca de fontes de energia renováveis e menos poluentes. Nesse contexto, o hidrogênio surge como uma alternativa válida, já que é encontrado de forma abundante no universo, e a sua combustão direta produz uma quantidade significativa de energia, liberando apenas água. Nos últimos anos, as várias técnicas de produção de hidrogênio têm gerado grande interesse da comunidade científica e das indústrias de combustíveis e transportes. Uma das técnicas utilizadas é o processo de eletrólise, como representado a seguir.



A eletrólise da água ocorre quando uma corrente contínua passa por ela. Como a água pura não conduz corrente elétrica, a adição de um eletrólito torna-a condutora e possibilita a realização do processo. Porém, quando se trata de produção de gás hidrogênio (H_2), não é todo eletrólito que pode ser utilizado.



Com base no esquema apresentado, o eletrólito mais adequado para a produção do gás hidrogênio é o
A) cloreto férrico.
B) nitrato cúprico.
C) sulfato de zinco.
D) fluoreto de prata.
E) hidróxido de potássio.

QUESTÃO 523 ----------

Atualmente, soldados em campo, seja em treinamento ou em combate, podem aquecer suas refeições, prontas e embaladas em bolsas plásticas, utilizando aquecedores químicos, sem precisar fazer fogo. Dentro dessas bolsas existe magnésio metálico em pó e, quando soldado quer aquecer a comida, ele coloca água dentro da bolsa, promovendo a reação descrita pela equação química:

$$Mg_{(s)} + 2\ H_2O_{(l)} \rightarrow Mg(OH)_{2(s)} + H_{2(g)} + 350\ kJ$$

O aquecimento dentro da bolsa ocorre por causa da

A) redução sofrida pelo oxigênio, que é uma reação exotérmica.
B) oxidação sofrida pelo magnésio, que é uma reação exotérmica.
C) redução sofrida pelo magnésio, que é uma reação endotérmica.
D) oxidação sofrida pelo hidrogênio, que é uma reação exotérmica.
E) redução sofrida pelo hidrogênio, que é uma reação endotérmica.

QUESTÃO 524 ----------

A corrosão do ferro é um processo químico que impacta economicamente a sociedade, uma vez que a substituição de estruturas corroídas pode gerar elevados custos para seus responsáveis. Uma forma simples de prevenir a corrosão é por meio da galvanização, processo em que a peça de ferro é mergulhada em zinco fundido até que esteja totalmente recoberta com a espessura desejada. Sabendo que o zinco tem um potencial de redução menor que o do ferro, a proteção contra a corrosão se dá devido à

A) oxidação do zinco, formando uma camada de óxido protetor.
B) corrosão do zinco, uma vez que ele é um bom agente oxidante.
C) redução do zinco, que cede elétrons para o ferro.
D) oxidação do ferro, que fica protegido devido ao recobrimento.
E) reação entre os dois metais, formando um sal protetor.

QUESTÃO 525 ----------

Nos próximos anos, uma nova tecnologia de geração limpa de energia elétrica deve ganhar espaço para uso em veículos e estações geradoras de energia em residências, hospitais e pequenas indústrias. É a tecnologia das células a combustível (também conhecidas como pilhas a combustível), dispositivos silenciosos que transformam energia química em energia elétrica sem causar danos ao ambiente.

Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a06.pdf. Acesso em: 28 dez. 2016.

Entre os dispositivos citados no excerto anterior, um dos mais promissores é a célula a combustível movida a gás hidrogênio, pois seu funcionamento tem como produto a água, o que representa uma grande vantagem ambiental em relação aos combustíveis fósseis. As reações que acontecem nesse tipo de célula são mostradas a seguir:

$$2\ H_2O_{(\ell)} + 2\ e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2\ OH^-_{(aq)}\ E^o = -0{,}83\ V\ (1)$$

$$O_{2(g)} + 2\ H_2O_{(\ell)} + 4\ e^- \rightarrow 4\ OH^-_{(aq)}\ \ E^o = 0{,}40\ V\ (2)$$

A força eletromotriz dessa célula, em volts, é igual a

A) + 1,23.
B) – 1,23.
C) + 0,43.
D) – 0,43.
E) + 2,06.

QUESTÃO 526 ----------

Até o começo do século XIX, mais precisamente em 1807, a ciência ainda não havia obtido nenhum metal alcalino, pois, por serem muito reativos, não se encontram isolados na natureza e também são extremamente difíceis de ser obtidos por reação química.

O primeiro metal alcalino isolado foi o potássio, após o manuseio da eletrólise. Isso porque, até hoje, para ser obtido metal alcalino ou metal alcalino, terroso puro, é necessário o uso de eletrólise ígnea, que nada mais é que a passagem de uma corrente elétrica por uma solução fundida de um sal.

Quando essa corrente atravessa a substância fundida, ela faz com que

A os cátions sejam descarregados no catodo e os ânions no anodo.
B os cátions sejam descarregados no anodo e os ânions no catodo.
C os cátions não sejam descarregados e os ânions sejam descarregados no anodo.
D os cátions sejam descarregados no catodo e os ânions não sejam descarregados.
E os cátions e os ânions não sejam descarregados.

QUESTÃO 527 ----------

A corrosão do ferro é um processo químico que impacta economicamente a sociedade, uma vez que a substituição de estruturas corroídas pode gerar elevados custos para seus responsáveis. Uma forma simples de prevenir a corrosão é por meio da galvanização, processo em que a peça de ferro é mergulhada em zinco fundido até que esteja totalmente recoberta com a espessura desejada. Sabendo que o zinco tem um potencial de redução menor que o do ferro, a proteção contra a corrosão se dá devido à

A oxidação do zinco, formando uma camada de óxido protetor.
B corrosão do zinco, uma vez que ele é um bom agente oxidante.
C redução do zinco, que cede elétrons para o ferro.
D oxidação do ferro, que fica protegido devido ao recobrimento.
E reação entre os dois metais, formando um sal protetor.

QUESTÃO 528 ----------

Até o começo do século XIX, mais precisamente em 1807, a ciência ainda não havia obtido nenhum metal alcalino, pois, por serem muito reativos, não se encontram isolados na natureza e também são extremamente difíceis de ser obtidos por reação química.

O primeiro metal alcalino isolado foi o potássio, após o manuseio da eletrólise. Isso porque, até hoje, para ser obtido metal alcalino ou metal alcalino, terroso puro, é necessário o uso de eletrólise ígnea, que nada mais é que a passagem de uma corrente elétrica por uma solução fundida de um sal.

Quando essa corrente atravessa a substância fundida, ela faz com que

A os cátions sejam descarregados no catodo e os ânions no anodo.
B os cátions sejam descarregados no anodo e os ânions no catodo.
C os cátions não sejam descarregados e os ânions sejam descarregados no anodo.
D os cátions sejam descarregados no catodo e os ânions não sejam descarregados.
E os cátions e os ânions não sejam descarregados.

QUESTÃO 529 ----------

Nos próximos anos, uma nova tecnologia de geração limpa de energia elétrica deve ganhar espaço para uso em veículos e estações geradoras de energia em residências, hospitais e pequenas indústrias. É a tecnologia das células a combustível (também conhecidas como pilhas a combustível), dispositivos silenciosos que transformam energia química em energia elétrica sem causar danos ao ambiente.

Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a06.pdf. Acesso em: 28 dez. 2016.

Entre os dispositivos citados no excerto anterior, um dos mais promissores é a célula a combustível movida a gás hidrogênio, pois seu funcionamento tem como produto a água, o que representa uma grande vantagem ambiental em relação aos combustíveis fósseis. As reações que acontecem nesse tipo de célula são mostradas a seguir:

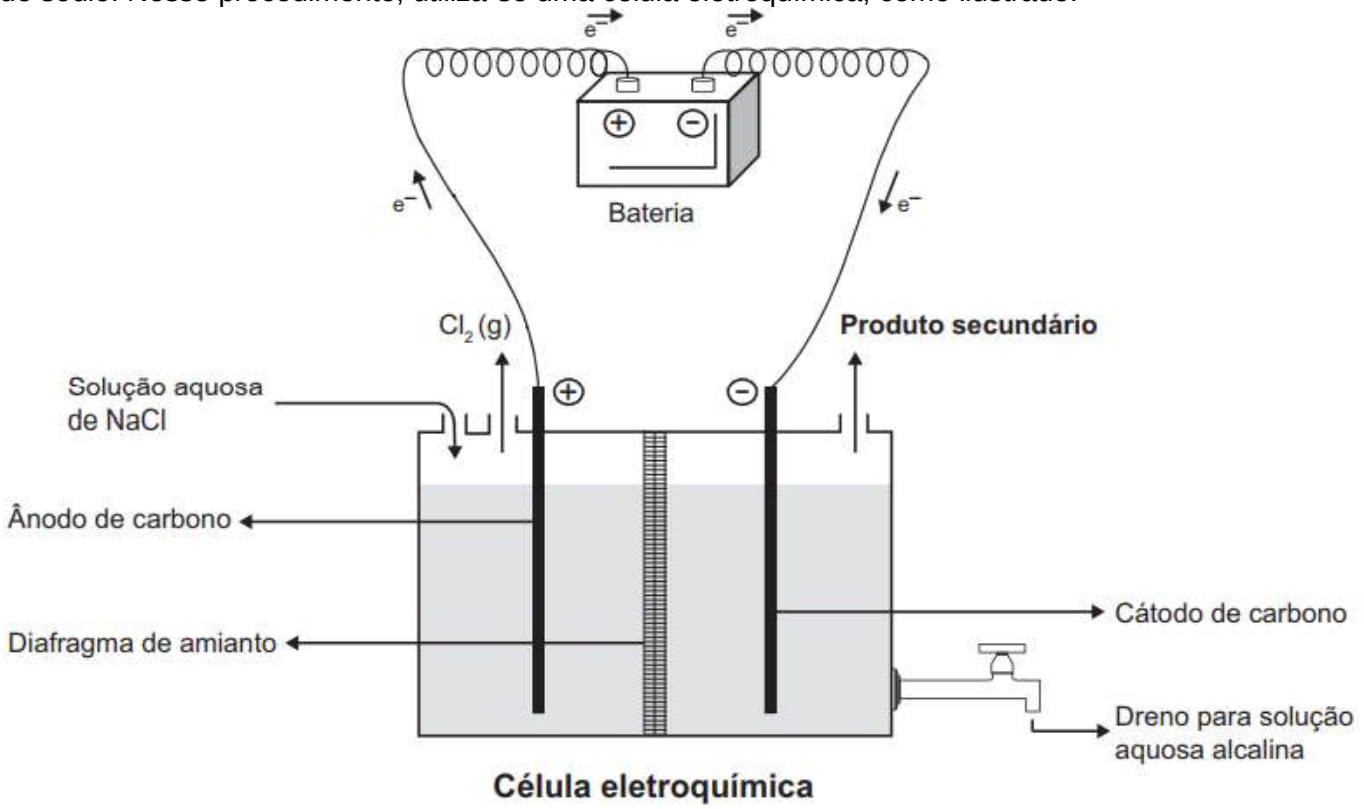
$$2\ H_2O\ (l) + 2\ e^- \rightarrow H_2\ (g) + 2\ OH^-\ (aq) \quad E^o = -0{,}83\ V\ (I)$$

$$O_2\ (g) + 2\ H_2O\ (l) + 4\ e^- \rightarrow 4\ OH^-(aq) \quad E^o = 0{,}40\ V\ (II)$$

A força eletromotriz dessa célula, em volts, é igual a
Ⓐ + 1,23.
Ⓑ – 1,23.
Ⓒ + 0,43.
Ⓓ – 0,43.
Ⓔ + 2,06.

QUESTÃO 530 ----------

A eletrólise é um processo não espontâneo de grande importância para a indústria química. Uma de suas aplicações é a obtenção do gás cloro e do hidróxido de sódio, a partir de uma solução aquosa de cloreto de sódio. Nesse procedimento, utiliza-se uma célula eletroquímica, como ilustrado.



Célula eletroquímica

SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J. A. Indústrias de processos químicos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997 (adaptado).

No processo eletrolítico ilustrado, o produto secundário obtido é o
Ⓐ vapor de água.
Ⓑ oxigênio molecular.
Ⓒ hipoclorito de sódio.
Ⓓ hidrogênio molecular.
Ⓔ cloreto de hidrogênio.

QUESTÃO 531 [ENEM] ----------

TEXTO I

Biocélulas combustíveis são uma alternativa tecnológica para substituição das baterias convencionais. Em uma biocélula microbiológica, bactérias catalisam reações de oxidação de substratos orgânicos. Liberam elétrons produzidos na respiração celular para um eletrodo, onde fluem por um circuito elétrico até o cátodo do sistema, produzindo corrente elétrica. Uma reação típica que ocorre em biocélulas microbiológicas utiliza o acetato como substrato.

AQUINO NETO, S. **Preparação e caracterização de bioanodos para biocélula a combustível etanol/O2** . Disponível em: www.teses.usp.br. Acesso em: 23 jun. 2015 (adaptado).

TEXTO II

Em sistemas bioeletroquímicos, os potenciais padrão (E°') apresentam valores característicos. Para as biocélulas de acetato, considere as seguintes semirreações de redução e seus respectivos potenciais:

$2\ CO_2 + 7H^+ + 8e^- \rightarrow CH_3COO^- + 2H_2O$ E° = -0,3 V

$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ E° = 0,8V.

SCOTT, K.; YU, E. H. **Microbial electrochemical and fuel cells: fundamentals and applications**. Woodhead Publishing Series in Energy, n. 88, 2016 (adaptado).

Nessas condições, qual é o número mínimo de biocélulas de acetato, ligadas em série, necessárias para se obter uma diferença de potencial de 4,4 V?

A 3
B 4
C 6
D 9
E 15

QUESTÃO 532 [ENEM] ----------

Utensílios de uso cotidiano e ferramentas que contêm ferro em sua liga metálica tendem a sofrer processo corrosivo e enferrujar. A corrosão é um processo eletroquímico e, no caso do ferro, ocorre a precipitação do óxido de ferro (III) hidratado, substância marrom pouco solúvel, conhecida como ferrugem. Esse processo corrosivo é, de maneira geral, representado pela equação química:

$$4\ Fe\ (s) + 3\ O_2\ (g) + 2\ H_2O\ (l) \rightarrow 2\ \underbrace{Fe_2O_3 \cdot H_2O\ (s)}_{\text{Ferrugem}}$$

Uma forma de impedir o processo corrosivo nesses utensílios é

A renovar sua superfície, polindo-a semanalmente.
B evitar o contato do utensílio com o calor, isolando-o termicamente.
C impermeabilizar a superfície, isolando-a de seu contato com o ar úmido.
D esterilizar frequentemente os utensílios, impedindo a proliferação de bactérias.
E guardar os utensílios em embalagens, isolando-os do contato com outros objetos.

QUESTÃO 533 [ENEM] ----------

A obtenção do alumínio dá-se a partir da bauxita ($A\ell_2O_3 \cdot 3H_2$), que é purificada e eletrolisada numa temperatura de 1000 °C. Na célula eletrolítica, o ânodo é formado por barras de grafica ou carvão, que são consumidas no processo de eletrólise, com formação de gás carbônico, e o cátodo é uma caixa de aço coberta de grafita.

A etapa de obtenção do alumínio ocorre no

A ânodo, com formação de gás carbônico.
B cátodo, com redução do carvão na caixa de aço.
C cátodo, com oxidação do alumínio na caixa de aço.
D ânodo, com depósito de alumínio nas barras de gráfica.
E cátodo, com o fluxo de elétrons das barras de grafita para a caixa de aço.

QUESTÃO 534 ----------

Postar fotos em redes sociais pode contribuir com o meio ambiente. As fotos digitais não utilizam mais os filmes tradicionais; no entanto os novos processos de revelação capturam as imagens e as colocam em papel de fotografia, de forma semelhante ao que ocorria com os antigos filmes. O papel é então revelado com os mesmos produtos químicos que eram utilizados anteriormente. O quadro abaixo apresenta algumas substâncias que podem estar presentes em um processo de revelação fotográfica.

Substância	Fórmula
Brometo de prata	AgBr
Tiossulfato de sódio	$Na_2S_2O_3$
Sulfito de sódio	Na_2SO_3
Sulfato duplo de alumínio e potássio	$KAl(SO_4)_2$
Nitrato de prata	$AgNO_3$

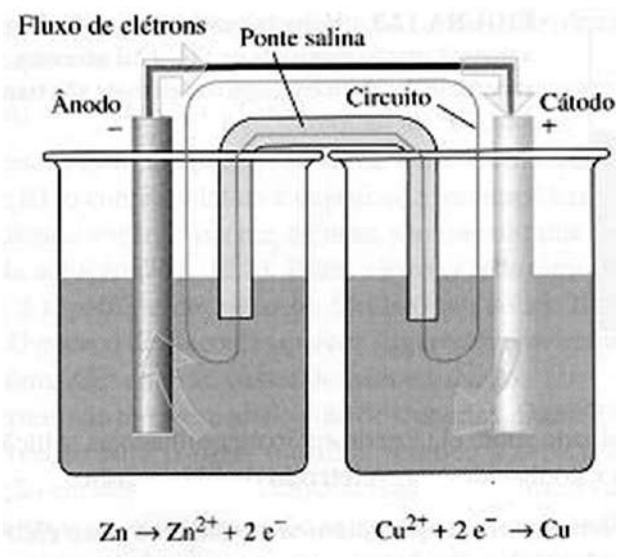
Sobre essas substâncias, é correto afirmar que os átomos de

A prata no AgBr e no $AgNO_3$ estão em um mesmo estado de oxidação.
B enxofre no $Na_2S_2O_3$ e no Na_2SO_3 estão em um mesmo estado de oxidação.
C sódio no $Na_2S_2O_3$ estão em um estado mais oxidado que no Na_2SO_3.
D enxofre no $Na_2S_2O_3$ estão em um estado mais oxidado que no Na_2SO_3.
E oxigênio no $KAl(SO_4)_2$ estão em um estado mais oxidado que no $AgNO_3$.

QUESTÃO 535 ----------

Pilhas eletroquímicas são sistemas que produzem corrente contínua e baseiam-se nas diferentes tendências para ceder e receber elétrons das espécies químicas.

A pilha de Daniell é constituída de uma placa de Zinco (Zn) em uma solução de $ZnSO_4$ e uma placa de Cobre (Cu) em uma solução de $CuSO_4$. As duas soluções são ligadas por uma pontesalina, ou por uma parede porosa.



Disponível em: <http://www.infoescola.com/quimica/pilha-de-daniell-pilha-eletroquimica/>. Acesso em: 05 jul. 2016.

O fluxo de elétrons nessa pilha ocorre por que

A o íon zinco oxida.
B o íon cobre reduz.
C o Cu metálico reduz.
D o anodo atrai os elétrons.
E a ponte salina aumenta a eletroneutralidade das soluções.

QUESTÃO 536 ----------

Em geral, soluções aquosas ácidas de sais de cátions Fe^{2+} são azuis esverdeadas quando recém preparadas. Se expostas ao ar atmosférico, tornam se amareladas. As soluções de cátion Co^{2+}, em condições semelhantes às do cátion Fe^{2+}, não sofrem alteração da cor rósea original. Essas mudanças de coloração em metais de transição devem-se, entre outros fatores, a mudanças em seus estados de oxidação e, no caso dos íons Fe^{2+}, a alteração é provocada pela ação do oxigênio do ar atmosférico.

O quadro a seguir fornece as semirreações de redução, com seus respectivos potenciais-padrão:

Semirreações de redução	E°
$2\ H^+ + \frac{1}{2}\ O_2 + 2\ e^- \rightarrow H_2O$	+ 1,23 V
$Fe^{3+} + 3\ e^- \rightarrow Fe^{2+}$	+ 0,77 V
$Co^{3+} + e^- \rightarrow Co^{2+}$	+ 1,82 V

Qual é a justificativa para o fato das soluções de Co^{2+} serem estáveis diante da ação do oxigênio?

A) O potencial padrão de redução do Co^{2+} é um valor positivo.
B) A diferença de potencial entre a oxidação do Co^{2+} e a redução do O_2 é negativa.
C) O potencial padrão de oxidação do Co^{2+} em Co^{3+} é negativo.
D) O potencial de redução do Co^{2+} é maior que o potencial de redução do Fe^{2+}.
E) O potencial de oxidação do Co^{2+} é maior que o potencial de oxidação do O_2.

QUESTÃO 537 ----------

O minério de ferro é explorado em todo o mundo como principal fonte de ferro para os diversos setores industriais. Constitui-se de rochas ricas em diversos óxidos de ferro, sendo a hematita (Fe_2O_3) um dos principais compostos presentes. Na indústria siderúrgica, o coque é usado para promover a redução da hematita, transformando o Fe^{3+} em $Fe_{(s)}$ nos chamados altos fornos. Uma equação simplificada que representa o processo descrito é apresentada a seguir:

$$Fe_2O_{3(s)} + 3\ C_{(s)} + 491{,}5\ kJ \rightarrow 2\ Fe_{(s)} + 3\ CO_{(g)}$$

A respeito das trocas energéticas, o que se pode dizer a respeito da obtenção do ferro a partir da hematita?

A) A oxidação do coque é um processo altamente endotérmico que fornece energia para a produção do ferro metálico.
B) A produção de ferro metálico é um processo exotérmico cuja liberação de energia é usada para aquecer os altos fornos.
C) A produção do ferro metálico demanda energia proveniente de processos químicos ocorridos nos altos fornos.
D) A redução da hematita é um processo endotérmico cuja absorção de calor dos altos fornos leva à variação negativa de entalpia.
E) A redução da hematita ocorre com liberação de energia para os altos fornos, sendo, portanto, uma reação com ΔH negativo.

QUESTÃO 538 ----------

A eletrólise é muito empregada na indústria com o objetivo de reaproveitar parte dos metais sucateados. O cobre, por exemplo, é um dos metais com maior rendimento no processo de eletrólise, com uma recuperação de aproximadamente 99,9%. Por ser um metal de alto valor comercial e de múltiplas aplicações, sua recuperação torna-se viável economicamente.

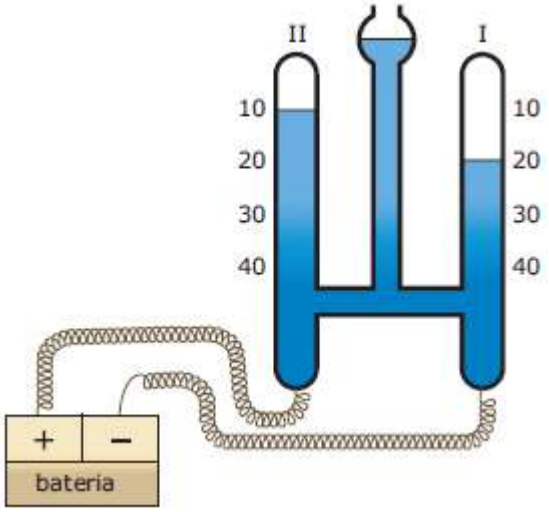
Suponha que, em um processo de recuperação de cobre puro, tenha-se eletrolisado uma solução de sulfato de cobre (II) ($CuSO_4$) durante 3 h, empregando-se uma corrente elétrica de intensidade igual a 10 A. A massa de cobre puro recuperada é de aproximadamente

Dados: Constante de Faraday F = 96 500 C/mol; Massa molar em g/mol: Cu = 63,5.

A) 0,02 g. .
B) 0,04 g.
C) 2,40 g.
D) 35,5 g.
E) 71,0 g.

QUESTÃO 539 [UFMG-ADAPTADA] ----------

Fez-se a eletrólise da água acidulada com H_2SO_4 em um voltâmetro, como indica a figura a seguir. Após interromper o circuito, o tubo I continha 20 mL de gás, e o tubo II continha 10 mL de gás.



Um estudante escreve inadequadamente em seu caderno de estudos que

A O tubo I contém hidrogênio e algum vapor de água.
B O número de mols de hidrogênio formado é o dobro do de oxigênio.
C A massa de ácido sulfúrico diminui durante a eletrólise.
D A eletrólise também ocorreria se a solução contivesse nitrato de sódio ao invés de H_2SO_4.
E As pressões dos gases nos tubos I e II são iguais.

QUESTÃO 540 ----------

A natureza eletroquímica da corrosão em meio aquoso foi confirmada de forma inquestionável no início do século passado. Uma experiência clássica, que ilustra de forma bem clara as reações eletroquímicas envolvidas no processo de corrosão do aço carbono, é a da gota salina.

Nessa experiência, uma gota de uma solução NaCl 3% é vertida sobre uma superfície finamente lixada de aço carbono. A solução também contém uma pequena quantidade do indicador ferricianeto de potássio, que se torna azul em presença de íons ferrosos (azul da Prússia), e do indicador fenolftaleína, que se torna rosa na presença de OH^-. Olhando a gota por cima, observa-se que logo de início aparecem pequenas áreas tanto de coloração azul como rosa, distribuídas ao acaso sobre a superfície do aço (distribuição primária), conforme ilustrado a seguir na Figura 1.

Após certo tempo, no entanto, a distribuição dessas áreas altera-se, conforme mostrado na Figura 1b, ficando a área rosa na periferia da gota, a área azul no centro e, aparecendo entre as duas áreas, um precipitado de coloração marrom (distribuição secundária).

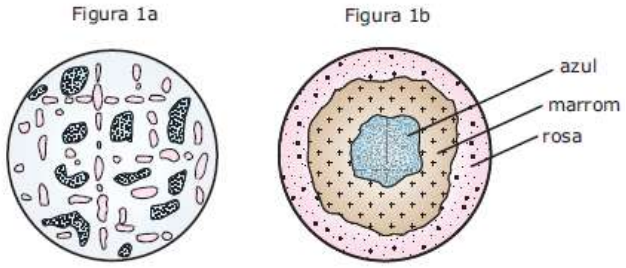


Figura 1: Aspecto da gota salina vista de cima logo no início do ensaio (a) (distribuição primária) e um certo tempo depois (b) (distribuição secundária).

A Figura 2 mostra, em corte, as reações que ocorrem dentro da gota.

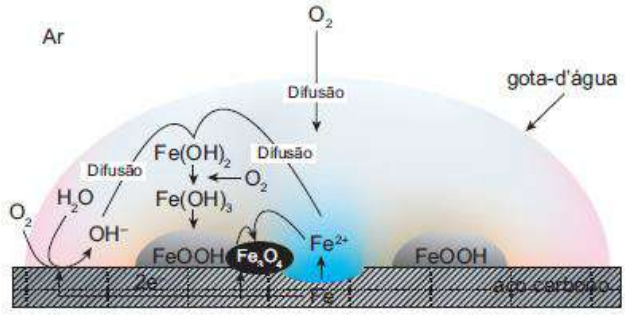


Figura 2: Gota salina vista de lado na distribuição secundária, com a indicação das reações que ocorrem.

Disponível em: <http://www.cba-ibs.com.br/downloads/apostilas/Fundamentos_da_corros%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 14 out. 2010 (Adaptação).

A formação da cor rosa na periferia da gota é provocada pela

A oxidação do ferro presente no aço carbono.
B precipitação de hidróxido férrico.
C redução de oxigênio proveniente do ar atmosférico.
D formação de hidróxido ferroso.
E diminuição do pH da solução salina.

RADIOATIVIDADE E TEMPO DE MEIA-VIDA

QUESTÃO 541 ----------

Em 1980, por ordem do então presidente egípcio Anuar Sadat, todas as múmias que se encontravam expostas para visitação pública deixaram de ser exibidas. Ele achava que a exibição dos restos mortais atentava contra a dignidade dos monarcas do Nilo. Sadat foi assassinado em 1981, mas a proibição continuou até 1º de março de 1994 quando 11 múmias famosas foram novamente expostas ao público. Antes de serem expostas, um cientista retirou um fragmento do pano de linho que envolvia uma das múmias e verificou que a emissão de partículas β pelo carbono-14 radioativo nesse material era $\frac{2}{3}$ da que obteve com um pano de linho novo, semelhante ao encontrado. Isso significa que a atividade, A, da amostra de linho retirada da múmia é, hoje, $\frac{2}{3}$ do que fora inicialmente (A_0).

$$A = \frac{2}{3} . A_0$$

Sabendo que o período de semidesintegração (*P*), do carbono-14 é igual a 5 730 anos, qual foi, provavelmente,o ano em que a múmia foi embalsamada?

Dados: Log 2 = 0,3 , Log 3 = 0,48, Log 1 = 0

Ⓐ 1 400 a. C
Ⓑ 1 420 a.C
Ⓒ 1 438 a.C
Ⓓ 1 444 a.C
Ⓔ 1 500 a.C

QUESTÃO 542 ----------

Os pesquisadores franceses Jean Frédéric Joliot-Curie (1900-1958) e IrèneJoliot-Curie (1987-1956) – filha de Marie Curie- descobriram a radioatividade artificial em 1934 e receberam o prêmio Nobel de Química em 1935 por seus trabalhos na indução artificial de radioatividade. Eles fizeram essa descoberta quando realizaram uma experiência em que bombardearam o alumínio $(^{27}_{13}Al)$ com partículas alfa $(^{4}_{2}\alpha)$ e perceberam que haviam produzido o isótopo de $^{30}_{15}P$.

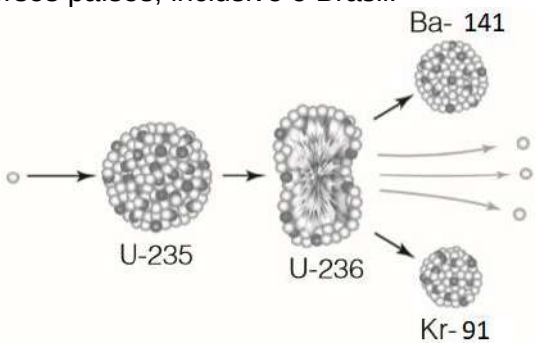
Disponível em: http://mundoeducacao.bol.uol.com.br. Acesso em: 29 Jan. 2018.

Além do $^{30}_{15}P$, também foi formado um(a)

Ⓐ próton.
Ⓑ elétron.
Ⓒ nêutron.
Ⓓ Hélio neutro.
Ⓔ Hidrogênio neutro.

QUESTÃO 543 ----------

A figura a seguir mostra uma reação muito importante para a geração de energia elétrica em diversos países, inclusive o Brasil.



Os círculos brancos na imagem e o tipo de reação representado nela são, respectivamente,

Ⓐ nêutrons e decomposição, aplicada no Brasil nas usinas de Angra I e Angra II, no Rio de Janeiro.
Ⓑ nêutrons e fi ssão nuclear, aplicada no Brasil nas usinas de Angra I e Angra II, no Rio de Janeiro.
Ⓒ prótons e fi ssão nuclear, aplicada no Brasil na usina de Belo Monte, no Pará.
Ⓓ elétrons e fi ssão nuclear, aplicada no Brasil nas usinas de Angra I e Angra II, no Rio de Janeiro.
Ⓔ elétrons e decomposição, aplicada no Brasil na usina de Itaipu, no Paraná.

QUESTÃO 544 ----------

Na obra The World set free [...] Wells imaginou um novo elemento radioativo chamado carolínio: [...]

"Antes, ao travar-se uma guerra, as bombas e projéteis haviam sido sempre momentaneamente explosivos, denotados num instante e definitivamente [...] mas o Carolínio. [...] uma vez induzido seu processo degenerativo, continuou em uma furiosa liberação de energia e nada pôde detê-lo."

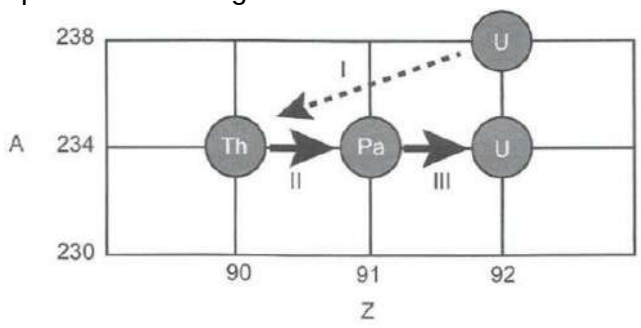
SACKS, O. Tio Tungstênio: Memórias de uma infância Química. Companhia Das Letras. São Paulo, 2002. Adaptado.

O fragmento do romance de Oliver Sacks relata um fenômeno radioativo que ocorre com um elemento que na época foi denominado Carolínio. O princípio degenerativo citado é o princípio básico utilizado na produção de energia em

Ⓐ baterias automotivas.
Ⓑ células de combustível.
Ⓒ motores a combustão.
Ⓓ termoelétricas.
Ⓔ usinas nucleares.

QUESTÃO 545 ----------

A radioatividade é a atividade apresentada por alguns nuclídeos instáveis em que há emissão ou absorção de partículas com liberação de energia eletromagnética; ou, ainda, apenas a liberação de energia, buscando apenas estabilidade. No primeiro caso, pode haver formação de um nuclídeo diferente que frequentemente origina outro elemento radioativo até que a série de desintegração radioativa termine em um elemento estável. A série de desintegração do urânio-238 ($^{238}_{92}$ U) termina com o chumbo-206 ($^{206}_{82}$Pb), que é estável. Ao iniciar a desintegração do urânio, forma-se o nuclídeo $^{A}_{Z}$ Th (processo I), e este, por sua vez, inicia desintegrações nucleares em sequências laterais, formando os nuclídeos $^{A}_{Z}$Pa (processo II) e $^{A}_{Z}$ U (processo III), conforme diagrama apresentado a seguir:



As partículas liberadas nos processos I, II e III são, respectivamente

A) α, β e β.
B) α, β e α.
C) α, α e β.
D) β, α e β.
E) β, β e α.

QUESTÃO 546 [ENEM] ----------

A bomba
reduz neutros e neutrinos, e abana-se com o leque da reação em cadeia

ANDRADE, C. D. Poesia completa e prosa. Rio de Janeiro: Aguilar, 1973 (fragmento)

Nesse fragmento de poema, o autor refere-se à bomba atômica de urânio. Essa reação é dita "em cadeia" porque na

A) fissão do ^{235}U ocorre liberação de grande quantidade de calor, que dá continuidade à reação.
B) fissão do ^{235}U ocorre liberação de energia, que vai desintegrando o isótopo ^{238}U, enriquecendo-o em mais ^{235}U.
C) fissão do ^{235}U ocorre uma liberação de nêutrons, que bombardearão outros núcleos.
D) fusão do ^{235}U com ^{238}U ocorre formação de neutrino, que bombardeará outros núcleos radioativos.
E) fusão do ^{235}U com ^{238}U ocorre formação de outros elementos radioativos mais pesados, que desencadeiam novos processos de fusão.

QUESTÃO 547 [ENEM] ----------

Na música "Bye, bye, Brasil", de Chico Buarque de Holanda e Roberto Menescal, os versos

puseram uma usina no mar
talvez fique ruim pra pescar

poderiam estar se referindo à usina nuclear de Angra dos Reis, no litoral do estado do Rio de Janeiro.

No caso de tratar-se dessa usina, em funcionamento normal, dificuldades para a pesca nas proximidades poderiam ser causadas

A) pelo aquecimento das águas, utilizadas para refrigeração da usina, que alteraria a fauna marinha.
B) pela oxidação de equipamentos pesados e por detonações que espantariam os peixes.
C) pelos rejeitos radioativos lançados continuamente no mar, que provocariam a morte dos peixes.
D) pela contaminação por metais pesados dos processos de enriquecimento do urânio.
E) pelo vazamento de lixo atômico colocado em tonéis e lançado ao mar nas vizinhanças da usina.

QUESTÃO 548 [FUVEST] ----------

O isótopo 14 do carbono emite radiação β, sendo que 1 g de carbono de um vegetal vivo apresenta cerca de 900 decaimentos β por hora — valor que permanece constante, pois as plantas absorvem continuamente novos átomos de ^{14}C da atmosfera enquanto estão vivas. Uma ferramenta de madeira, recolhida num sítio arqueológico, apresentava 225 decaimentos β por hora por grama de carbono. Assim sendo, essa ferramenta deve datar, aproximadamente, de

Dado: tempo de meia-vida do ^{14}C = 5700 anos

A) 19100 a.C.
B) 17100 a.C.
C) 9400 a.C.
D) 7400 a.C.
E) 3700 a.C.

QUESTÃO 549 [ENEM] ----------

A falta de conhecimento em relação ao que vem a ser um material radioativo e quais os efeitos, consequências e usos da irradiação pode gerar o medo e a tomada de decisões equivocadas, como a apresentada no exemplo a seguir.
"Uma companhia aérea negou-se a transportar material médico por este portar um certificado de esterilização por irradiação."

Física na Escola, v. 8, n. 2, 2007 (adaptado).

A decisão tomada pela companhia é equivocada, pois

A) o material é incapaz de acumular radiação, não se tornando radioativo por ter sido irradiado.
B) a utilização de uma embalagem é suficiente para bloquear a radiação emitida pelo material.
C) a contaminação radioativa do material não se prolifera da mesma forma que as infecções por microrganismos.
D) o material irradiado emite radiação de intensidade abaixo daquela que ofereceria risco à saúde.
E) o intervalo de tempo após a esterilização é suficiente para que o material não emita mais radiação.

QUESTÃO 550 [ENEM] ----------

A técnica do carbono-14 permite a datação de fósseis pela medição dos valores de emissão beta desse isótopo presente no fóssil. Para um ser em vida, o máximo são 15 emissões beta/(min.g). Após a morte, a quantidade de ^{14}C se reduz pela metade a cada 5 730 anos.

A prova do carbono 14. Disponível em: http://noticias.terra.com.br. Acesso em: 9 nov. 2013. (adaptação).

Considere que um fragmento de fóssil de massa igual a 30 g foi encontrado em um sítio arqueológico, e a medição de radiação apresentou 6 750 emissões beta por hora. A idade desse fóssil, em anos, é

A) 450
B) 1 433
C) 11 460
D) 17 190
E) 27 000

QUESTÃO 551 [ENEM] ----------

"Partículas beta, ao atravessarem a matéria viva, colidem com uma pequena porcentagem de moléculas e deixam atrás de si um rastro aleatoriamente pontilhado de radicais livres e íons quimicamente ativos. Essas espécies podem romper ainda outras ligações moleculares, causando danos celulares."

A capacidade de gerar os efeitos descritos dá-se porque tal partícula é um

A) elétron e, por possuir massa relativa desprezível, tem elevada energia cinética translacional.
B) nêutron e, por não possuir carga elétrica, tem alta capacidade de produzir reações nucleares.
C) núcleo do átomo de hélio (He) e, por possuir massa elevada, tem grande poder de penetração.
D) fóton e, por não possuir massa, tem grande facilidade de induzir a formação de radicais livres.
E) núcleo do átomo de hidrogênio (H) e, por possuir carga positiva, tem alta reatividade química.

QUESTÃO 552 [ENEM] ----------

Considere os seguintes acontecimentos ocorridos no Brasil:

- Goiás, 1987 – Um equipamento contendo césio radioativo, utilizado em medicina nuclear, foi encontrado em um depósito de sucatas e aberto por pessoa que desconhecia o seu conteúdo. Resultado: Mortes e consequências ambientais sentidas até hoje.

- Distrito Federal, 1999 – Cilindros contendo cloro, gás bactericida utilizado em tratamento de água, encontrados em um depósito de sucatas, foram abertos por pessoa que desconhecia o seu conteúdo. Resultado: Mortes, intoxicações e consequências ambientais sentidas por várias horas.

Para evitar que novos acontecimentos dessa natureza venham a ocorrer, foram feitas as seguintes propostas para a atuação do Estado.

I. Proibir o uso de materiais radioativos e gases tóxicos.
II. Controlar rigorosamente a compra, uso e destino de materiais radioativos e de recipientes contendo gases tóxicos.

III. Instruir usuários sobre a utilização e descarte desses materiais.
IV. Realizar campanhas de esclarecimentos à população sobre os riscos da radiação e da toxicidade de determinadas substâncias.

Dessas propostas, são adequadas apenas
A I e II. **B** I e III.
C II e III. **D** I, III e IV.
E II, III e IV.

QUESTÃO 553 ----------

As bombas atômicas lançadas sobre o Japão foram: Little Boy na cidade de Hiroshima, no dia 06 de agosto de 1945, e Fat Man, três dias após, na cidade de Nagasaki. Elas eram feitas de Urânio e de Plutônio, respectivamente.

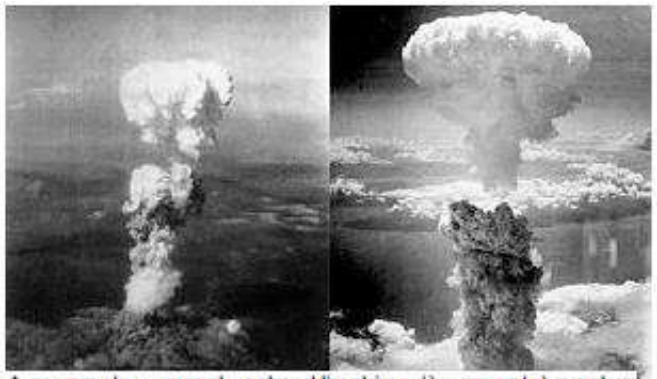
A captura de um nêutron pelo $^{238}U_{92}$ produz o $^{239}U_{92}$, elemento que não se fragmenta, mas sofre transformações radioativas espontâneas, emitindo duas partículas betas (elétrons). Então $^{239}U92$ se transforma em:
A $^{237}Pu_{94}$ **B** $^{238}Pu_{94}$
C $^{239}U_{92}$ **D** $^{235}U_{92}$
E $^{239}Pu_{94}$

QUESTÃO 554 [UCS] ----------

A primeira explosão de uma bomba atômica na história da humanidade aconteceu no dia 6 de agosto de 1945. Ela continha 50 kg de urânio 235, com potencial destrutivo equivalente a 15 mil toneladas de TNT e foi lançada sobre o centro da cidade de Hiroshima, às 8h15min da manhã, horário local, causando a morte de mais de 140 mil pessoas. Nagasaki foi atingida três dias depois. Inicialmente, o plano do exército americano era jogar a bomba sobre Kokura. Mas o tempo nublado impediu que o piloto visualizasse a cidade, e decidiu-se pela segunda opção. A bomba, agora de plutônio 239, apresentava um potencial destrutivo equivalente a 22 mil toneladas de TNT. Cerca de 70 mil pessoas morreram.

Pouco depois de a bomba atômica ser lançada sobre o Japão, cientistas inventaram outra arma, ainda mais poderosa: a bomba de hidrogênio. Em 1957, a bomba H explodia no atol de Bikini, no Oceano Pacífico.Tinha um poder de destruição cinco vezes maior do que todas as bombas convencionais detonadas durante a Segunda Guerra Mundial.

Prevendo a corrida armamentista, Albert Einstein declarou em 1945: “O poder incontrolado do átomo mudou tudo, exceto nossa forma de pensar e, por isso, caminhamos para uma catástrofe sem paralelo".


A nuvem de cogumelo sobre Hiroshima (à esquerda) e sobre Nagasaki (à direita), após a queda das duas bombas atômicas

Disponível em:<http://www.sitedecuriosidades.com/curiosidade/as-bombas-atomicas-lancadas-sobre-o-japao.html><http://www.nippo.com.br/4.hiroshima/>.<http://pt.wikipedia.org/wiki/Bombardeamentos de Hiroshima e Nagasaki>. Acesso em: 2 set. 15.

Em relação à temática e às informações apresentadas no texto, é possível dizer que:
A fissão nuclear do urânio 235 se dá por um processo de reação em cadeia, com a liberação de uma grande quantidade de energia.
B Um átomo de urânio 235 decai para plutônio 239 pela emissão de uma partícula alfa.
C A energia gerada na explosão de uma bomba atômica se origina a partir de um processo de fusão nuclear.
D A bomba de hidrogênio é uma aplicação bélica que visa causar destruição com base na enorme energia e no grande fluxo de nêutrons liberados nas reações de fissão nuclear.
E As partículas beta possuem maior poder de penetração em tecidos biológicos que as radiações gama.

QUESTÃO 555 [FUVEST] ----------

O isótopo radioativo Cu-64 sofre decaimento, conforme representado:

$$_{29}Cu^{64} \rightarrow {}_{30}Zn^{64} + {}_{-1}\beta^{0}$$

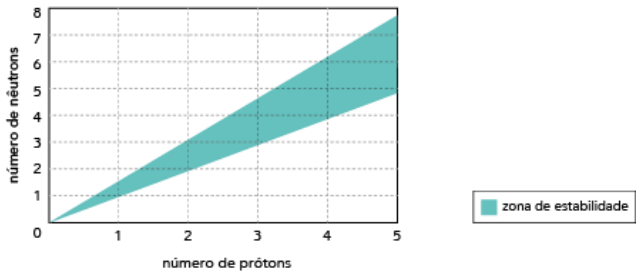
A partir de amostra de 20,0 mg de Cu-64, observa-se que, após 39 horas, formaram-se 17,5 mg de Zn-64. Sendo assim, o tempo necessário para que metade da massa inicial de Cu-64 sofra decaimento β é cerca de

Observação: $_{29}Cu^{64}$: 64 = número de massa; 29 = número atômico

Ⓐ 6 horas. Ⓑ 26 horas.
Ⓒ 13 horas. Ⓓ 52 horas.
Ⓔ 19 horas.

QUESTÃO 556 [UERJ-ADAPTADA] ----------

Uma forma de identificar a estabilidade de um átomo de qualquer elemento químico consiste em relacionar seu número de prótons com seunúmero de nêutronsem um gráficodenominadodiagrama de estabilidade, mostrado a seguir.



São considerados estáveis os átomos cuja interseção entre o número de prótons e o de nêutrons se encontra dentro da zona de estabilidade mostrada no gráfico.

Verifica-se, com base no diagrama, que o menor número de massa de um isótopo estável de um metal é igual a:

Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 6
Ⓓ 9 Ⓔ 12

QUESTÃO 557 [MACKENZIE] ----------

A irradiação é uma técnica eficiente na conservação e esterilização dos alimentos, pois reduz as perdas naturais causadas por processos fisiológicos (brotamento e maturação), além de eliminar ou reduzir micro-organismos, parasitas e pragas, sem causar qualquer prejuízo ao alimento. Assim, cebolas, batatas e morangos são submetidos à irradiação, utilizando-se como fonte isótopos radioativos, emissores de radiação gama do elemento químico cobalto-60, que destroem bactérias e fungos responsáveis pela deterioração desses alimentos.

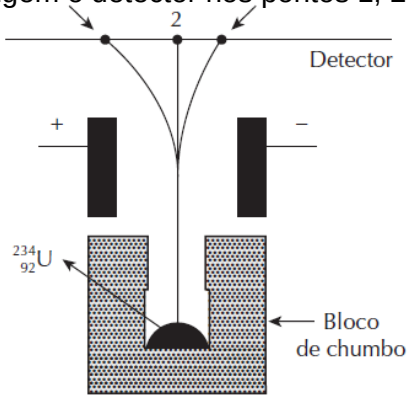
O cobalto ($_{27}Co^{60}$) pode também sofrer transmutação para manganês ($_{25}Mn^{56}$), que por sua vez se transforma em átomos de ferro ($_{26}Fe^{56}$).

Qual a sequência de partículas emitidas durante essa transmutação?

Ⓐ γ e β Ⓑ β e α Ⓒ α e γ
Ⓓ α e β Ⓔ γ e α

QUESTÃO 558 [UNESP] ----------

A natureza das radiações emitidas pela desintegração espontânea do $^{234}U_{92}$ pode ser estudada através do arranjo experimental mostrado na figura. A abertura do bloco de chumbo dirige o feixe de radiação para passar entre duas placas eletricamente carregadas, verificando-se a separação em três novos feixes, que atingem o detector nos pontos 1, 2 e 3.



Qual é o tipo de radiação que atinge o detector no ponto 3?

Ⓐ A uma partícula beta.
Ⓑ uma partícula alfa.
Ⓒ uma radiação eletromagnética.
Ⓓ uma radiação visível.
Ⓔ um íon.

QUESTÃO 559 [PUC-SP] ----------

O fenômeno da radioatividade foi descrito pela primeira vez no final do século passado, sendo largamente estudado no início do século XX. Aplicações desse fenômeno vão desde o diagnóstico e combate de doenças, até a obtenção de energia ou a fabricação de artefatos bélicos. Duas emissões radioativas típicas podem ser representadas pelas equações:

$$^{238}U \rightarrow ^{234}Th + \alpha$$
$$^{234}Th \rightarrow ^{234}Pa + \beta$$

A radiação α é o núcleo do átomo de hélio, possuindo 2 prótons e 2 nêutrons, que se desprende do núcleo do átomo radioativo. A radiação β é um elétron, proveniente da quebra de um nêutron, formando também um próton, que permanece no núcleo. A equação que representa o decaimento radioativo do isótopo ^{238}U até o isótopo estável ^{206}Pb é

A) $^{238}U \rightarrow ^{206}Pb + \alpha + \beta$
B) $^{238}U \rightarrow ^{206}Pb + 8\,\alpha + 4\,\beta$
C) $^{238}U \rightarrow ^{206}Pb + 8\,\alpha + 6\,\beta$
D) $^{238}U \rightarrow ^{206}Pb + 5\,\alpha + 5\,\beta$
E) $^{238}U \rightarrow ^{206}Pb + 6\,\alpha + 6\,\beta$

QUESTÃO 560 [UFU] ----------

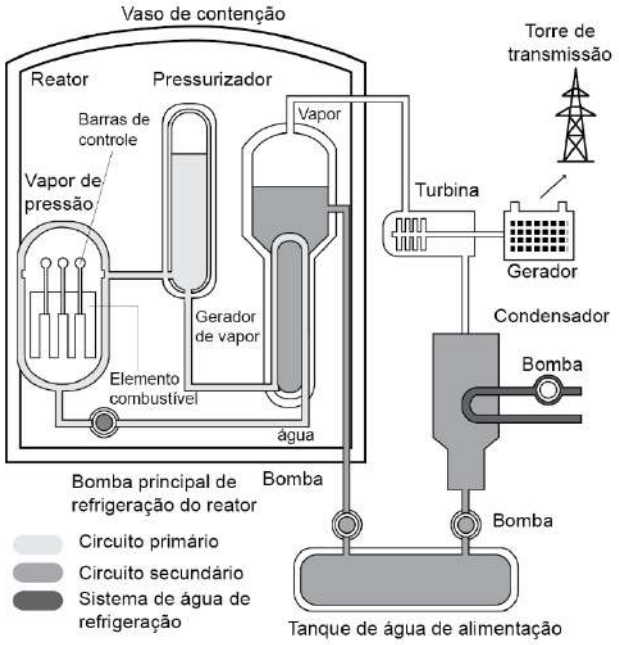
A tecnologia nuclear possui diversas aplicações, das quais destacam-se a esterilização de alimentos, a determinação da idade das rochas, entre outras. O tório é um dos elementos utilizados na tecnologia nuclear cuja transmutação natural, a partir do radioisótopo $_{90}Th^{232}$, termina com o isótopo $_{82}Pb^{208}$.

Nessa transmutação são emitidas as partículas

A) 6 alfa e 3 beta.
B) 6 alfa e 4 beta.
C) 4 alfa e 6 beta.
D) 4 alfa e 3 beta.
E) 6 alfa e 0 beta

QUESTÃO 561 ----------

a maior aplicação do átomo de urânio é em usinas nucleares para a geração de energia elétrica. Elas são dotadas de uma estrutura chamada *vaso de contenção*, que contém a água de refrigeração no núcleo do reator (local onde fica o combustível nuclear). Essa água, altamente radioativa, circula quente por um gerador de vapor em um sistema fechado, chamado de *circuito primário*. Esse circuito primário aquece outra corrente de água (circuito secundário) e se transforma em vapor, acionando a turbina para a geração de energia elétrica.



Perfil esquemático de uma usina nuclear

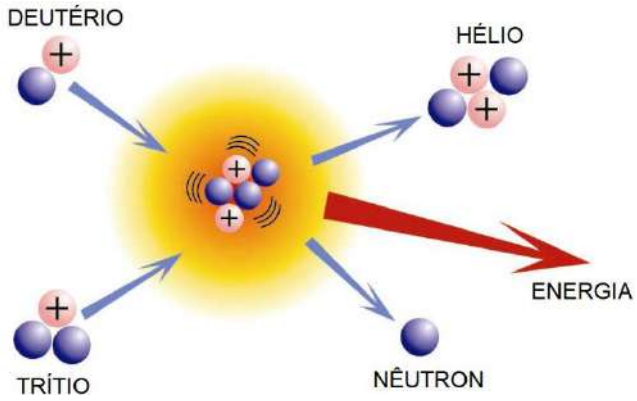
Disponível em: www.aneel.gov.br. Acesso em: 8 jul. 2018 (adaptado).

Considerando o perfil esquemático das usinas nucleares, a transformação de energia que ocorre em seu circuito secundário tem a sequência:

A) nuclear ⇨ cinética.
B) nuclear ⇨ elétrica.
C) nuclear ⇨ térmica.
D) térmica ⇨ cinética.
E) térmica ⇨ elétrica.

QUESTÃO 562 [UNIFOR-CE] ----------

A principal reação que ocorre no interior do Sol ocorre entre dois prótons de hidrogênio, liberando energia numa taxa extremamente lenta que não apresenta importância para produção de energia industrial (esta reação resulta em alta geração de energia no sol devido à enorme quantidade de hidrogênio termicamente isolado existente no seu centro). Na reação de conversão, o Hidrogênio na forma de Deutério e trício fundem-se formando o gás nobre Hélio, liberando energia e um nêutron como produtos da reação, conforme a figura abaixo.



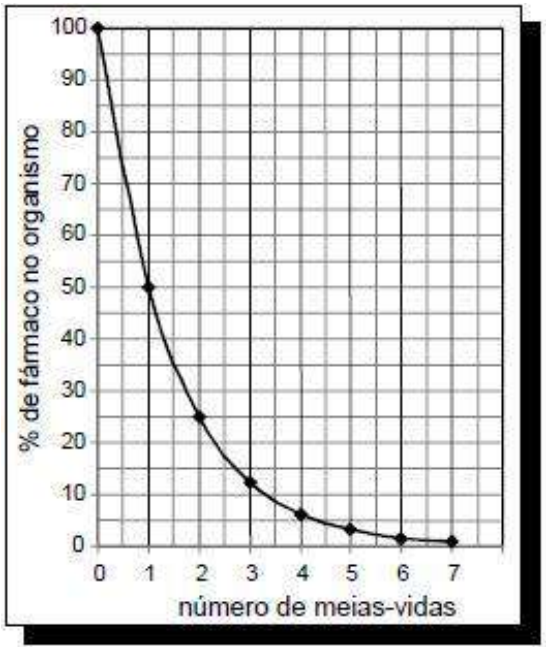
Disponível em: http://www.plasma.inpe.br. Acesso em 03 mai. 2013. (adaptado).

reação entre que ocorre entre o deutério e o trício formando o hélio no texto citado acima é:

A uma reação química.
B uma reação físico-química.
C uma reação nuclear.
D uma reação biológica.
E uma reação ecológica.

QUESTÃO 563 [ENEM] ----------

A duração do efeito de alguns fármacos está relacionada à sua meia-vida, tempo necessário para que a quantidade original do fármaco no organismo se reduza à metade. A cada intervalo de tempo correspondente a uma meia-vida, a quantidade de fármaco existente no organismo no final do intervalo é igual a 50% da quantidade no início desse intervalo.



O gráfico acima representa, de forma genérica, o que acontece com a quantidade de fármaco no organismo humano ao longo do tempo.

F. D. Fuchs e Cher l. Wannma. Farmacologia Clínica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,1992, p. 40.

A meia-vida do antibiótico amoxicilina é de 1 hora. Assim, se uma dose desse antibiótico for injetada às 12h em um paciente, o percentual dessa dose que restará em seu organismo às 13h30min será aproximadamente de

A 10%.
B 15%.
C 25%.
D 35%.
E 50%.

QUESTÃO 564 [ENEM] ----------

Glicose marcada com nuclídeos de carbono-11 é utilizada na medicina para se obter imagens tridimensionais do cérebro, por meio de tomografia de emissão de pósitrons. A desintegração do carbono-11 gera um pósitron, com tempo de meia-vida de 20,4 min, de acordo com a equação da reação nuclear:

$$^{11}_{6}C \rightarrow {}^{11}_{5}B + {}^{0}_{1}e$$

pósitron

A partir da injeção de glicose marcada com esse nuclídeo, o tempo de aquisição de uma imagem de tomografia é de cinco meias-vidas.

Considerando que o medicamento contém 1,00 g do carbono-11, a massa, em miligramas, do nuclídeo restante, apos a aquisição da imagem, é mais próxima de

A) 0,200.
B) 0,969.
C) 9,80.
D) 31,3.
E) 200.

QUESTÃO 565 ----------

Marie Sklodowska Curie, por seus trabalhos com a radioatividade e pelas descobertas de novos elementos químicos como o polônio e o rádio, foi a primeira mulher a ganhar dois prêmios do tipo nobel: um de física em 1903, e um de química, em 1911. Suas descobertas possibilitaram a utilização de radioisótopos na medicina nuclear.

O elemento sódio não apresenta um isótopo radioativo na natureza, porém o sódio-24 pode ser produzido por bombardeamento em um reator nuclear. As equações nucleares são as seguintes:

$$^{24}_{12}Mg + X \rightarrow {}^{23}_{11}Na + {}^{1}_{1}H$$

$$^{23}_{11}Na \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + Y$$

O sódio-24 é utilizado para monitorar a circulação sanguínea, com o objetivo de detectar obstruções no sistema circulatório, “X” e “Y” são, respectivamente:

A) Partícula alfa e partícula beta.
B) Raios X e partículas beta.
C) Partículas alfa e raios gama.
D) Nêutron e partículas alfa.
E) Nêutron e partícula beta.

QUESTÃO 566 ----------

O desastre de Fukushima, no Japão, em 11 de março de 2011, ocorreu devido a um terremoto de magnitude 8,9, seguido de tsunami. Com esses fenômenos, 3 dos 6 reatores da usina derreteram, liberando material radioativo no ar e também no mar. Mesmo assim, não chegou nem perto da escala de desastre do acidente nuclear de Chernobyl, na Ucrânia, em 26 de abril de 1986. Estima-se que a radioatividade liberada por Fukushima foi apenas de 10% a 30% da radioatividade liberada por Chernobyl.

No desastre de Fukushima, foram liberadas radiação gama e partículas beta, advindas do iodo 131 e césio 137 utilizados nos reatores.

Supondo que tanto o iodo 131 como o césio 137 tenham liberado radiação gama e 1 partícula beta, e sabendo que eles possuem 53 e55 prótons, respectivamente, os átomos formados por esse decaimento são, sequencialmente

A) $_{54}Xe^{130}$ e $_{56}Ba^{136}$.
B) $_{54}Xe^{135}$ e $_{56}Ba^{141}$.
C) $_{54}Xe^{131}$ e $_{56}Ba^{137}$.
D) $_{54}Xe^{130}$ e $_{56}Ba^{138}$.
E) $_{54}Xe^{132}$ e $_{56}Ba^{138}$.

QUESTÃO 567 ----------

Em 1905, Rutherford revolucionou a datação do tempo geológico com a utilização da radioatividade para medir a idade de amostras de rochas. Considerando o decaimento do rádio com liberação de hélio, Rutherford determinou a idade de uma amostra de fergusonita como sendo igual a 500 milhões de anos.[...]

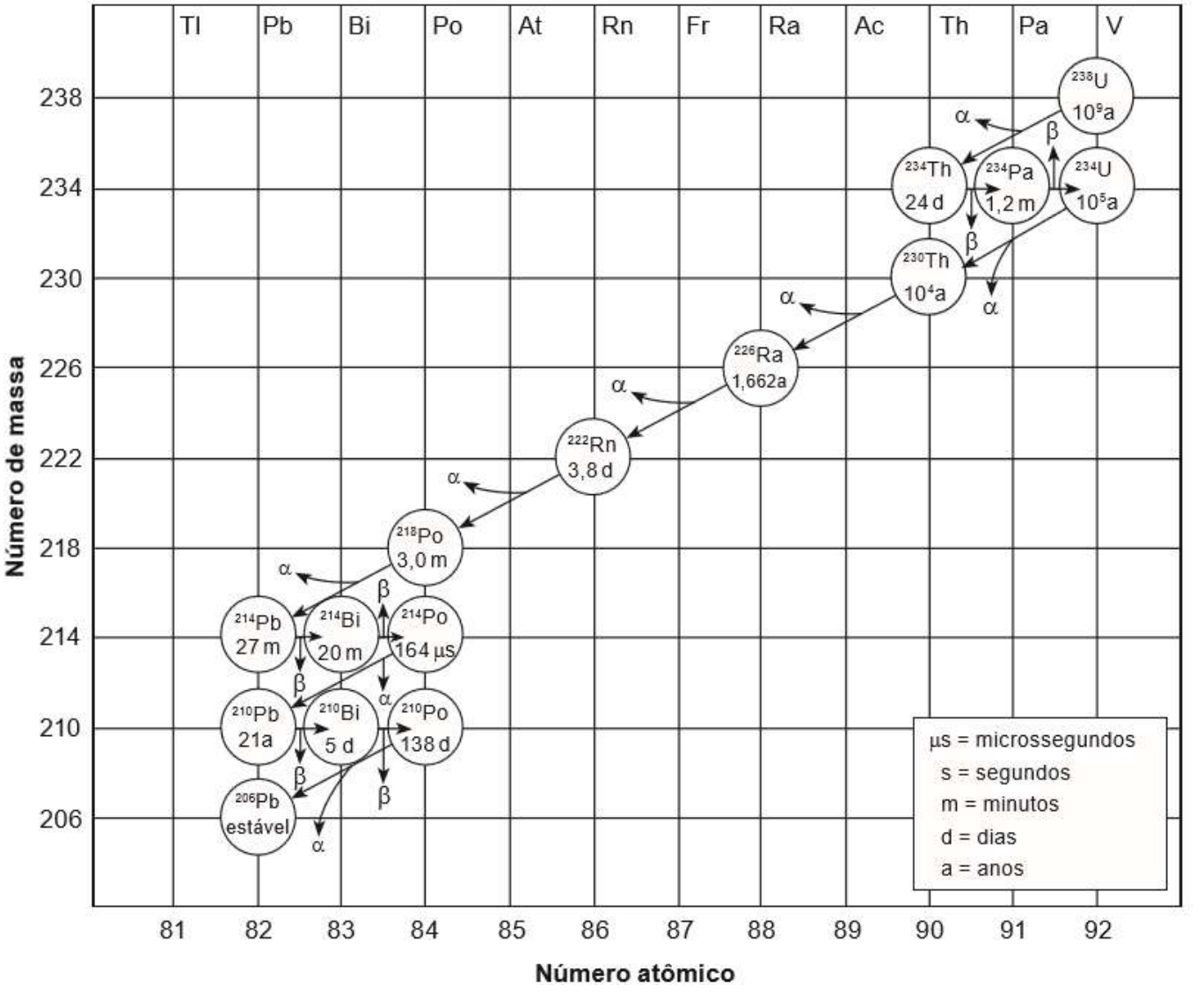
ARAÚJO, D. F.; MÓL, G. S.A radioquímica e a idade da Terra. **Química Nova na Escola**, 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_3/03-QS-07-13.pdf>.Acesso em: 25 maio 2016.

Sabendo que o elemento rádio apresenta número atômico 88 e massa 226, a reação que representa o decaimento citado no texto, formando o elemento genérico X é dado por

A) $_{88}Ra^{226} \rightarrow {}_{89}X^{226} + {}_{-1}\beta^{0}$
B) $_{88}Ra^{226} \rightarrow {}_{88}X^{225} + {}_{0}n^{1}$
C) $_{88}Ra^{226} + {}_{2}\alpha^{4} \rightarrow {}_{90}X_{230}$
D) $_{88}Ra^{226} + {}_{-1}\beta^{0} \rightarrow {}_{87}X^{226}$
E) $_{88}Ra^{226} \rightarrow {}_{86}X^{222} + {}_{2}\alpha^{4}$

QUESTÃO 568 ----------

O gráfico seguinte mostra a cadeia de decaimento do urânio 238 até o chumbo 206, passando por uma série de elementos que apresentam diferentes valores de meia-vida (tempo necessário para que a amostra radioativa tenha desintegrado metade), que estão indicados dentro de cada círculo. Durante o processo de desintegração, cada núcleo emite partículas alfa ($_2\alpha^4$), partículas beta ($_{-1}b^0$) e/ou radiação gama ($_0\gamma^0$) para se transformar em um novo núcleo.



SPIRO, Thomas G. Química Ambiental. São Paulo: Pearson Hall, 2009.

Com base na análise do gráfico, partindo do $_{238}U$, conclui-se que

A metade dos átomos de ^{214}Pb, após 27 minutos, se transformaram em ^{214}Bi.
B ocorre emissão de 6 partículas beta até chegar ao núcleo do ^{210}Pb.
C ocorre emissão de 6 partículas alfa até chegar ao ^{206}Pb.
D o ^{238}U leva 109 anos para se transformar em ^{234}Th.
E o ^{210}Po se transformará em ^{206}Pb em 138 dias.

QUESTÃO 569 [ENEM] ----------

A energia nuclear é uma alternativa aos combustíveis fósseis que, se não gerenciada de forma correta, pode causar impactos ambientais graves. O princípio da geração dessa energia pode se basear na reação de fissão controlada do urânio por bombardeio de nêutrons, como ilustrado:

$$^{235}U + n \rightarrow {}^{95}Sr + {}^{139}Xe + 2\,n + \text{energia}$$

Um grande risco decorre da geração do chamado lixo atômico, que exige condições muito rígidas de tratamento e armazenamento para evitar vazamentos para o meio ambiente.

Esse lixo é prejudicial, pois

A favorece a proliferação de microrganismos termófilos.

B produz nêutrons livres que ionizam o ar, tornando-o condutor.

C libera gases que alteram a composição da atmosfera terrestre.

D acentua o efeito estufa decorrente do calor produzido na fissão.

E emite radiação capaz de provocar danos à saúde dos seres vivos.

QUESTÃO 570 [MACKENZIE] ----------

Pierre Curie, ao receber com a esposa o Prêmio Nobel, declarou: "Não é difícil prever que em mãos criminosas o rádio pode ser muito perigoso. Terá a humanidade adquirido maturidade suficiente para usar os conhecimentos sem danos? Os explosivos permitiram ao homem realizar obras notáveis e ao mesmo tempo serviram de terrível meio de destruição em mãos dos que lançaram nações nos horrores da guerra. Sou dos que pensam como Nobel ao achar que as novas descobertas trazem mais benefícios que prejuízos à humanidade".

No texto, Pierre Curie disse que:

A os homens sempre tiveram maturidade para usar os conhecimentos adquiridos.

B o uso do rádio nunca poderia trazer benefícios.

C os benefícios trazidos à humanidade por novas descobertas são maiores que os prejuízos.

D a descoberta de Nobel só trouxe prejuízos.

E os explosivos devem ser usados somente para a guerra.

QUÍMICA ORGÂNICA: INTRODUÇÃO

QUESTÃO 571 ----------

A relativa biodegradabilidade dos hidrocarbonetos tem sido reportada (em ordem de decréscimo de degradabilidade): alcanos lineares (C_{10} a C_{19}), gases (C_2 a C_4), alcanos (C_5 a C_9), alcanos ramificados com até 12 carbonos, alcenos (C_3 a C_{11}), alcenos ramificados, aromáticos e cicloalcanos.

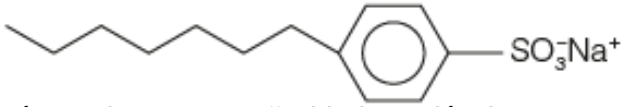
Disponível em: http://www.pgcisolo.agrarias.ufpr.br. Acesso em: 03 de Abr. 2017.

Um posto de combustíveis apresentou um vazamento de gasolina que contaminou o solo de suas imediações. Com o objetivo de biorremediar os danos ambientais provocados por infiltração do combustível no solo, foram utilizados micro-organismos – bactérias e fungos – que digerem o material contaminante quebrando as moléculas dos hidrocarbonetos transformando-os em substâncias presentes na natureza: água e gás carbônico. Dos componentes da gasolina, o que sofrerá degradação mais rapidamente está representado em:

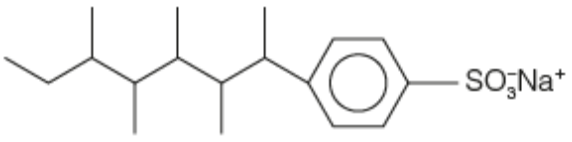
A C_3H_4 B C_3H_6 C $C_{10}H_8$
D CH_4 E C_7H_{16}

QUESTÃO 572 ----------

De maneira geral, detergentes biodegradáveis são facilmente transformados por organismos decompositores que vivem na natureza, produzindo substâncias que são melhor assimiladas pelo meio ambiente. A fórmula genérica dos detergentes biodegradáveis pode ser dada por:



Já um detergente não biodegradável apresenta comportamento contrário, contribuindo para o acúmulo de resíduos na natureza. A fórmula genérica dos detergentes não biodegradáveis pode ser dada por:



Quimicamente, a diferença entre as moléculas de um detergente biodegradável para um não biodegradável está na(o)

A função orgânica.

B solubilidade em água.

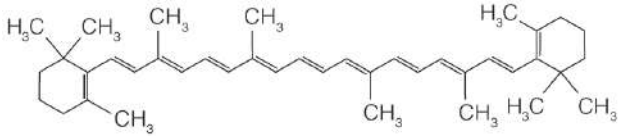
C tipo de ligação intermolecular.

D tipo de cadeia orgânica.

E tipo de ligação química.

QUESTÃO 573 ----------

O β-caroteno, responsável pela cor laranja de alimentos como cenoura e abóbora, apresenta ligações duplas e simples alternadas, que são chamadas de conjugadas, como mostra a figura.

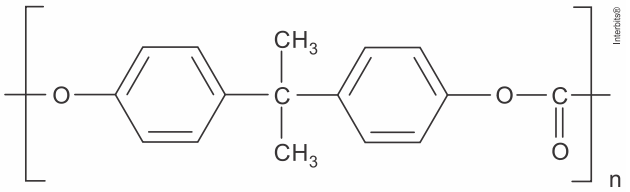


O β-caroteno é um hidrocarboneto

A aromático, com 11 ligações duplas conjugadas.
B aromático, com 9 ligações duplas conjugadas.
C insaturado, com 11 ligações duplas conjugadas.
D insaturado, com 9 ligações duplas conjugadas.
E insaturado, com 10 ligações duplas conjugadas

QUESTÃO 574 ----------

Um dos materiais dos CDs e DVDs é o policarbonato, cuja fórmula está representada abaixo.

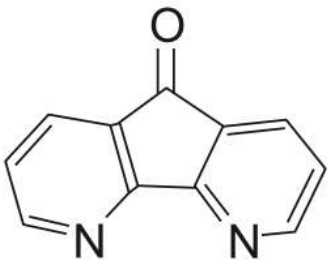


Esse polímero possui

A radicalfenil.
B cadeia simples.
C cadeia homogênea.
D anel aromático.
E grupocarbonila.

QUESTÃO 575 [FGV] ----------

O conhecimento científico tem sido cada vez mais empregado como uma ferramenta na elucidação de crimes. A química tem fornecido muitas contribuições para a criação da ciência forense. Um exemplo disso são as investigações de impressões digitais empregando-se a substância I (figura). Essa substância interage com resíduos de proteína deixados pelo contato das mãos na presença de uma fonte de luz adequada, luminesce e revela vestígios imperceptíveis a olho nu.



Substância I

R. F. Farias, Introdução à Química Forense, Editora Átomo, 2010. Adaptado

A fórmula molecular e o total de ligações sigma na molécula da substância I são, respectivamente

A $C_{10}H_{10}N_2O$; 16
B $C_{11}H_6N_2O$; 16
C $C_{10}H_6N_2O$; 22
D $C_{10}H_{10}N_2O$; 22
E $C_{11}H_6N_2O$; 22

QUESTÃO 576 ----------

Teobromina, teofilina e cafeína são alcalóides da família das metilxantinas, um dos principais grupos constituintes das folhas de chá. A cafeína é o mais comum entre os três, sendo encontrada principalmente em chás, cafés, produtos de cacau e bebidas à base de cola.

(HARKINS ET AL., 1998)

As estruturas das três metilxantinas, que apresentam características muito semelhantes, estão representadas a seguir:



Cafeína **Teobromina** **Teofilina**

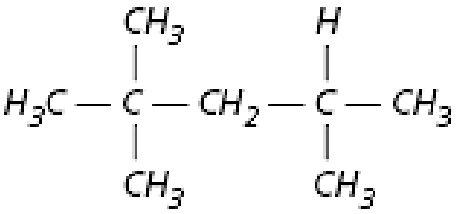
A estrutura da metilxantina mais comum se diferencia das outras duas devido ao número de

A anéis heterocíclicos condensados.
B carbonos secundários.

C carbonos hibridizados em sp^3.
D heteroátomos.
E insaturações.

QUESTÃO 577 ----------

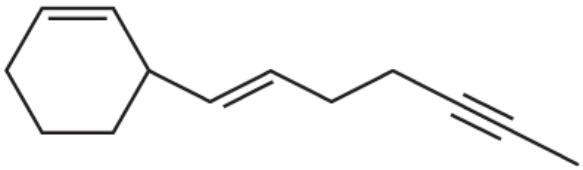
A gasolina é um combustível utilizado em todo o mundo. Uma das formas de perceber a qualidade da gasolina é por meio do seu índice de octanagem. Esse índice está relacionado com a resistência à compressão. Tem-se que quanto maior o índice de octanagem da gasolina mais ela resiste à compressão sem explodir.
A estrutura a seguir representa a substância denominada isooctano, um dos componentes da gasolina.



Essa molécula apresenta cadeia carbônica
A aberta, homogênea, normal.
B aberta, saturada, normal.
C acíclica, ramificada, saturada.
D heterocíclica, alifática, saturada.
E homocíclica, alifática, saturada.

QUESTÃO 578 [ENEM] ----------

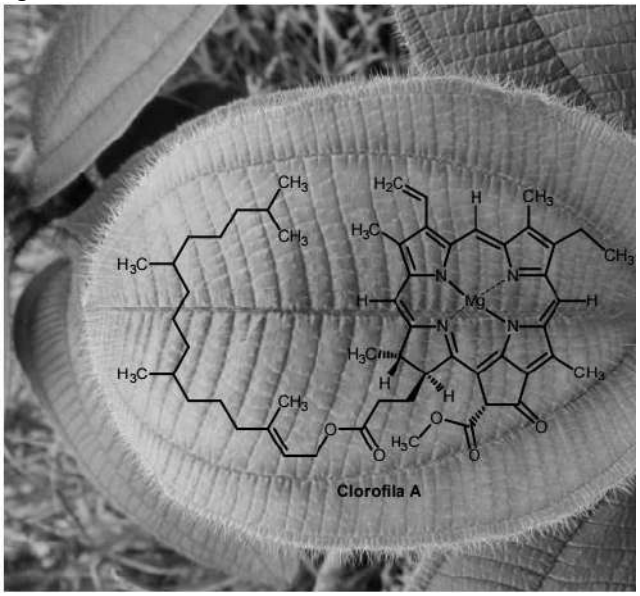
O hidrocarboneto representado pela estrutura química a seguir pode ser isolado a partir das folhas ou das flores de determinadas plantas. Além disso, sua função é relacionada, entre outros fatores, a seu perfil de instaurações.



Considerando esse perfil específico, quantas ligações **Pi** a molécula contém?
A 1
B 2
C 4
D 6
E 7

QUESTÃO 579 ----------

A clorofila, responsável pela cor verde das folhas, é considerada o principal pigmento das plantas. Essa substância Apresenta estrutura complexa com um íon de magnésio (Mg^{+2}) coordenado na sua cavidade central, como apresentado na figura abaixo:



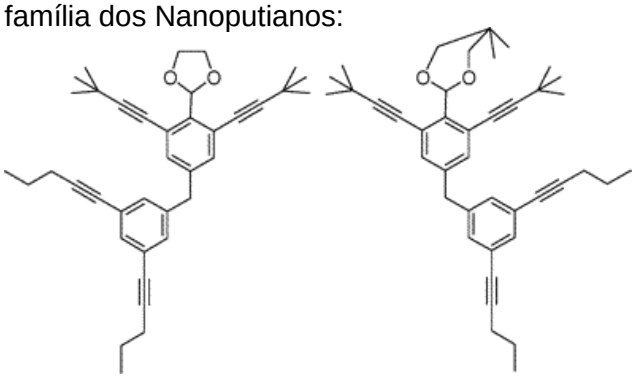
Disponível em: http://www.quimica.seed.pr.gov.br. Acesso em: 08 de Abr. 2017.

Faz parte da estrutura molecular responsável pela pigmentação das folhagens,
A 6 centros quirais.
B anéis homocíclicos.
C apenas saturações.
D carbono quaternário.
E ligações π carbono-carbono.

QUESTÃO 580 ----------

Para tornar mais atrativo e divertido o ensino da Química, Stephanie Chanteau, na Universidade de Rice, em Houston (Texas, Estados Unidos), sob a orientação do professor James Tour, conseguiu sintetizar um conjunto de moléculas orgânicas cujo aspecto global se assemelha a formas humanas. Os cientistas designaram essa família de moléculas antopomórficas por "Nanoputianos", uma vez que eles têm uma altura de cerca de 2 nanômetros.

A seguir estão representadas duas moléculas da família dos Nanoputianos:



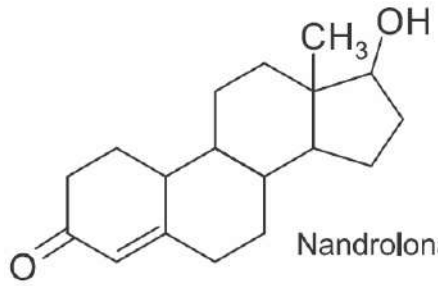
NANOKID **NANOATLETA**

Comparando as estruturas do **NANOKID** e do **NANOATLETA**, constata-se que elas têm o mesmo número de

Ⓐ hidrogênios.
Ⓑ elétrons Π.
Ⓒ carbonos tetraédricos.
Ⓓ carbonos primários.
Ⓔ carbonos quaternários.

QUESTÃO 581 ----------

O Comitê Olímpico Internacional, durante as Olimpíadas Rio 2016, estava bastante atento aos casos de *doping* dos atletas. A nandrolona, por exemplo, é um hormônio derivado da testosterona muito utilizado pela indústria farmacêutica para a produção de derivados de esteróides anabólicos.



Quantos carbonos terciários com hibridação sp^3 possui esse hormônio na sua estrutura molecular?

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

QUESTÃO 582 ----------

O benzeno é classificado como carginogênico, e exposições crônicas em níveis ocupacionais altos dessa substância aumentam a taxa de leucemia nos seres humanos. Presente em diversos solventes orgânicos, seu uso foi amplamente proibido e suas concentrações em combustíveis como a gasolina foram reduzidas. No caso dos solventes o benzeno pode ser substituído pelo tolueno.

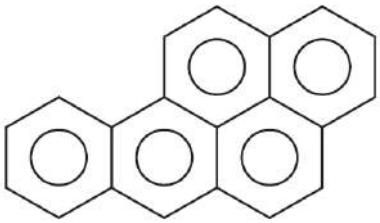


Sobre as hibridizações dos carbonos contidos no benzeno e no tolueno, pode afirmar que

Ⓐ todos os carbonos de ambos os compostos possuem hidridização sp^3
Ⓑ todos os carbonos de ambos os compostos apresentam hidridização sp^2
Ⓒ o benzeno apresenta carbonos com hibridização sp^2 e o tolueno apresenta cinco carbonos com hibridização sp^3 e um com hibridização sp.
Ⓓ o benzeno apresenta carbonos com hibridização sp^2 e o tolueno apresenta cinco carbonos com hibridização sp^3 e um com hibridização sp^2.
Ⓔ o benzeno apresenta carbonos com hibridização sp^2 e o tolueno apresenta seis carbonos com hibridização sp^2 e um com hibridização sp^3.

QUESTÃO 583 [PUC-MG] ----------

O benzopireno é um composto aromático formado na combustão da hulha e do fumo. Pode ser encontrado em carnes grelhadas, em carvão ou em peças defumadas. Experiências em animais comprovaram sua potente ação cancerígena. Apresenta a seguinte fórmula estrutural:

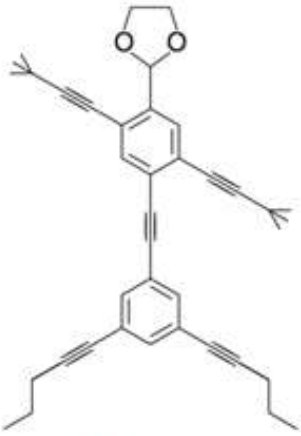


Sua fórmula molecular é:

Ⓐ $C_{22}H_{14}$ Ⓑ $C_{20}H_{20}$
Ⓒ $C_{22}H_{18}$ Ⓓ $C_{20}H_{14}$
Ⓔ $C_{20}H_{12}$

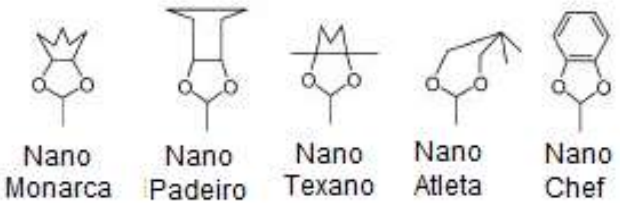
QUESTÃO 584 ----------

No início dos anos 2000, um grupo de pesquisadores do Texas resolveu "brincar" um pouco com a química orgânica e "criar humanóides moleculares". Dessa adorável mistura de ciência e arte, nasceram os NanoPutianos. O modelo de base é o chamado NanoKid, representado pela estrutura a seguir:



NanoKid

Mudando a cabeça do NanoKid podem ser feitos os nanoprofissionais, cujas partes das moléculas que representam essa região do corpo são mostradas a seguir:



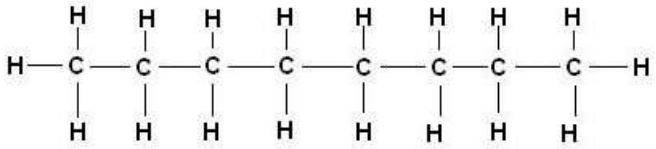
O nanoprofissional que apresenta um grupo planar na região da molécula sobre a cabeça é o

Ⓐ NanoMonarca. Ⓑ NanoPadeiro.
Ⓒ NanoTexano. Ⓓ NanoAtleta.
Ⓔ NanoChef.

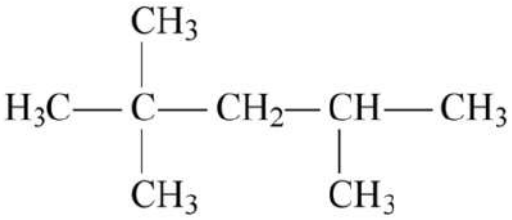
QUESTÃO 585 ----------

A qualidade da gasolina é medida pelo índice de octanagem, que varia em uma escala de 0 a 100. Combustíveis com maior octanagem apresentam cadeias carbônicas menores e com maior número de carbonos terciários ou quaternários. Por isso, o octano tem índice de octanagem 19 e o 2,2,4-trimetilpentano, de mesma fórmula molecular, tem índice de octanagem 100, e é usado para aumentar o desempenho do motor de um automóvel.

A fórmulas estruturais compostos estão representadas a seguir:



Octano



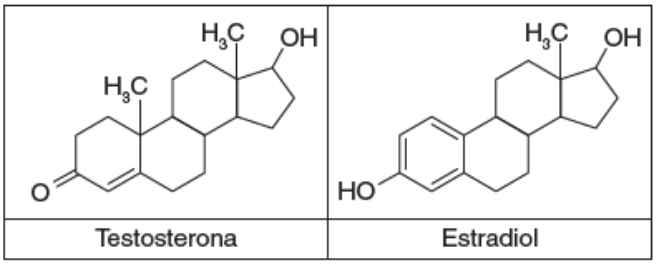
Isoctano

O Isoctano tem maior índice de octanagem porque ele apresenta cadeia carbônica

Ⓐ acíclica. Ⓑ alifática.
Ⓒ homogênea. Ⓓ ramificada.
Ⓔ saturada.

QUESTÃO 586 ----------

A testosterona é o principal hormônio sexual masculino, e o estradiol o principal hormônio sexual feminino. As diferenças nas estruturas moleculares desses hormônios são pequenas, mas, ainda assim, agem de forma bem distinta no organismo. Observe:



De acordo com as estruturas apresentadas, pode-se concluir que a cadeia da testosterona é

A ramificada, enquanto o estradiol apresenta cadeia normal.
B alicíclica, enquanto o estradiol apresenta cadeia aromática.
C aromática, enquanto o estradiol apresenta cadeia alicíclica.
D saturada, enquanto o estradiol apresenta cadeia insaturada.
E homogênea, enquanto o estradiol apresenta cadeia heterogênea.

QUESTÃO 587 ----------

Muitos animais comunicam-se com outros membros de sua espécie usando uma linguagem baseada não nos sons ou nem mesmo em sinais visuais, mas nos odores dos reagentes químicos chamados de feromônios que esses animais liberam. Para os insetos, isso demonstra ser o método principal de comunicação. Apesar de os feromônios serem secretados por insetos em quantidades extremamente pequenas, eles podem provocar efeitos biológicos profundos e variados. Os insetos usam alguns feromônios como atrativos sexuais para o parceiro. Outros usam feromônios como substâncias de advertência, e outros ainda secretam reagentes químicos chamados de "compostos de agregação" para fazer com que membros da espécie deles se reúnam. Frequentemente esses feromônios são compostos relativamente simples e alguns são hidrocarbonetos. Por exemplo, uma espécie de barata usa o undecano como um feromônio de agregação.

$CH_3(CH_2)_9CH_3$
Undecano
(feromônio de agregação da barata)

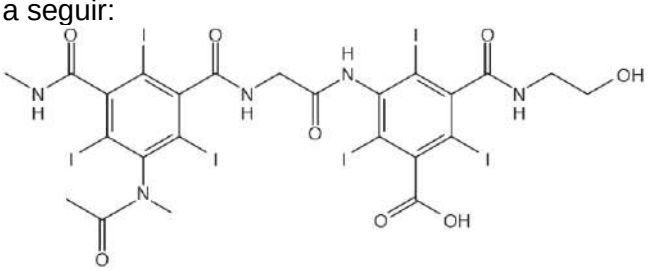
$(CH_3)_2CH(CH_2)_{14}CH_3$
2-metil-heptadecano
(atrativo sexual da mariposa pintada fêmea)

Quando uma fêmea da mariposa pintada quer se acasalar, ela secreta o 2 -metil-heptadecano, um perfume que a mariposa pintada macho aparentemente acha irresistível.
A respeito dos feromônios citados, sabe-se que

A o composto secretado pelas baratas possui cadeia ramificada.
B o atrativo sexual da mariposa pintada é um alceno.
C o feromônio de agregação das baratas é um composto saturado.
D o feromônio das mariposas possui duas ramificações.
E o feromônio das mariposas é um composto aromático.

QUESTÃO 588 ----------

Os meios de contraste iodados (MCI) são utilizados para proporcionar mais definição às imagens em exames radiológicos, como a ressonância magnética nuclear e a tomografia computadorizada. O ácido ioxáglico, componente de um MCI vendido comercialmente, é mostrado a seguir:



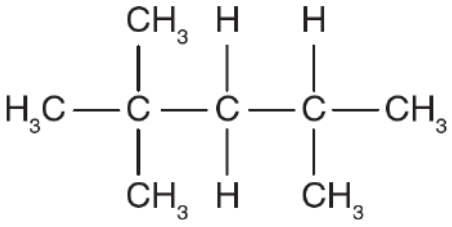
A análise da molécula apresentada permite concluir que o ácido ioxáglico possui em sua estrutura apenas carbonos

A primários e quaternários.
B primários e secundários.
C secundários e terciários.
D primários, secundários e terciários.
E secundários, terciários e quaternários.

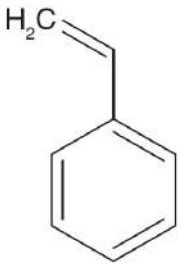
QUESTÃO 589 ----------

A Química Analítica Qualitativa engloba métodos voltados para a determinação da composição da matéria e era informações sobre a identidade das espécies – atômicas, moleculares ou mesmo grupos funcionais –, o que permite definir suas possíveis estruturas. Um analista químico investiga moléculas orgânicas cuja cadeia carbônica seja ramificada, saturada, homogênea e alifática. A fórmula estrutural que se enquadra nas características das moléculas investigadas é:

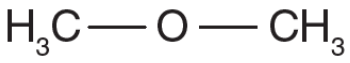
A



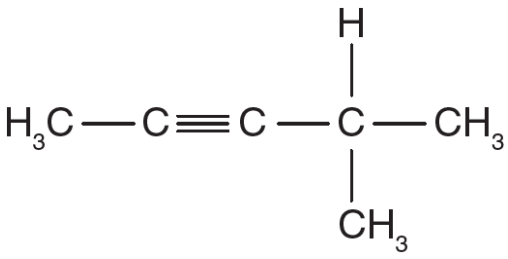
B



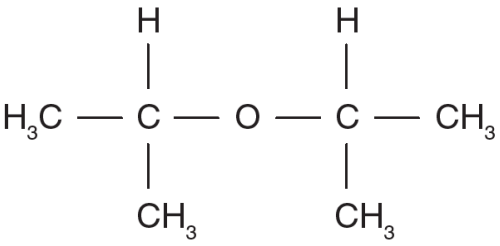
C



D

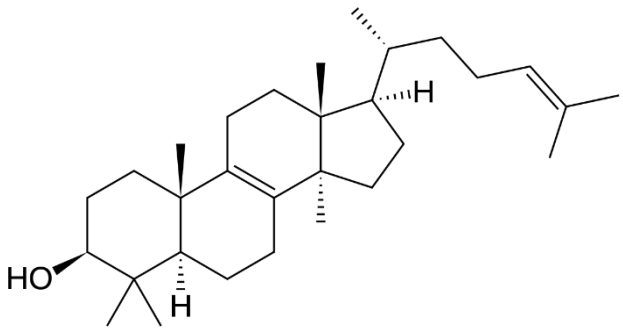


E



QUESTÃO 590 [UFES] ----------

O lanosterol é um intermediário na biossíntese do colesterol, um importante precursor de hormônios humanos e constituinte vital de membranas celulares.



Os números de carbono terciários e quaternários com hibridização sp^3 e o número de elétrons pi existentes na molécula do lanosterol são, respectivamente,

A 2, 4 e 2.
B 2, 4 e 4
C 3, 3 e 2.
D 3, 4 e 2
E 3, 4 e 4

QUESTÃO 591 ----------

O limoneno é um composto que está presente na casca do limão e da laranja. Sua fórmula estrutural está representada abaixo:



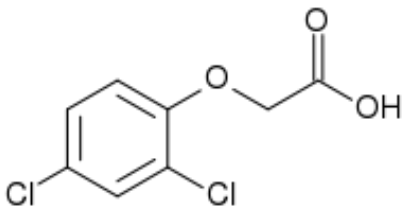
Fórmula estrutural do limoneno

Em relação ao limoneno, pode-se afirmar que:

A Apresenta somente átomos de carbono primários e secundários.
B Apresenta três átomos de carbono terciários.
C Apresenta um átomo de carbono quaternário.
D Possui um átomo de carbono insaturado.
E Possui dois átomos de carbono insaturados.

QUESTÃO 592 [UNIRIO] ----------

O agente laranja ou 2,4-D é um tipo de arma química utilizada na Guerra do Vietnã como desfolhante, impedindo que soldados se escondessem sob as árvores durante os bombardeios.

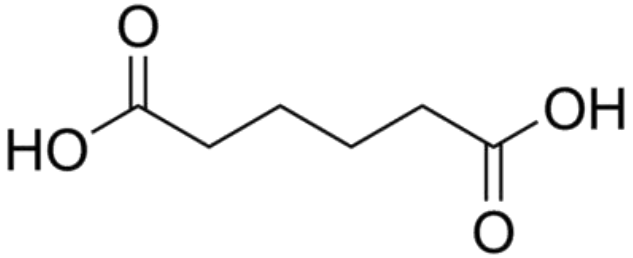


Na estrutura do agente laranja, como mostrada na figura acima, estão presentes:

A 4 ligações sigma e 1 cadeia aromática.
B 3 ligações sigma e 1 cadeia aromática.
C 1 cadeia mista e 9 ligações sigma.
D 1 cadeia heterogênea e 5 carbonos secundários.
E 1 cadeia aromática e 12 ligações sigmas.

QUESTÃO 593 [PUC-RS] ----------

O ácido adípico de fórmula:

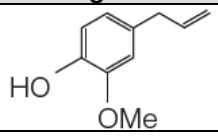
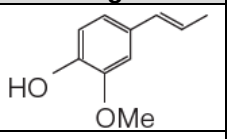


Empregado na fabricação do náilon apresenta cadeia carbônica:

Ⓐ saturada, aberta, homogênea e normal.
Ⓑ saturada, aberta, heterogênea e normal.
Ⓒ insaturada, aberta, homogênea e normal.
Ⓓ insaturada, fechada, homogênea e aromática.
Ⓔ insaturada, fechada, homogênea e alicíclica.

QUESTÃO 594 ----------

O eugenol e a substancia contida em maior quantidade na mistura complexa que forma o oleo essencial do cravo-da-índia. No entanto, sua separação final e dificultada pela presença do isoeugenol, substância que possui estrutura e propriedades químicas parecidas. Veja na tabela abaixo essas duas substancias e algumas de suas propriedades:

Composto	Eugenol	Isoeugenol
Formula estrutural		
Formula molecular	$C_{10}H_{12}O_2$	$C_{10}H_{12}O_2$
P.E. (°C)	256	267
P.F. (°C)	- 9	- 10
Densidade (g/cm^3)	1,060	1,074

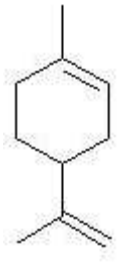
Fonte: LUFTI, M.; ROQUE, N. F. Histórias de Eugenias. *Química Nova na Escola*, São Paulo, vol. 36, n. 3, ago. 2014. Extraído do *site*: <qnesc.sbq.org.br/online/prelo/QS-188-12.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2015.

As substâncias presentes no óleo essencial do cravo-da-índia, eugenol e isoeugenol, de acordo com a tabela, são consideradas:

Ⓐ isômeros de cadeia (cadeias carbônicas diferentes).
Ⓑ isômeros de função (funções orgânicas diferentes).
Ⓒ isômeros de posição (diferentes posições da instauração).
Ⓓ isômeros de posição (diferentes posições das ramificações).
Ⓔ isômeros de compensação (diferentes posições do heteroátomo).

QUESTÃO 595 ----------

O limoneno, substância obtida do óleo de limão é um dos responsáveis pelo aroma de limão. Ele faz parte de uma grande classe de compostos naturais, denominadas terpenos responsáveis pelo odor de muitos vegetais.



Limoneno

Um estudante está correto quando diz que o Limoneno é um hidrocarboneto

Ⓐ cíclico, insaturado que apresenta fórmula molecular $C_{10}H_{16}$
Ⓑ alifático, insaturado que apresenta fórmula molecular C_9H_{15}
Ⓒ alicíclico, saturado que apresenta fórmula molecular $C_{10}H_{16}$
Ⓓ cíclico, saturado que apresenta fórmula molecular C_9H_{15}
Ⓔ misto, insaturado que apresenta fórmula molecular $C_{10}H_{16}$

QUESTÃO 596 ----------

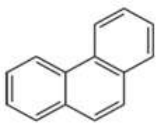
A defumação é um método de conservação de alimentos que consiste em expor a carne ou derivados de carne à fumaça produzida pela combustão incompleta da madeira. A desvantagem do processo é que, em temperaturas superiores a 310ºC são produzidas substâncias cancerígenas: 3,4-benzopireno e 1,2,5,6-dibenzoantraceno ou fenantreno, chamados de HPA's (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos).

Disponível em: http://www.portaleducacao.com.br/, acesso: 01 de Abr. 2016. Adaptado.

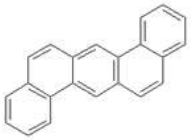
A seguir são mostradas as estruturas dos 3 agentes cancerígenos que podem ser originados a partir da combustão incompleta da madeira.



Benzopireno



Fenantreno



Dibenzoantraceno

Determinando a quantidade de hidrogênios dos compostos cancerígenos, sem cometer erros, poderemos estabelecer uma relação igual a

A) Benzopireno<Fenantreno>Dibelzoantraceno.
B) Benzopireno>Fenantreno<Dibenzoatraceno.
C) (Benzopireno=Dibenzoantraceno)<Fenantreno.
D) (Dibenazoatraceno + Fenantreno) < Benzopireno.
E) (Dibenzoantraceno – Fenantreno) > Benzopireno.

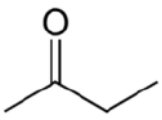
QUESTÃO 597 ----------

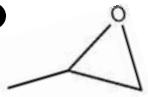
Molécula fundamental para o início da vida é descoberta no espaço

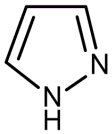
Cientistas descobriram, pela primeira vez, uma molécula orgânica complexa no espaço que tem a mesma estrutura orgânica complexa do espaço que tem a mesma estrutura assimétrica de algumas moléculas que são fundamentais para a vida. A molécula, o óxido de propileno,foi detectada em uma gigantesca nuvem de gás e poeira perto do centro da Via Láctea. Semelhante a um par de mãos humanas, certas moléculas orgânicas, incluindo o óxido de propileno, possuem versões espelhadas de si próprias, uma propriedade química chamada quiralidade.

Disponível em: <http://oglobo.oglobo.com>. Acesso em: 23 jan. 2017. Adaptado.

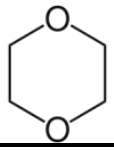
A fórmula estrutural que se enquadra nas características da molécula orgânica descoberta no espaço é:

A)


B)


C)


D)

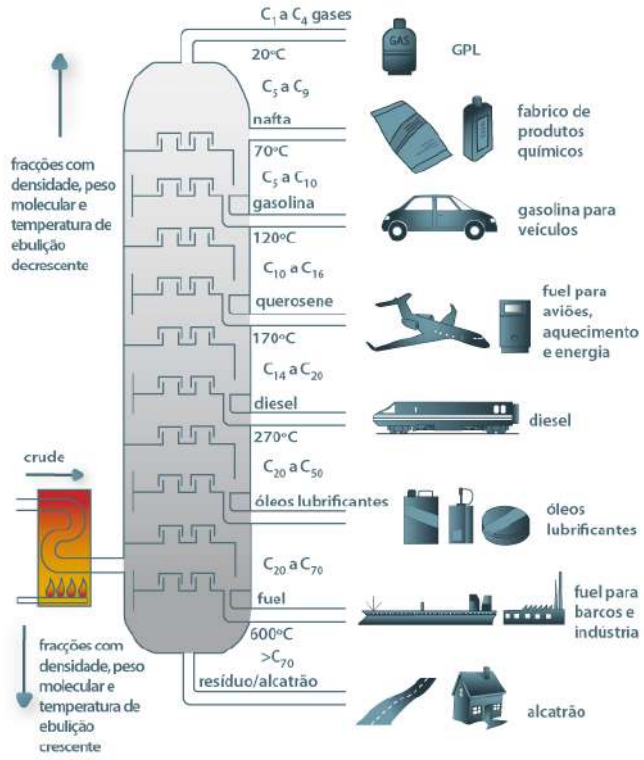

E)


QUESTÃO 598 ----------

Utilizando-se como critério a massa molar dos hidrocarbonetos constituintes, o petróleo pode ser classificado como petróleo pesado e petróleo leve. No Brasil, o petróleo pesado é encontrado em campos marítimos e terrestres. Seu processamento requer uma capacidade maior das unidades de refino para que seja convertido em combustíveis nobres. Além disso, sua alta densidade e viscosidade exigem maior esforço para o escoamento dos poços até as refinarias. O petróleo leve é mais fácil de ser processado que o petróleo pesado, tornando-se vantajoso na relação custo-benefício.

Disponível em: www.petrobras.com.br. Acesso em: 19 de ago. 2016 (adaptado)

A figura a seguir esquematiza uma torre de destilação de petróleo.



Disponível em:<www.labvirtual.eq.uc.pt>. Acesso em: 25 de Set. 2016

Considerando as informações do texto e da figura, o petróleo leve apresenta melhor relação custo-benefício porque

A) dá origem a um maior volume de gasolina, GLP e naftas quando comparado ao petróleo pesado.
B) é constituído por substâncias de menor densidade e menor massa molar que o petróleo pesado.

C é formado por hidrocarbonetos que são recolhidos nos níveis mais altos da torre de destilação.
D produz, em relação ao petróleo pesado, maior quantidade de derivados usando menos energia.
E resulta em menor volume de óleos combustíveis e asfalto em comparação ao petróleo pesado.

QUESTÃO 599 ----------

Popularmente conhecido como "chorinho", o combustível extra colocado na hora de abastecer pode prejudicar o carro e fazer mal à saúde. Os frentistas têm contato direto com o benzeno, um produto tóxico presente no etanol e na gasolina. Para "encher até a boca", os frentistas acabam ficando muito próximos à entrada do tanque de combustível. Tal atitude pode ocasionar dor de cabeça e enjoo, afetando a medula óssea e desequilibrando as defesas do organismo.

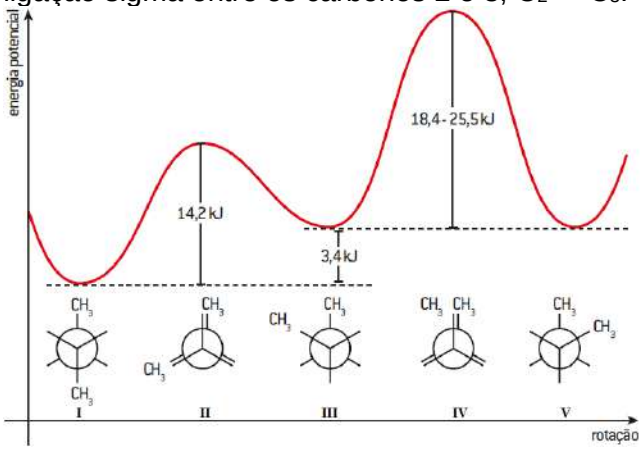
POR QUE não colocar combustível além do "Click"? Blog Minas Pneus, Belo Horizonte, [s.d.]. Disponível em: <http://minaspneus.com.br>. Acesso em: 4 fev. 2016.

Com relação às substâncias citadas no texto, é possível constatar que, nas reações químicas da gasolina,

A está presente o benzeno, uma substância com fórmula molecular C_6H_6, classificada como aromática.
B está presente o etanol, uma substância inorgânica que apresenta, como nomenclatura usual, o nome de álcool etílico.
C acontece a queima completa, liberando principalmente gases como o monóxido de carbono e o vapor d'água.
D acontece uma mistura de hidrocarbonetos aromáticos como o heptano e o isoctano.
E acontece a queima incompleta, liberando principalmente gases como o gás carbônico e o vapor d'água.

QUESTÃO 600 ----------

A projeção de Newman é uma forma muito utilizada para representar moléculas orgânicas. Nessa representação, é possível verificar o que ocorre com a disposição dos grupos que estão ligados aos átomos de carbono quando ocorre o giro desses átomos em torno da ligação sigma. A essas diferentes configurações que a molécula pode assumir, dá-se o nome de conformações.
A figura a seguir apresenta as variações de energia potencial de cinco conformações da molécula de butano devido à rotação sobre a ligação sigma entre os carbonos 2 e 3, C_2 C_3.



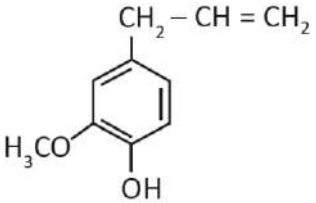
Considerando os valores de energia potencialpara cada uma das conformações, a que poderia ser considerada mais estável é

A I.
B II.
C III.
D IV.
E V.

FUNÇÕES ORGÂNICAS

QUESTÃO 601 ----------

Durante as Grandes Navegações portuguesas, que ocorreram a partir do final do século XV, uma das especiarias mais comercializadas foi o cravo-da-índia. Dessa planta se extrai, por destilação, o eugenol, cuja fórmula estrutural é:



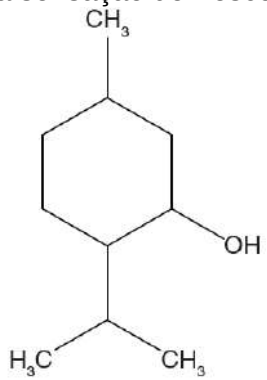
eugenol

As funções orgânicas presentes na molécula do eugenol apresentam as funções:

A álcool e cetona.
B fenol e cetona.
C fenol e éster.
D álcool e éter.
E fenol e éter.

QUESTÃO 602 ----------

O mentol, cuja estrutura está ilustrada a seguir, e a cânfora, quando presentes na composição química dos alimentos, causam a sensação de frio; é por isso que esses compostos são utilizados em diversos produtos industrializados para causar a sensação de frescor.



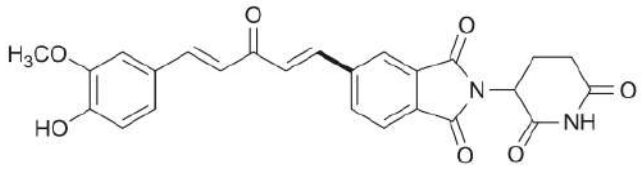
RETONDO, C. G.; FARIA, P. **Química das sensações**. 3 ed. Campinas: Átomo, 2009. pp. 164-5 (adaptado).

O mentol pertence à função orgânica dos álcoois. Segundo a IUPAC, a nomenclatura desse álcool é

A) 2-propil-4-metilciclo-hexan-1-ol.
B) 2-isopropil-5-metilciclo-hexan-1-ol.
C) 1-isopropil-4-metilciclo-hexan-2-ol.
D) 1-isopropil-4-metilciclo-hexan-6-ol.
E) 1-propil-5-metilciclo-hexan-1-ol.

QUESTÃO 603 [UFRGS] ----------

Recentemente, cientistas sintetizaram um híbrido curcumin-talidomida. A estrutura desse híbrido está mostrada abaixo, em que a parte à esquerda da ligação em negrito vem do curcumin, e a parte à direita vem da talidomida. Essa combinação permitiu obter um composto muito mais eficaz contra células cancerosas que o curcumin ou a talidomida sozinhos, ou que uma mistura dos dois.



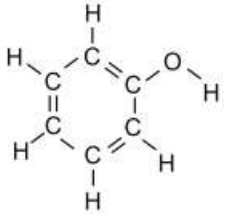
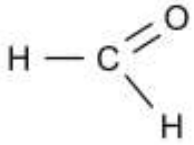
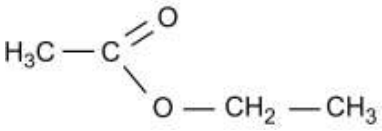
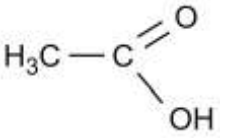
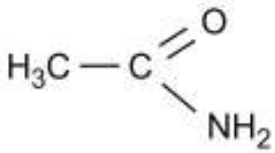
híbrido curcumin-talidomida

As funções orgânicas presentes na estrutura desse híbrido são

A) hidroxila fenólica, éter e cetona.
B) amina, éster e hidroxila fenólica.
C) amida, éster e cetona.
D) amida, hidroxila fenólica e éster.
E) ácido carboxílico, amina e cetona.

QUESTÃO 604 [ESPCEX] ----------

A tabela abaixo cria uma vinculação de uma ordem com a fórmula estrutural do composto orgânico, bem como o seu uso ou característica:

1  Produção de Desinfetantes e Medicamentos.
2  Conservante.
3  Essência de maçã.
4  Componente do vinagre.
5  Matéria prima para produção de plásticos.

A alternativa correta que relaciona a ordem com o grupo funcional de cada composto orgânico é:

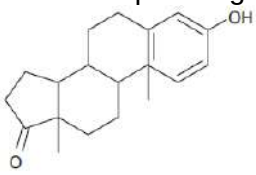
A) 1 – fenol; 2 – aldeído; 3 – éter; 4 – álcool; 5 – nitrocomposto.
B) 1 – álcool; 2 – fenol; 3 – cetona; 4 – éster; 5 – amida.
C) 1 – fenol; 2 – álcool; 3 – éter; 4 – ácido carboxílico; 5 – nitrocomposto.
D) 1 – álcool; 2 – cetona; 3 – éster; 4 – aldeído; 5 – amina.
E) 1 – fenol; 2 – aldeído; 3 – éster; 4 – ácido carboxílico; 5 – amida.

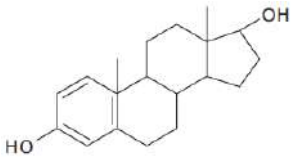
QUESTÃO 605 [UERJ-ADAPTADA] ----------

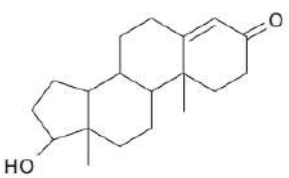
Na tabela a seguir, são relacionados quatro hormônios esteroides e suas correspondentes funções

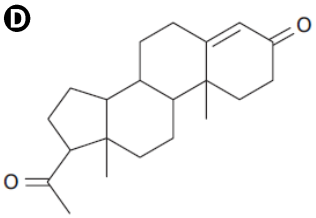
Hormônio	Função Orgânica
Progesterona	Cetona
Estrona	Fenol e cetona
Testosterona	Cetona e álcool
Estradiol	Fenol e álcool
β - sitosterol	Álcool

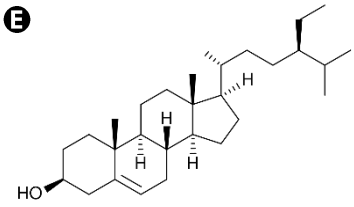
O hormônio que é secretado pelas células de Leydig, encontradas nas gônadas masculinas, é representado pela seguinte estrutura:

Ⓐ 

Ⓑ 

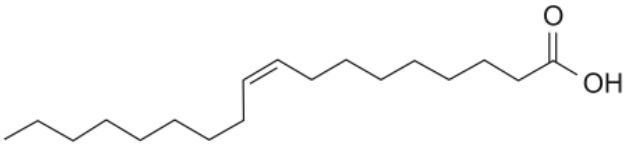
Ⓒ 

Ⓓ 

Ⓔ 

QUESTÃO 606 ----------

O óleo da amêndoa da andiroba, árvore de grande porte encontrada na região da Floresta Amazônica, tem aplicações medicinais como antisséptico, cicatrizante e anti-inflamatório. Um dos principais constituintes desse óleo é a oleína, cuja estrutura química está representada a seguir.



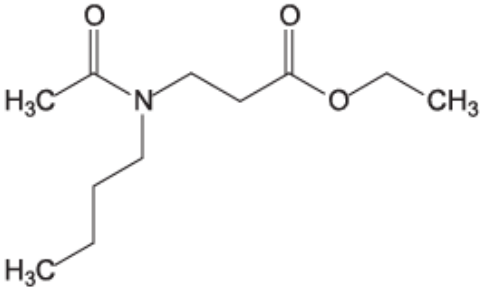
oleína

Na estrutura da oleína são encontrados grupos funcionais característicos da função orgânica

Ⓐ ácido carboxílico.
Ⓑ álcool.
Ⓒ cetona.
Ⓓ aldeído.
Ⓔ éster.

QUESTÃO 607 ----------

Com a epidemia de dengue e o crescente número de casos de microcefalia associada à ocorrência do zika vírus, muitas pessoas, incluindo gestantes, têm recorrido ao uso de repelentes para tentar se proteger das picadas do *Aedes aegypti*, mosquito transmissor dessas doenças. A maioria dos repelentes é à base de etil-butilacetilaminopropionato, que apresenta a seguinte fórmula estrutural.



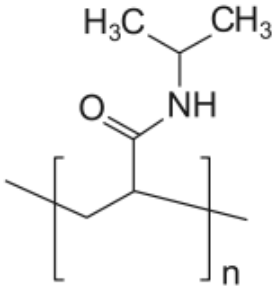
A molécula desse composto apresenta funções orgânicas denominadas

Ⓐ amida e éster.
Ⓑ álcool e amina.
Ⓒ fenol e aldeído.
Ⓓ cetona e álcool.
Ⓔ amina e cetona.

QUESTÃO 608 [UNESP] ----------

Recentemente, pesquisadores criaram um algodão que é capaz de capturar elevadas quantidades de água do ar. Eles revestiram fibras naturais de algodão com o polímero I, que tem a propriedade de sofrer transições rápidas e reversíveis em resposta a mudanças de temperatura. Assim, as fibras revestidas funcionam como uma "esponja de algodão". Abaixo dos 34 °C as fibras do algodão revestido se abrem, coletando a umidade do ar. Quando a temperatura sobe, os poros do tecido se fecham, liberando toda a água retida em seu interior - uma água totalmente pura, sem traços do material sintético.

www.inovacaotecnologica.com.br. Adaptado.



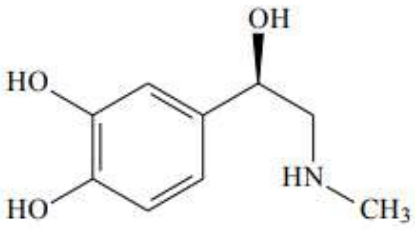
polímero I

Na representação do polímero I, observa-se a unidade da cadeia polimérica que se repete n vezes para a formação da macromolécula. Essa unidade polimérica apresenta um grupo funcional classificado como

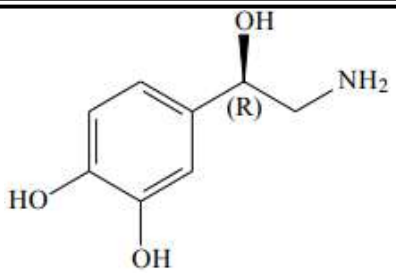
A) amina.
B) amida.
C) aldeído.
D) hidrocarboneto.
E) éster.

QUESTÃO 609 [ENEM] ----------

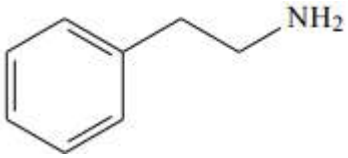
Você já ouviu essa frase: rolou uma química entre nós! O amor é frequentemente associado a um fenômeno mágico ou espiritual, porém existe a atuação de alguns compostos em nosso corpo, que provocam sensações quando estamos perto da pessoa amada, como coração acelerado e aumento da frequência respiratória. Essas sensações são transmitidas por neurotransmissores, tais como adrenalina, noradrenalina, feniletilamina, dopamina e as serotoninas.



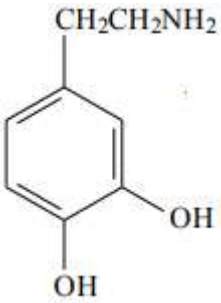
Adrenalina



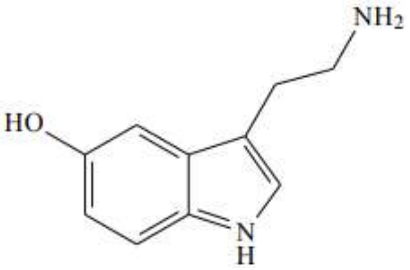
Noradrenalina



Feniletilamina



Dopamina



Serotonina

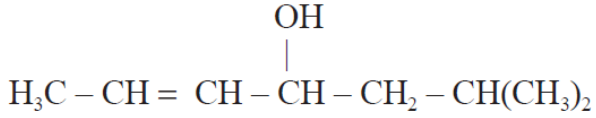
Disponível em: www.brasilescola.com. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

Os neurotransmissores citados possuem em comum o grupo funcional característico da função

A) éter.
B) álcool.
C) amina.
D) cetona.
E) ácido carboxílico.

QUESTÃO 610 [UFF] ----------

O álcool alílicorincoferol é o feromônio de agregação da praga “broca do olho do coqueiro” (*Rhycnhophorus palmarum*) vetor da doença “anel vermelho”, letal para a planta, sendo responsável por enormes prejuízos neste tipo de cultura. A nomenclatura segundo a IUPAC do rincoferol representado abaixo é:



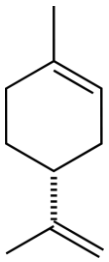
Rincoferol

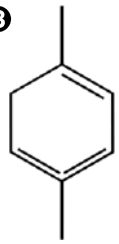
A) 6,6-dimetil-2-hexen-4-ol.
B) 2-metil-5-hepten-4-ol.
C) 6-metil-2-hepten-4-ol.
D) 2,6-dimetil-5-hexen-4-ol.
E) 6-metil-3-hepten-4-ol.

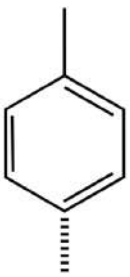
QUESTÃO 611 ----------

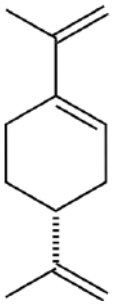
O limoneno, de nomenclatura IUPAC 1-metil-4-isopropenilcicloexeno, é um hidrocarboneto cíclico, insaturado, que pertence à família dos terpenos. Trata-se de um líquido incolor, volátil e oleoso naturalmente encontrado nas cascas de frutas cítricas, sobretudo de limões e laranjas, e de alguns pinheiros.

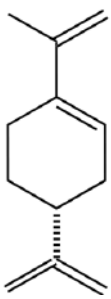
Com base nas informações descritas anteriormente, a estrutura do limoneno é:

A)


B)


C)


D)


E)


QUESTÃO 612 ----------

Espécies do gênero Sabicea, são usadas na medicina popular para o tratamento da dor e outras doenças. Das folhas dessa espécie foi isolado o octacosanol (Fig.I), composto detentor de atividades biológicas importantes como antioxidante, sendo que o extrato bruto e a fração de onde ele foi retirado apresentaram atividades antinociceptiva e anti-inflamatória, com inibição da dor induzida por ácido acético em camundongos, assim como o próprio octacosanol.

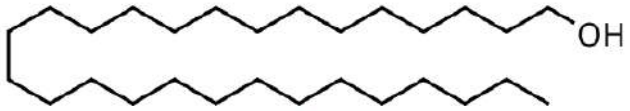


Fig.I

Constituintes químicos e avaliação das atividades antioxidante e anti-inflamatória das raízes de Sabicea brasiliensis Wemh (Rubiaceae), Quim. Nova, Vol. 37, No. 4, 638-642, 2014 (Adaptado).

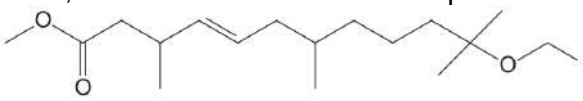
Na estrutura química do octacosanol, identifica-se a presença do grupo funcional característico da função química

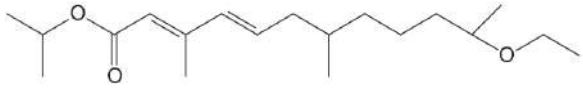
A) fenol.
B) éster.
C) álcool.
D) aldeído.
E) hidrocarboneto.

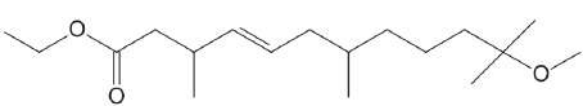
QUESTÃO 613 ----------

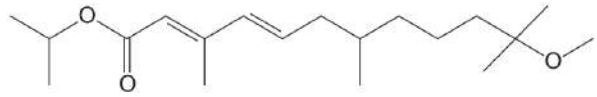
Na seleção de substâncias que atuem no controle do mosquito Aedes, uma substância importantíssima é o metopreno. Ele atua na fase de desenvolvimento do mosquito, impedindo que seu ciclo seja concluído. Esse composto é um larvicida utilizado em larga escala. A estrutura do metopreno possui um grupamento éster conjugado com ligação dupla, um grupo metoxi ligado a um carbono terciário e cinco carbonos sp^2.

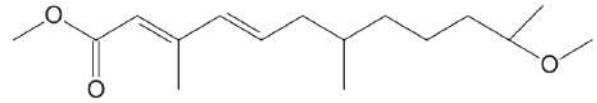
De acordo com as características apresentadas no texto, a fórmula estrutural do metopreno é:

A 

B 

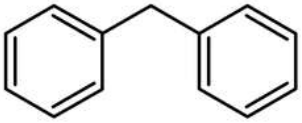
C 

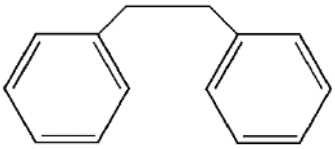
D 

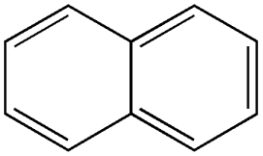
E 

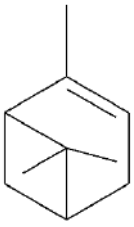
QUESTÃO 614 ----------

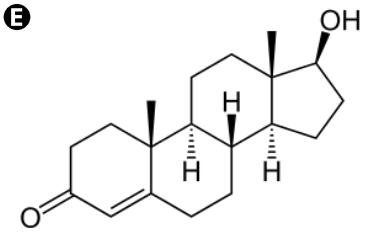
A naftalina é o nome comercial de um produto muito utilizado como desodorizante em sanitários e como repelente de traças e de outros insetos em armários. Trata-se de uma substância aromática constituída de cadeia polinucleada condensada que sublima à temperatura ambiente, exalando um odor característico, que é tóxico não apenas para os insetos, mas também para todos que o inalam. Dessa forma, deve ser utilizada com bastante cuidado, pois pode provocar irritação na pele e nos olhos além de fortes dores de cabeça. A fórmula estrutural que representa o composto utilizado como desodorizante em sanitários e como repelente de insetos é

A 

B 

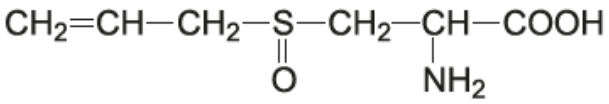
C 

D 

E 

QUESTÃO 615 ----------

O alho é um condimento utilizado desde a Antiguidade, tanto na cura de doenças como na culinária. Possui uma substância chamada alicina (óleo volátil sulfuroso), que caracteriza o seu forte odor. Essa substância, representada a seguir, e outros compostos sulfurosos voláteis são os responsáveis pelas propriedades que o alho tem como alimento funcional.

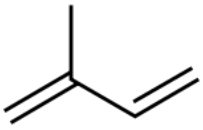


Dessa forma, são funções orgânicas presentes na alicina são

A) amida, aldeído.
B) amina, aldeído.
C) amida, tio-cetona e ácido carboxílico.
D) amina, tio-cetona e ácido carboxílico.
E) ácido carboxílico e tio-éter.

QUESTÃO 616 ----------

Os terpenos são hidrocarbonetos cuja fórmula geral é $(C_5H_8)_n$ e ocorrem em plantas e animais como múltiplos de uma unidade estrutural básica, conhecida como isopreno. Segundo o número de unidades básicas presentes na molécula, têm-se, por exemplo, os hemiterpenos (C_5H_8), que correspondem a uma única unidade de isopreno, e os monoterpenos ($C_{10}H_{16}$), com duas unidades de isopreno. A estrutura da menor unidade pertencente à classe dos terpenos está representada a seguir:



ISOPRENO

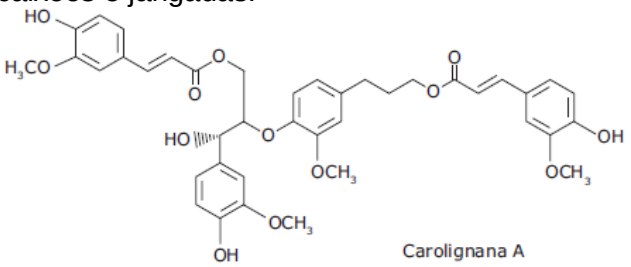
Disponível em: <http://www.biomania.com.br>. Acesso em: 29 mar. 2017 (Adaptação).

Segundo as regras oficiais da IUPAC, o nome da unidade estrutural básica dos terpenos é

A) 2-vinilbut-3-eno.
B) 2-vinilprop-1-eno.
C) 3-metilbuta-1,3-dieno.
D) 2-metilbuta-1,3-dieno.
E) 3-metilpenta-1,3-dieno.

QUESTÃO 617 [UFV] ----------

O composto denominado Carolignana A, cuja fórmula está representada a seguir, foi isolado no Departamento de Química da UFV a partir da planta *Ochroma lagopus*, popularmente conhecida como balsa, devido à baixa densidade de sua madeira, que é utilizada para o fabrico de caixões e jangadas.



Carolignana A

Os grupos funcionais presentes na estrutura da Carolignana A, a partir da fórmula representada, são

A) fenol, éter, éster, alqueno, anidrido.
B) alqueno, fenol, anidrido, éster, cetona.
C) fenol, aldeído, éster, éter, alqueno.
D) amina, éter, éster, alqueno, álcool.
E) fenol, éter, éster, alqueno, álcool.

QUESTÃO 618 ----------

O xilol (xileno ou dimetilbenzeno) é um líquido incolor, isolúvel em água, e apresenta aspecto límpido e odor característico. A sua composição comercial resulta de uma mistura isomérica composta dos hidrocarbonetos orto, meta e paraxileno, sendo o segundo, o componente principal em sua composição. O xilol é obtido a partir do petróleo e amplamente usado na indústria, principalmente como solvente de uma série de compostos como tintas, vernizes, borracha, adesivos, tínires e colas.

Disponível em: <http:revistas.unoeste.br/>. Acesso em: 14 jun. 2018. [Fragmento]

Os compostos químicos constituintes do xilol apresentam fórmula molecular igual a

A) C_7H_8O
B) C_7H_8
C) C_8H_{10}
D) C_6H_{12}
E) C_5H_{12}

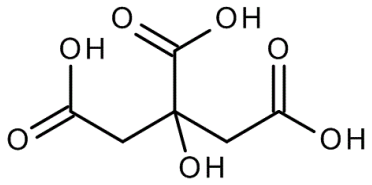
QUESTÃO 619 ----------

Especula-se que os botões gustativos do lado da língua contêm moléculas proteicas ricas em grupos carboxilato – grupos carboxílicos que perderam o íon hidrogênio; em meio ácido, são novamente convertidos a grupos carboxilas e consequentemente causam mudança na forma das moléculas de proteína, o que dispara impulsos para o cérebro.

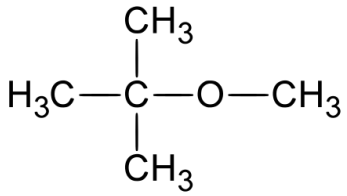
NUNES; Albino Oliveira. Revisão no Campo: O Processo de Ensino-Aprendizagem dos Conceitos Ácido e Base entre 1980 e 2014. Química Nova na Escola. V 38, N° 2, ANO 2016.

Das substâncias abaixo, aquela que contribuiria para aumentar os impulsos causados pela captura do hidrogênio ionizado é:

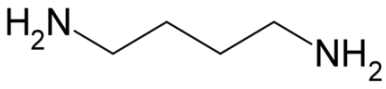
A



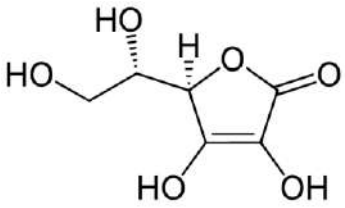
B



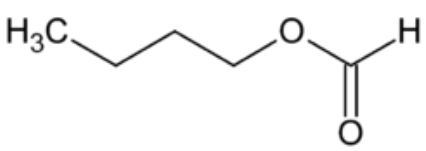
C



D

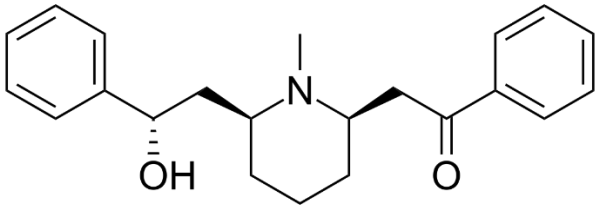


E



QUESTÃO 620 ----------

A imensa flora das Américas deu significativas contribuições à terapêutica, como a descoberta da lobelina, molécula polifuncionalizada isolada da planta *Lobelianicotinae folia* e utilizada por tribos indígenas que fumavam suas folhas secas para aliviar os sintomas da asma.



Lobelina

É constituinte da estrutura responsável por aliviar sintomas da asma

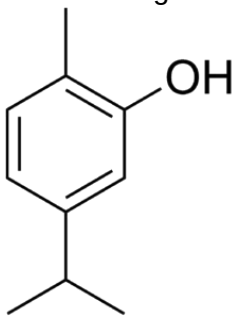
A 1 carbono assimétrico.
B amina secundária.
C álcool terciário.
D Carbonila secundária.
E hidroxila fenólica.

QUESTÃO 621 ----------

O orégano (*Origanumvulgare*) é uma planta aromática amplamente utilizada como condimento na culinária. Das folhas desse condimento obtêm-se, a partir de hidrodestilação utilizando um aparelho de Clevenger modificado, um óleo essencial constituído majoritariamente por 4-terpineol (8,3%), acetato de linalila (2,0%), timol (32,0%), carvacrol (50,0%) e espatulenol (4,1%).

Fonte: <ROMERO, A. L. et al. Composição Química e Atividade do Óleo Essencial de Origanumvulgare Sobre Fungos Fitopatogênicos. Journal of Health Sciences, Londrina, v.14, n. 4, p. 231-235 2012>, Adaptado.

A estrutura do carvacrol, composto em maior porcentagem é mostrada a seguir:



Um dos nomes que esse composto orgânico assume segundo as regras da IUPAC é:

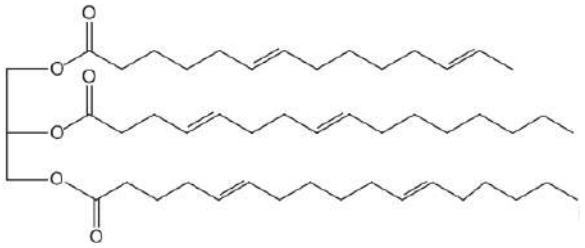
A 3-isopropil-6-metilfenol
B 4-metilbenzeno-2-propil
C 2-metilfenol-5-isopropil
D 2-metil-5-isopropil-fenol
E 2-isopropil-5-metilfenol

QUESTÃO 622 ----------

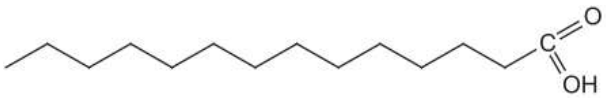
Gorduras são ésteres formados a partir da reação de esterificação entre ácidos graxos saturados, de cadeia longa normal (superior a 10 carbonos), que contém um número par de átomos de carbonos e um álcool. Quando o álcool usado é a glicerina (propano-1,2,3-triol), essa gordura é classificada como triglicerídeo.

De acordo com as informações fornecidas no texto, a estrutura da gordura é:

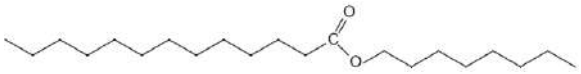
A



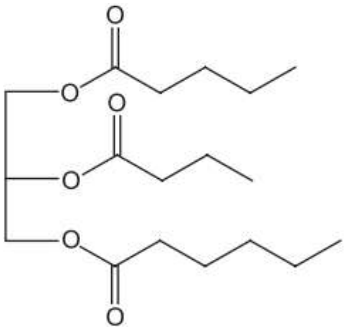
B



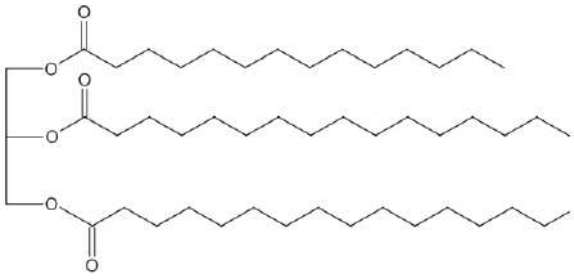
C



D



E



QUESTÃO 623 ----------

Os alcoóis têm esqueleto de carbono e o substituinte OH, o grupo funcional hidroxila. Eles podem ser vistos como derivados da água, em que um átomo de hidrogênio foi substituído por um grupo alquila. A troca do segundo hidrogênio gera um éter. A função hidroxila converte-se facilmente em outros grupos funcionais, como as ligações duplas dos alquenos ou as ligações C=O de aldeídos e cetonas.

VOLLHARDT, P.; SCHORE, N. Química orgânica: estrutura e função. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. P. 287 (Adaptação).

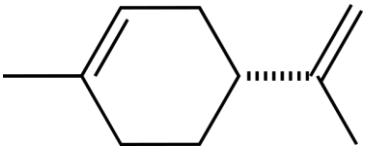
Uma professora solicitou quer seus alunos representassem um composto resultante da substituição de cada um dos átomos de hidrogênios da molécula de água. Inicialmente, um dos hidrogênios deveria ser substituído pelo grupo orgânico etil, e, posteriormente, o outro hidrogênio deveria ser substituído pelo grupo fenil.

O éter solicitado pela professora denomina-se, de acordo com a nomenclatura IUPAC,

A etoxifenil.
B fenoxietano.
C etoxibenzeno.
D éter fenietílico.
E etanoato de benzíla.

QUESTÃO 624 ----------

O limoneno, um hidrocarboneto cíclico insaturado, principal componente volátil existente na casca da laranja e na do limão, é um dos responsáveis pelo odor característico dessas frutas. Observando-se a fórmula estrutural a seguir, 5 estudantes decidiram, separadamente, descobrir a nomenclatura oficial desse composto. Abaixo está a estrutura do limoneno e a nomenclatura, segundo a visão dos 3 estudantes.



limoneno

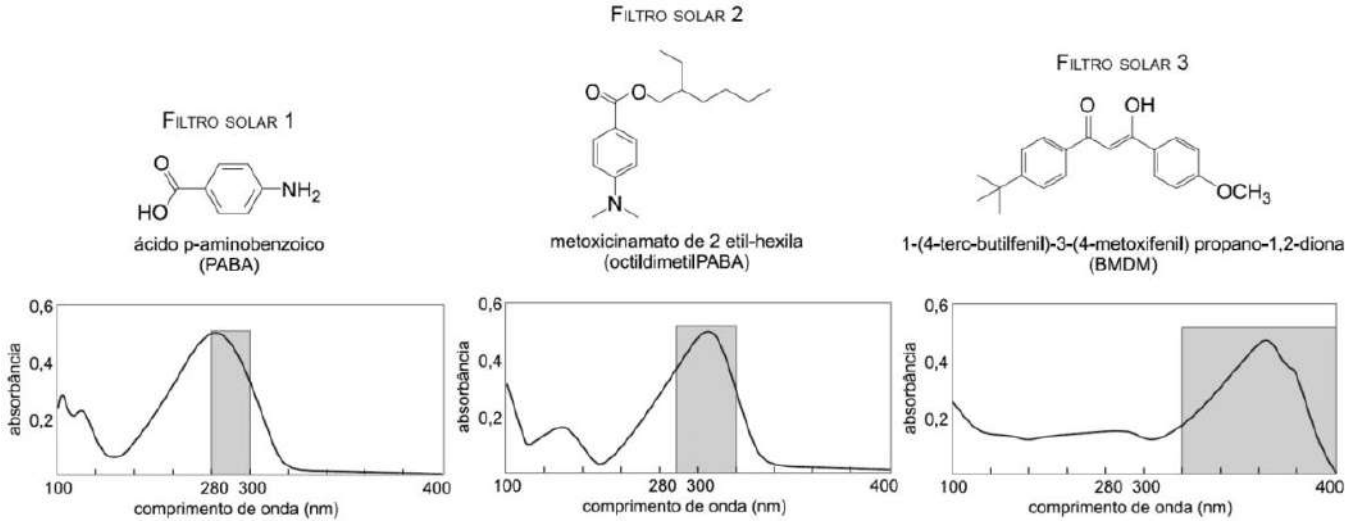
Estudante	Nomenclatura do limoneno segundo a visão do estudante
1	1-(isopropenil)-4-metil-cicloexeno
2	1-metil-4-(1-propenil)cicloexeno
3	1-metil-2-(4-propenil)cicloexeno
4	1-metil-4-(isopropenil)cicloex-1-eno
5	Ciclohexeno-metil-propenil

Com base na nomenclatura oficial adotada pela IUPAC (União Internacional da Química pura a aplicada) para os compostos orgânicos, qual dos alunos apresentou o nome oficial do limoneno adequadamente?

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

QUESTÃO 625 [UNESP] ----------

O espectro solar que atinge a superfície terrestre é formado predominantemente por radiações ultravioletas (UV) (100 – 400 nm), radiações visíveis (400 – 800 nm) e radiações infravermelhas (acima de 800 nm). A faixa da radiação UV se divide em três regiões: UVA (320 a 400 nm), UVB (280 a 320 nm) e UVC (100 a 280 nm). Ao interagir com a pele humana, a radiação UV pode provocar reações fotoquímicas, que estimulam a produção de melanina, cuja manifestação é visível sob a forma de bronzeamento da pele, ou podem levar à produção de simples inflamações até graves queimaduras. Um filtro solar eficiente deve reduzir o acúmulo de lesões induzidas pela radiação UV por meio da absorção das radiações solares, prevenindo assim uma possível queimadura. São apresentados a seguir as fórmulas estruturais, os nomes e os espectros de absorção de três filtros solares orgânicos.



(Juliana Flor et al. “Protetores solares”. Quím. Nova, 2007. Adaptado.)

Os filtros solares orgânicos absorvem apenas parte da radiação eletromagnética; dessa forma, deve-se fazer a combinação entre diferentes filtros a fim de se obter um bom protetor solar. Na formulação de um protetor solar, um fabricante necessita escolher um dentre os três filtros orgânicos apresentados cujo máximo de absorção ocorra na região do UVA. A molécula do filtro solar escolhido apresenta as funções orgânicas

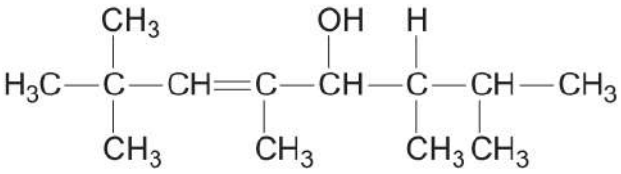
Ⓐ amina e ácido carboxílico. Ⓑ cetona e éter. Ⓒ amina e éster.
Ⓓ amida e éter. Ⓔ cetona e álcool.

QUESTÃO 626 ----------

Os compostos orgânicos apresentam infinitas aplicações, e sua nomenclatura oficial começou a ser pensada em 1892, em um congresso internacional, em Genebra. Após várias reuniões, surgiu a sigla, em inglês, IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada), que segue os seguintes princípios:

I. Cada composto deve ter um único nome que o diferencie dos demais.

II. Dada a fórmula estrutural de um composto, deve ser possível elaborar seu nome, e vice-versa.



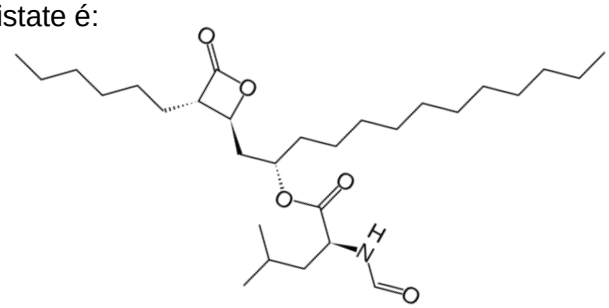
Com relação às regras de nomenclatura oficial (IUPAC), o composto anterior é chamado de

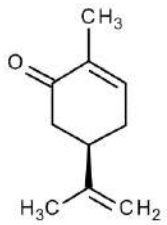
A 2,3,5,6,6-pentametil-octan-5-ol.
B 2,3,5,6,6-pentametiloct-4-en-5-ol.
C 2,2,4,6,7-pentametiloct-3-en-5-ol.
D 2,3,5,7,7-pentametiloct-5-en-4-ol.
E 2,3,5,6,6-pentametiloct-4-en-5-al.

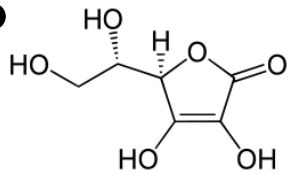
QUESTÃO 627 ----------

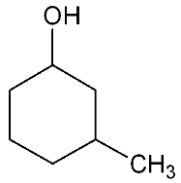
O orlistate é um fármaco utilizado no tratamento da obesidade, e sua estrutura apresenta uma cadeia carbônica saturada, mista, heterogênea, ramificada e não aromática.

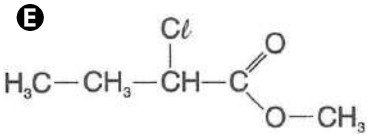
A estrutura representativa da molécula do orlistate é:

A


B


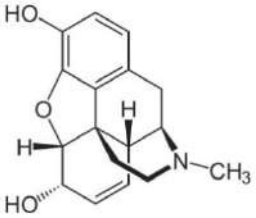
C


D


E


QUESTÃO 628 [ITA] ----------

A estrutura molecular da morfina está representada adiante. Quais são dois dos grupos funcionais presentes nesta substância?



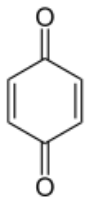
A Álcool e éster.
B Amina e éter.
C Álcool e cetona.
D Ácido carboxílico e amina.
E Amida e éster.

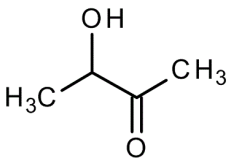
QUESTÃO 629 ----------

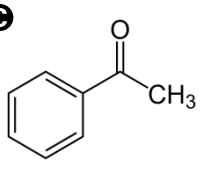
A facilidade com que os aldeídos sofrem oxidação fornece um teste útil que os diferencia das cetonas. Esse teste consiste na mistura de nitrato de prata e amônia, em meio aquoso, produzindo uma solução conhecida como reagente de Tollens. Essa solução apresenta o íon diaminoprata (I), $Ag(NH_3)_2^+$ que, apesar de ser um agente oxidante muito fraco, oxida os aldeídos a ânions carboxílicos. À medida que a reação ocorre, a prata é reduzida do estado de oxidação +1 a prata metálica que se deposita nas paredes do tubo de ensaio como um espelho na froma de um precipitado de coloração cinza.

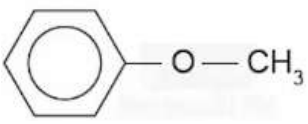
SOLOMONS, T.W.G.;FRYHLE, C.B. Química Orgânica. 9. Ed. [S.I.]: Editora LTC. V. 2. p. 30.

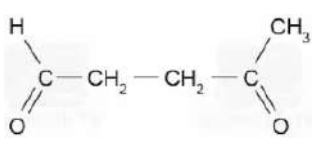
Um composto que, ao ser submetido a esse teste, leva à formação de prata metálica é representado pela seguinte estrutura:

A


B


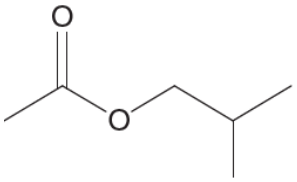
C


D


E


QUESTÃO 630 ----------

A fórmula estrutural a seguir representa o éster quepossui aroma de morango.



Em escala industrial, os ésteres podem ser obtidos pela reaçãoentre um ácido carboxílico e um álcool. Desse modo,para a obtenção do flavorizante de morango, pode-se utilizar

A) ácido butanoico e butanol.
B) ácido etanoico e butan-2-ol.
C) ácido etanoico e 2-metilpropan-1-ol.
D) ácido metanoico e metilpropan-2-ol.
E) ácido 2-metilpropanoico e etanol.

QUESTÃO 631 ----------

Em nosso dia a dia, mesmo sem notar, nos deparamos com muitos objetos fabricados a partir do petróleo: borracha do pneu do carro, plástico da caneta, do copo, a gasolina, o óleo diesel, o gás de cozinha, o asfalto e até mesmo o chiclete.

Dos derivados do petróleo, os hidrocarbonetos são os mais comuns. Alguns deles são produzidos naturalmente pelos seres vivos, como o metano, que é produzido pela decomposição de matéria orgânica. O eteno é produzido pelas plantas para amadurecer seus frutos. O isopreno é produzido pela seringueira, da qual se extrai a borracha natural.

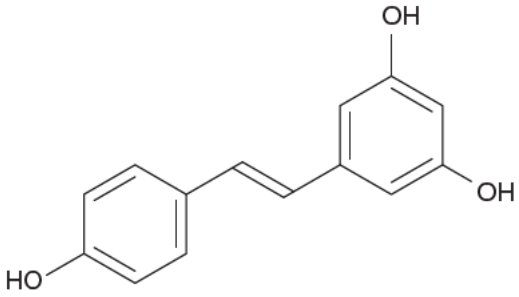
As classes de hidrocarbonetos mencionados acima são

A) alcano, alceno, alcino.
B) alcano, alceno, alceno.
C) alceno, alceno, alcano.
D) alceno, alcino, aromático.
E) alcino aromático, aromático.

QUESTÃO 632 ----------

Estudos comprovam que as doenças coronarianas ocorrem em menor proporção nos países onde se consome vinho de forma regular e moderada. […] Mais especificamente, o efeito cardioprotetor do vinho no corpo humano é atribuído, principalmente, ao resveratrol, cuja taxa de concentração é elevada em relação a outras bebidas e alimentos. O resveratrol é um flavonoide que promove uma elevação da taxa de colesterol HDL (bom colesterol) […].

Disponível em: www.crq4.org.br/quimica_viva__paradoxo_frances. Acesso em: 27 dez. 2016.



Resveratrol

A função orgânica que caracteriza o resveratrol é

A) álcool, devido à presença de hidroxila ligada a carbono saturado.
B) alcadieno, devido à presença de duplas ligações separadas por ligações simples.
C) aldeído, devido à presença de oxigênio ligado a hidrogênio.
D) enol, devido à presença de hidroxila ligada a um alceno simples.
E) fenol, devido à presença de hidroxila ligada a anel aromático.

QUESTÃO 633 ----------

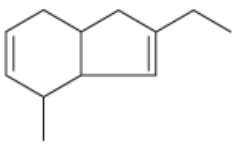
Na sociedade em que vivemos, o petróleo está em toda parte. É uma das fontes de energia mais importantes e matéria-prima para muitos dos produtos que usamos hoje: combustível, asfalto, pneu, brinquedo, batom, entre tantos outros.

Além do impacto ambiental agudo advindo do derramamento de grandes quantidades de óleo em ambientes aquáticos, existem problemas a longo prazo associados à presença, no óleo, de algumas substâncias como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, mutagênicos e potencialmente carcinogênicos.

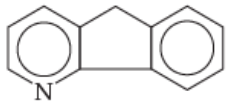
Essas substâncias são muito estáveis no ambiente e podem ser encontradas por longo tempo no sedimento do fundo, porque gotículas de óleo, após adsorção por material particulado em suspensão na água, sofrem processo de decantação.

Um agente mutagênico, com as características estruturais citadas no texto, apresenta a seguinte fórmula:

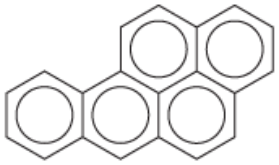
A) 

B) 

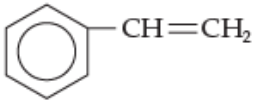
C



D



E

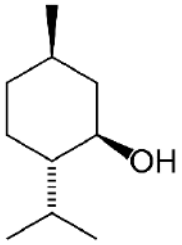
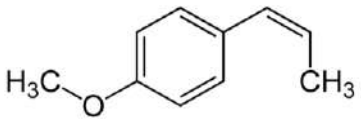


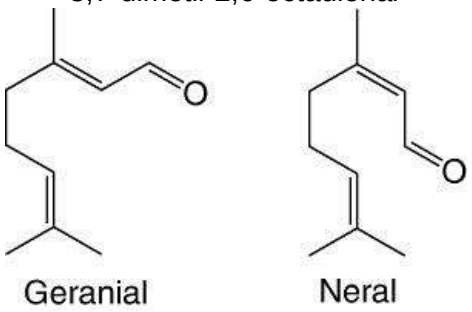
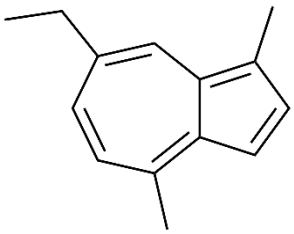
QUESTÃO 634 ----------

A utilização de plantas para tratamento, cura e prevenção de doenças é uma das mais antigas formas de prática medicinal da humanidade. Antigamente era comum o emprego de plantas alucinógenas nos rituais pagãos ameríndios e a utilização de vegetais como propriedades afrodisíacas no preparo de poções desde os primórdios das civilizações. [...]

Com esse propósito, muitas plantas passaram a ser utilizadas na forma de infusão e diversos benefícios à saúde foram sendo observados. [...]

No quadro abaixo, apresentamos algumas plantas popularmente utilizadas no Brasil na forma de infusão, seus princípios ativos e usos medicinais.

Denominação	Princípio ativo	Usos medicinais
Hortelã (*Menthaarvenisis L.)*	Mentol  2-isopropil-5-metilciclo-hexanol	Combate à contração muscular brusca (espasmolítica) e às afecções estomacais e intestinais
Erva-doce (*Pimpinellaanisium L.)*	Anetol  1-metoxi-4-(1-propenil)benzeno	Estimulante das funções digestivas e carminativo

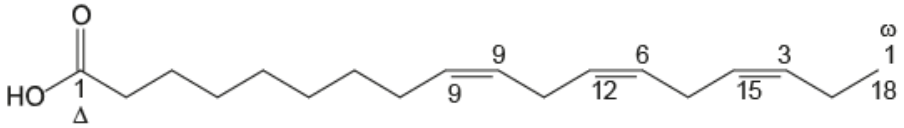
Capim-cidró (Cymbopogon citratus DC. Stapf.)	Citral 3,7-dimetil-2,6-octadienal  Geranial Neral	Calmante, sedative, problemas gastrointestinais, repelente de insetos, tratamento de diabetes e úlcera.
Camomila (*Matricariarecutita L.)*	Camazuleno  7-etil-1,4-dimetilazuleno	Ação interna: antiespasmódica, calmante, carminativa.

Constitui-se de hidrocarboneto o(s) composto(s) ativo(s) existente(s) na

A hortelã somente.
B hortelã e na erva-doce.
C Camomila somente.
D Camomila e no campim-cidró.
E camomila e na erva-doce.

QUESTÃO 635 ----------

Os ácidos graxos insaturados podem ser classificados com a nomenclatura ômega. Nesse caso, a distância entre o grupamento metila da extremidade e a última dupla ligação da cadeia classifica o ácido insaturado em um subgrupo ômega (ω). DE MARIA, Carlos Alberto Bastos. *Bioquímica básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. p. 76. (adaptado) O ácido alfa-linolênico, por exemplo, tem 18 carbonos e três duplas ligações, sendo as posições das duplas representadas por Δ, com a última na posição 15. Portanto, é um ácido classificado como ômega 3.



Ácido alfa-linolênico (ω3, 18:3, $\Delta^{9, 12, 15}$)

O ácido araquidônico, representado a seguir, é um ácido graxo essencial que possui como nomenclatura ômega:

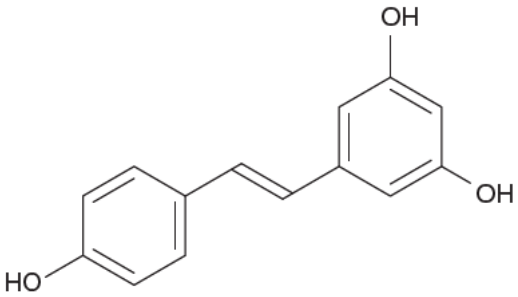


A ω6, 20:4, $\Delta^{5, 8, 11, 14}$
B ω6, 20:4, $\Delta^{6, 9, 12, 15}$
C ω6, 19:3, $\Delta^{5, 8, 11, 14}$
D ω5, 20:4, $\Delta^{6, 9, 12, 15}$
E ω5, 19:3, $\Delta^{6, 9, 12, 15}$

QUESTÃO 636 ----------

Estudos comprovam que as doenças coronarianasocorrem em menor proporção nos países onde se consomevinho de forma regular e moderada. […] Mais especificamente,o efeito cardioprotetor do vinho no corpo humanoé atribuído, principalmente, ao resveratrol, cuja taxade concentração é elevada em relação a outras bebidas ealimentos. O resveratrol é um flavonoide que promove umaelevação da taxa de colesterol HDL (bom colesterol) […].

Disponível em: www.crq4.org.br/quimica_viva__paradoxo_frances. Acesso em: 27 dez. 2016.



Resveratrol

A função orgânica que caracteriza o resveratrol é

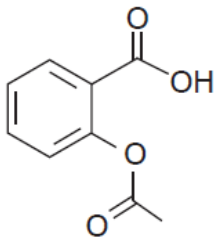
A) álcool, devido à presença de hidroxila ligada a carbono saturado.
B) alcadieno, devido à presença de duplas ligações separadas por ligações simples.
C) aldeído, devido à presença de oxigênio ligado a hidrogênio.
D) enol, devido à presença de hidroxila ligada a um alceno simples.
E) fenol, devido à presença de hidroxila ligada a anel aromático.

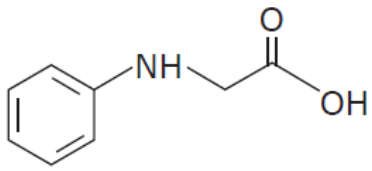
QUESTÃO 637 ----------

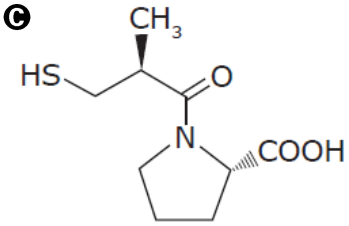
[...] o cloranfenicol é um fármaco que merece destaque, por ter sido o primeiro antibiótico ativo de via oral e o primeiro fármaco com centros assimétricos a ser produzido por rota sintética, em 1947 [...] É interessante ressaltar que o cloranfenicol é uma substância aromática que possui dois centros quirais [...] Atualmente seu uso é restrito ao tratamento do tifo e em infecções crônicas em que outros antibióticos se mostram insensíveis devido à sua toxicidez sobre a medula óssea e por causar discrasias sanguíneas.

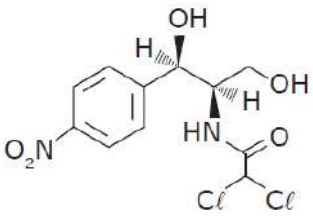
REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, nº 3, maio 2001 (Adaptação).

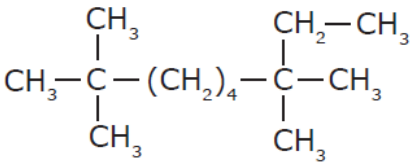
A estrutura que pode representar o cloranfenicol é

A)


B)


C)


D)


E)


QUESTÃO 638 [ITA] ----------

Considere as seguintes substâncias:

I. $H_3C—CH_2—CHO$
II. $H_3C—CH_2—CO—CH_3$
III. $H_3C—CH_2—O—CH_3$
IV. $H_3C—CH_2—CO—O—CH_3$

e as seguintes funções químicas:

A. Ácido carboxílico.	B. Álcool
C. Aldeído	D. Cetona
E. Éster	F. Éter

A opção que associa **CORRETAMENTE** as substâncias com as funções químicas é

A) I D; II C; III E; IV F.
B) I C; II D; III E; IVA.
C) I C; II D; III F; IV E.
D) I D; II C; III F; IV E.
E) I A; II C; III E; IV D.

QUESTÃO 639 ----------

Usado como solvente de vernizes, o etanoato de etila é um éster que, ao reagir com a água, fornece etanol ($H_3C—CH_2—OH$) e ácido etanoico ($H_3C—COOH$).

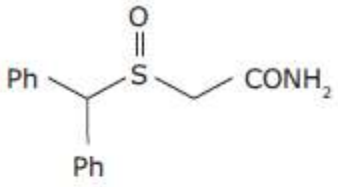
A fórmula molecular desse solvente é

A) $C_4H_8O_2$.
B) $C_2H_6O_3$.
C) $C_2H_4O_2$.
D) $C_4H_{10}O_3$.
E) C_2H_6O.

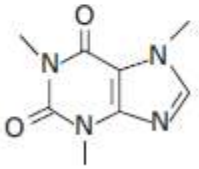
QUESTÃO 640 [FMTM] ----------

[...] *Nós estávamos particularmente interessados em saber se o modafinil, o mais novo estimulante cognitivo, tem qualquer vantagem sobre a cafeína, muito boa para reverter os efeitos da privação do sono ou desempenho cognitivo. O que concluímos foi que não pareceu haver nenhuma vantagem em usar modafinil no lugar da cafeína. As duas drogas se comportam de forma muito similar* [...]

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. 17 out. 2003 (Adaptação).



modafinil



cafeína

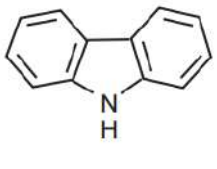
A função química comum às substâncias mencionadas e a fórmula molecular da cafeína são, respectivamente,

A) amina e $C_8H_9O_2N_4$.
B) amida e $C_8H_{10}O_2N_4$.
C) cetona e $C_8H_9O_2N_4$.
D) amina e $C_8H_{10}O_2N_4$.
E) amida e $C_8H_9O_2N_4$.

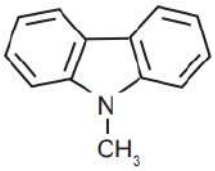
ISOMERIA

QUESTÃO 641 [CESGRANRIO] ----------

O carbazol e o 9-metilcarbazol são substâncias nitrogenadas encontradas em quantidades muito pequenas no petróleo, podendo causar a degradação de derivados como a gasolina e o querosene de aviação.



carbazol



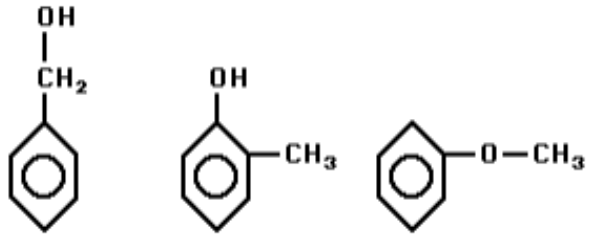
9-metilcarbazol

Esses dois compostos

A) são isômeros.
B) possuem cadeia heterogênea.
C) possuem cadeia saturada.
D) possuem cadeia aberta.
E) são hidrocarbonetos.

QUESTÃO 642 [UNITAU] ----------

O ácido benzílico, o cresol e o anizol, respectivamente,

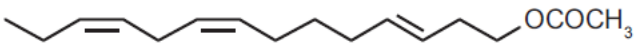


são isômeros:

A) de posição.
B) de função.
C) de compensação.
D) de cadeia.
E) dinâmicos.

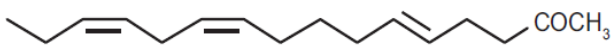
QUESTÃO 643 ----------

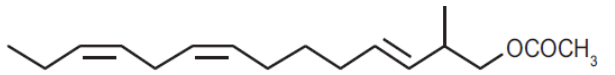
A busca por substâncias capazes de minimizar a ação do inseto que ataca as plantações de tomate no Brasil levou à síntese e ao emprego de um feromônio sexual com a seguinte fórmula estrutural:

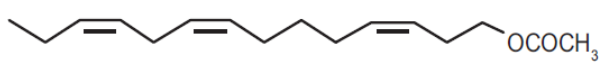


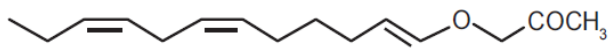
Uma indústria agroquímica necessita sintetizar um derivado com maior eficácia. Para tanto, o potencial substituto deverá preservar as seguintes propriedades estruturais de feromônio sexual: função orgânica, cadeia normal e a isomeria geométrica original.

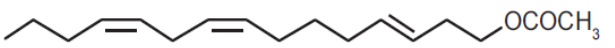
A fórmula estrutural do substituto adequado ao feromônio sexual obtido industrialmente é:

A


B


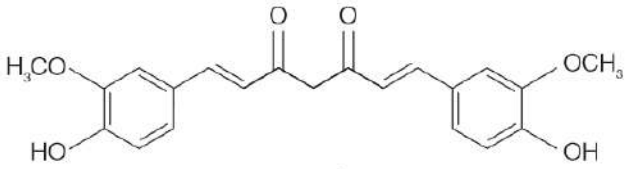
C


D


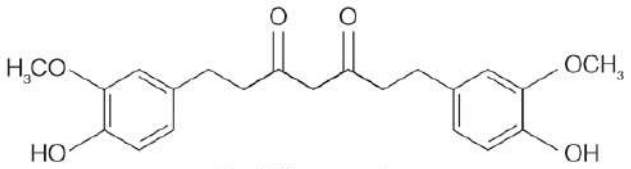
E


QUESTÃO 644 ----------

Um estudo recente mostrou que a curcumina e alguns derivados inibi a enzima colinesterase, possuindo potencial de uso no tratamento de glaucoma e doença de Alzheimer. Esse estudo mostra que a curcumina precisa ser utilizada em concentração duas vezes maior que um derivado seu, a tetra-hidrocurcumina, para se obter o mesmo resultado de inibição da enzima em questão.



curcumina



tetra-hidrocurcumina

Uma hipótese plausível para explicar essa diferença de atividade entre as duas moléculas, deve-se à existência de isomeria

A geométrica do composto com menor ação anticolinesterásica, devido às duplas ligações carbono-carbono na cadeia aberta.

B óptica do composto com menor ação anticolinesterásica, devido à presença de carbono assimétrico em sua estrutura.

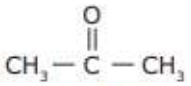
C geométrica do composto com maior ação anticolinesterásica, devido à presença de carbono assimétrico na parte lateral da cadeia.

D geométrica existente entre as substâncias, onde a curcumina é mais ramificada e de menor peso molecular.

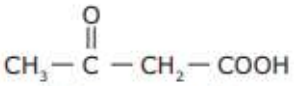
E óptica na curcumina, por causa das insaturações presentes na parte cíclica do anel aromático.

QUESTÃO 645 ----------

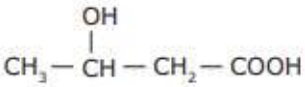
Um exame de urina pode revelar a presença de compostos denominados corpos cetônicos, que normalmente não são constituintes da urina. Ao revelar a presença desse tipo de substância, tem-se o indício de alterações orgânicas, como o hipertireoidismo e a diabetes mellitus.



acetona



ácido aceto-acético



ácido β-hidroxibutírico

Os reagentes utilizados na identificação desses compostos promovem uma mudança de cor de uma amostra de urina. Um desses reagentes é o nitroferricianeto de sódio – $Na_2Fe(CN)_5NO$. Dependendo da concentração de corpos cetônicos, a coloração varia do violeta ao púrpura. Entre os corpos cetônicos que podem ser identificados na urina, as espécies que não apresentam atividade óptica são

A acetona e ácido aceto-acético.

B ácido aceto-acético e ácido β-hidroxibutírico.

C ácido β-hidroxibutírico e acetona.

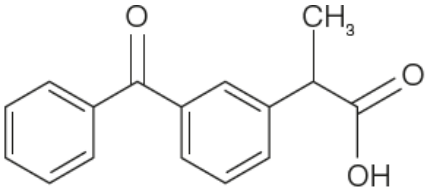
D nitroferricianeto de sódio e acetona.

E nitroferricianeto de sódio e ácido β-hidroxibutírico.

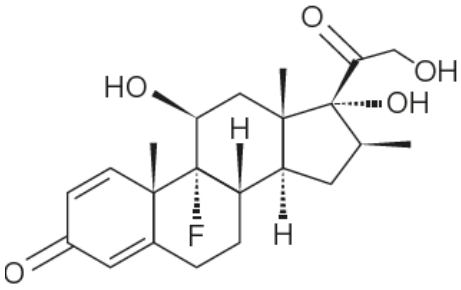
QUESTÃO 646

O cetoprofeno, medicamento pertencente à classe dos anti-inflamatórios não hormonais (AINH), é analgésico e antitérmico, além de ser indicado para o tratamento de inflamações decorrentes de processos reumáticos. Nesta mesma classe de medicamentos há outro anti-inflamatório, a nimesulida. Já a betametasona, pertencente à classe dos anti-inflamatórios hormonais (ou corticoides), também tem efeito antirreumático e antialérgico.

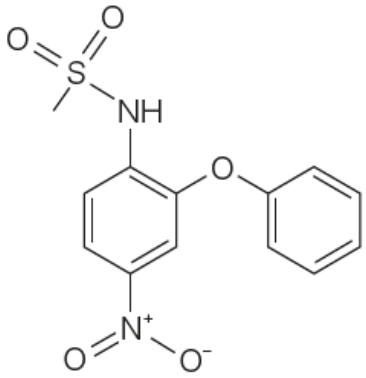
As fórmulas estruturais dos compostos citados estão representadas abaixo.



cetoprofeno



betametasona



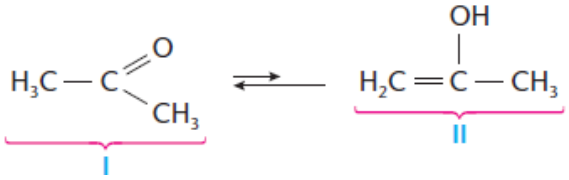
nimesulida

Entre os medicamentos citados, é (são) composto(s) AINH com atividade óptica

A) cetoprofeno somente.
B) nimesulida somente.
C) betametasona somente.
D) cetoprofeno e betametasona.
E) cetoprofeno e nimesulida.

QUESTÃO 647

Observe as estruturas:

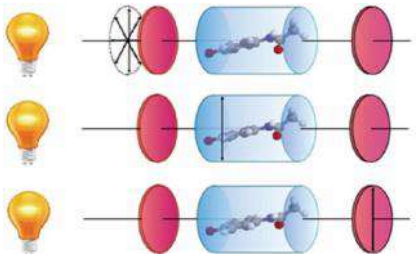


I e II são:

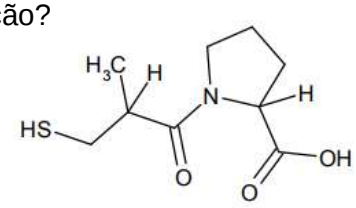
A) tautômeros.
B) isômeros ópticos.
C) estruturas de ressonância.
D) isômeros geométricos.
E) isômeros de compensação.

QUESTÃO 648

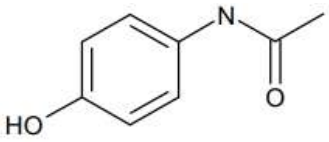
A imagem a seguir indica a sequência de uma simulação computacional sobre a análise de uma propriedade física exibida por um fármaco.



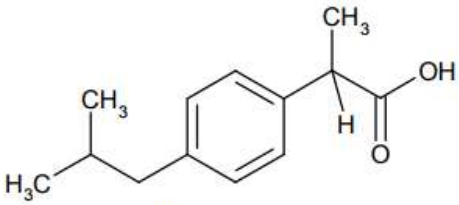
Entre os fármacos indicados abaixo, qual(is) exibe(m) resposta similar ao observado nessa simulação?



Captopril



Paracetamol



Ibuprofeno

A) Captopril
B) Ibuprofeno
C) Paracetamol
D) Captopril e ibuprofeno
E) Todos os fármacos apresentados

QUESTÃO 649 ----------

REAÇÃO COM ÁCIDO PROVOCOU MORTES EM UM CURTUME, DIZ CORPO DE BOMBEIROS

Em 2012, houve um acidente em uma indústria de tratamento de couro, em Bataguassu (MS). Nesse acidente, quatro pessoas morreram e 16 foram hospitalizadas com intoxicação após a liberação de gás ocorrida no local. Em nota, o Corpo de Bombeiros do Mato Grosso do Sul informou que o acidente aconteceu quando um homem despejava mais de 10 mil litros de ácido dicloropropiônico (ácido 2,2-dicloropropanoico) em um tanque submerso, e um gás tóxico foi formado por uma reação química com um produto que já estava no tanque, muito provavelmente a água. Tal ácido é utilizado na etapa de retirada de gordura durante o tratamento do couro.

Quanto ao acidente, pode-se afirmar que a reação química que provavelmente aconteceu no tanque é uma

A dissociação, e há apenas 1 isômero que pode receber o nome da substância descarregada no tanque.

B decomposição, e há 2 isômeros que podem receber o nome da substância descarregada no tanque.

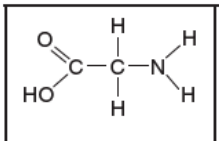
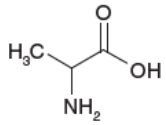
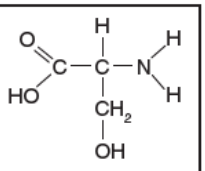
C decomposição, e há 3 isômeros que podem receber o nome da substância descarregada no tanque.

D ionização, e há 3 isômeros que podem receber o nome da substância descarregada no tanque.

E ionização, e há 4 isômeros que podem receber o nome da substância descarregada no tanque.

QUESTÃO 650 ----------

A estrutura simplificada de um alfa-aminoácido apresenta uma cadeia com dois carbonos e as referidas funções. No carbono alfa da estrutura, pode estar ligado um átomo de hidrogênio, e tem-se o aminoácido glicina, o mais simples aminoácido que existe. Ao substituir o hidrogênio da glicina por uma nova estrutura, têm-se diversos aminoácidos, constituindo, assim, os 22 aminoácidos importantes para a vida. A tabela a seguir mostra, além da glicina, dois desses aminoácidos.

		
Glicina	Alanina	Serina

Analisando as fórmulas estruturais da alanina e da serina, pode-se concluir que

A são isômeros de função, pois, além de serem aminoácidos, apresentam a mesma fórmula molecular $C_3H_7NO_2$.

B são isômeros de função, pois, além de serem aminoácidos, apresentam a mesma fórmula molecular $C_3H_7NO_3$.

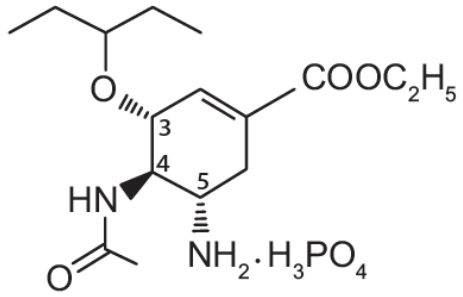
C não são isômeros, pois não possuem a mesma fórmula molecular; alanina apresenta fórmula $C_3H_7NO_2$, e serina $C_3H_7NO_3$.

D não são isômeros, pois não possuem a mesma fórmula molecular; alanina apresenta fórmula $C_3H_7NO_3$, e serina $C_3H_7NO_2$.

E não são isômeros, apesar de apresentarem a mesma fórmula molecular; a serina apresenta a função álcool, e a alanina não.

QUESTÃO 651 ----------

A figura representa a estrutura química do principal antiviral usado na pandemia de gripe H1N1, que se iniciou em 2009.

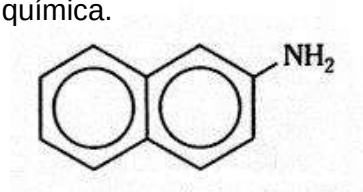


Qual é o número de enantiômeros possíveis para esse antiviral?

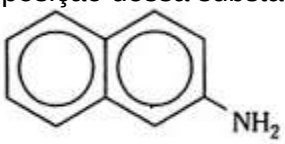
Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 6
Ⓓ 8 Ⓔ 16

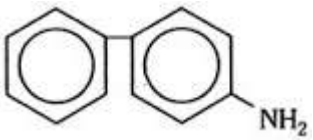
QUESTÃO 652 ----------

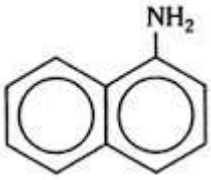
A β-naftilamina, cuja fórmula estrutural é apresentada acima, é uma substância cancerígena que atua na bexiga humana. O contato com esse tipo de substância é freqüente em pessoas que lidam com certos ramos da indústria química.

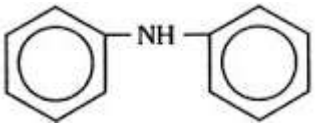


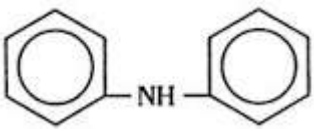
Assinale a opção que apresenta o isômero plano de posição dessa substância.

Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ 

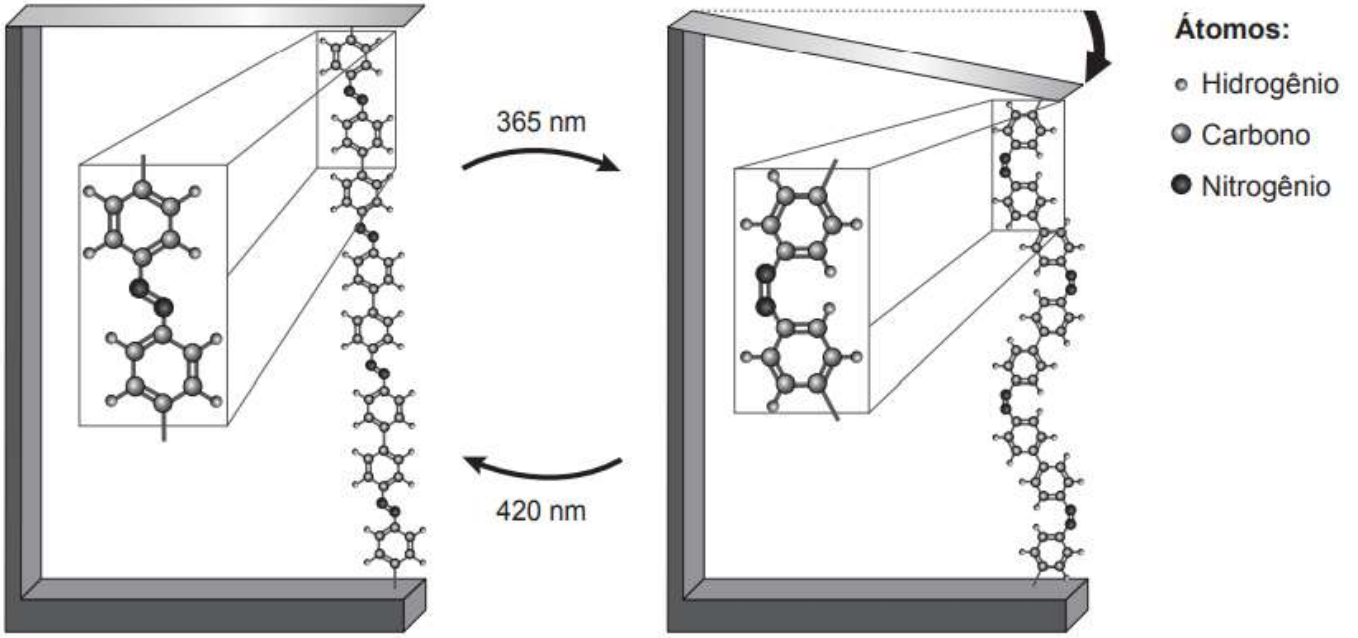
Ⓓ 

Ⓔ 

QUESTÃO 653 [ENEM] ----------

Pesquisas demonstram que nanodispositivos baseados em movimentos de dimensões atômicas, induzidos por luz, poderão ter aplicações em tecnologias futuras, substituindo micromotores, sem a necessidade de componentes mecânicos. Exemplo de movimento molecular induzido pela luz pode ser observado pela flexão de uma lâmina delgada de silício, ligado a um polímero de azobenzeno e a um material suporte, em dois comprimentos de onda, conforme ilustrado na figura. Com a aplicação de luz ocorrem reações reversíveis da cadeia do polímero, que promovem o movimento observado:

TOMA, H. E. A nanotecnologia das moléculas. **Química Nova na Escola**, n.21, maio 2005 (adaptado).



Toma, H. E. A nanotecnologia das moléculas. **Química Nova Na Escola**, n. 21, maio 2005 (adaptado).

O fenômeno de movimento molecular, promovido pela incidência de luz, decorre do(a)

A movimento vibracional dos átomos, que leva ao encurtamento e à relaxação das ligações
B isomerização das ligações N=N, sendo a forma cis do polímero mais compacta que a trans.
C tautomerização das unidades monoméricas do polímero, que leva a um composto mais compacto.
D ressonância entre os elétrons π do grupo azo e os do anel aromático que encurta as ligações duplas.
E variação conformacional das ligações N=N, que resulta em estruturas com diferentes áreas de superfície.

QUESTÃO 654 [ENEM] ----------

As abelhas utilizam a sinalização química para distinguir a abelha-rainha de uma operária, sendo capazes de reconhecer diferenças entre moléculas. A rainha produz o sinalizador químico conhecido como ácido *9-hidroxidec-2 enoico*, enquanto as abelhas-operárias produzem ácido *10-hidroxidec-2-enoico*. Nós podemos distinguir as abelhas-operárias e rainhas por sua aparência, mas, entre si, elas usam essa sinalização química para perceber a diferença. Pode-se dizer que veem por meio da química.

LE COUTEUR, R; BURRESON, J. **Os botões de Napoleão**: as 17 moléculas que mudaram a história. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006 (adaptado).

As moléculas dos sinalizadores químicos produzidas pelas abelhas rainha e operária possuem diferença na

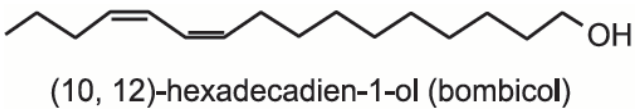
A fórmula estrutural.
B fórmula molecular.
C identificação dos tipos de ligação.
D contagem do número de carbonos.
E identificaçáo dos grupos funcionais.

QUESTÃO 655 ----------

O primeiro feromônio de inseto foi isolado e identificado em 1959 por um pesquisador alemão chamado Butenandt, tendo sido o resultado de mais de 20 anos de pesquisas. O inseto empregado foi a mariposa do bicho-da-seda *Bombyx mori* (Fig. A), e a estrutura química atribuída ao feromônio sexual dessa espécie, conhecida como bombicol, é mostrada na (Fig. B).

Fonte: Revista Química Nova na Escola





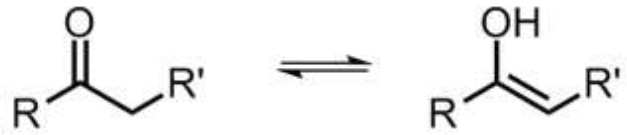
(10, 12)-hexadecadien-1-ol (bombicol)

Com relação ao feromônio apresentado no texto, assinale o item correto:

A Trata-se de um ácido graxo insaturado com duas ligações duplas com configuração cis.
B Trata-se de um álcool graxo insaturado com duas ligações duplas com configuração cis.
C Trata-se de um ácido graxo insaturado com duas ligações duplas com configuração trans.
D Trata-se de um álcool graxo insaturado com duas ligações duplas com configuração trans.
E Trata-se de um álcool graxo insaturado com uma ligação dupla com configuração cis e outra ligação dupla com configuração trans.

QUESTÃO 656 ----------

Tautômeros são isômeros que, normalmente se enmcontram em um equilíbrio químico. Um dos casos mais comuns de tautomerismo é o das cetonas, como mostrado no esquema.



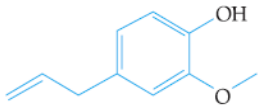
Cetona **Teutômero X**

O tautômero da cetona, representado no esquema pertence à função

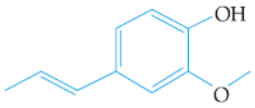
A tiol. **B** éter. **C** **enol.**
D éster. **E** aldeído.

QUESTÃO 657 [UERJ-ADAPTADA] ----------

O cravo-da-índia e a noz-moscada são condimentos muito utilizados na culinária, e seus principais constituintes são, respectivamente, o eugenol e o isoeugenol.
Observe suas fórmulas estruturais:



eugenol



isoeugenol

Qual o tipo de isomeria plana que ocorre entre essas duas moléculas?

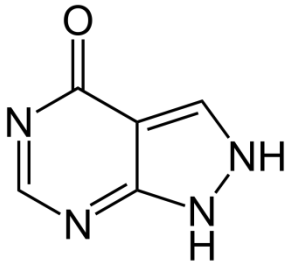
A função.
B cadeia.
C posição.
D metameria.
E tautomeria.

QUESTÃO 658 ----------

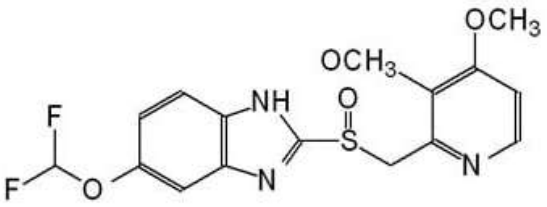
Uma substância apresenta isomeria óptica quando possui carbono quiral, chamado também de assimétrico. Os isômeros ópticos de uma molécula apresentam características físicas idênticas, como ponto de fusão, ponto de ebulição e densidade, porém, podem reagir de forma diferente em sistemas biológicos. Isso porque seus átomos estão arranjados de formas diferentes no espaço. Muitos remédios comercializados apresentam isomeria óptica, sendo necessári, antes de sua comercialização, a identificação da configuração espacial que é responsável pelo efeito farmacológico desejado.

COELHO, F. A. (2001). Fármacos e quiralidade. Cadernos temáticos de Química Nova Na Escola., V. 3, p. 23 -32.

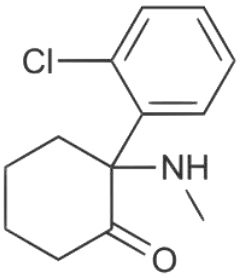
Abaixo estão representadas as estruturas de cinco princípios ativos e os medicamentos nos quais são encontrados.



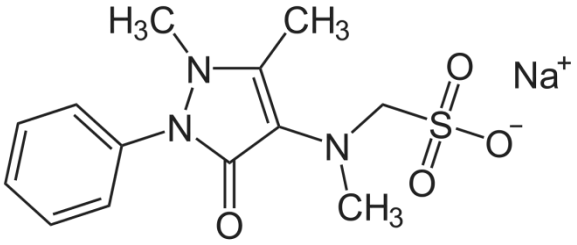
Alopurinol



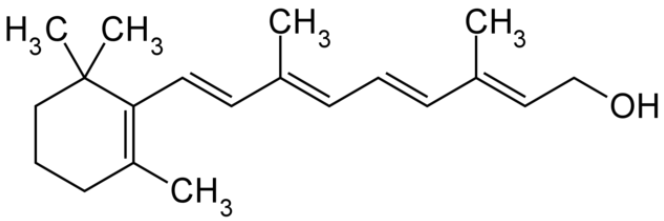
Pantoprazol



Ketamina



Metamizol sódico



Tretinoína

Qual dos medicamentos apresentados possui um princípio ativo que apresenta isomeria óptica?

Ⓐ Alopurinol.
Ⓑ Ketamina.
Ⓒ Metamizol sódico.
Ⓓ Pantoprazol.
Ⓔ Tretinoína.

QUESTÃO 659 ----------

A acetona é utilizada na remoção do esmalte de unhas e como solvente de tintas, e o óxido de propileno, utilizado juntamente com extratos de algas para produzir espessantes, que podem ser utilizados em alimentos, e estabilizantes de espuma na cerveja. Ambos esses compostos possuem a mesma fórmula molecular C_3H_6O e, portanto, a mesma massa molar.

A diferença entre eles está no fato de

A) a acetona possuir 20 elétrons sigma em sua estrutura.
B) o óxido de propileno possuir 3 carbonos sp^2.
C) o óxido de propileno apresentar função orgânica éter.
D) a acetona apresentar apenas 1 carbono primário.
E) a acetona realizar interações do tipo ligações de hidrogênio.

QUESTÃO 660 [CESGRANRIO] ----------

Duas substâncias de odores bem distintos curiosamente têm fórmula molecular idêntica ($C_6H_{12}O_2$), o que caracteriza o fenômeno da isomeria. Os odores e as substâncias citadas são responsáveis, respectivamente, pelo mau-cheiro exalado pelas cabras ($CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2COOH$) e pela essência do morango (CH_3COOCH_2 $CHCH_3CH_3$).

O tipo de isomeria que se verifica entre as duas substâncias é:

A) de cadeia
B) de função
C) de posição
D) de compensação
E) de tautomeria

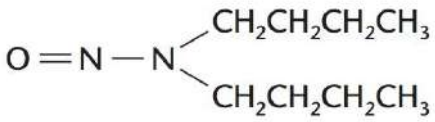
QUESTÃO 661 ----------

Um dos temas mais importantes em química é a isomeria, que estuda os compostos que apresentam a mesma fórmula molecular e diferentes estruturas no plano ou no espaço. Os compostos “A” e “B” apresentam a fórmula molecular igual a C_3H_6O e são sensíveis ao reagente de Fehling. Desta forma, “A” e “B” são isômeros de

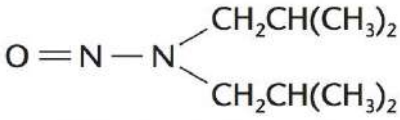
A) Função
B) Cadeia
C) Posição
D) Compensação
E) Dinâmicos

QUESTÃO 662 ----------

Os nitritos são muito usados como conservantes químicos em alimentos enlatados e em presuntos, salsichas, salames, e frios em geral. Servem para manter a cor desses alimentos e proteger contra a contaminação bacteriana. O problema é que essas substâncias, no organismo humano, podem converter-se em perigosos agentes cancerígenos, as nitrosaminas.



Dibutilnitrosamina



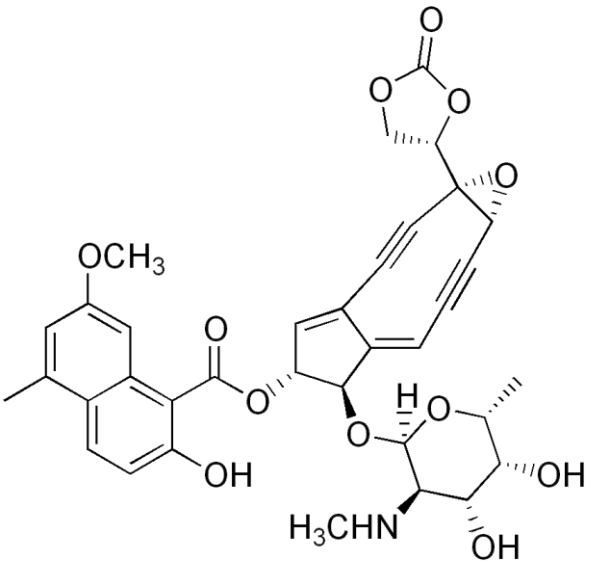
Di-isobutilnitrosamina

Considerando as estruturas da dibutilnitrosamina e di-isobutilnitrosamina, pode-se afirmar que representam isômeros:

A) geométricos.
B) de função.
C) de cadeia.
D) de posição.
E) por metameria

QUESTÃO 663 [IME] ----------

A neocarzinostatina é uma molécula da família das enediinas que são produtos naturais isolados de microrganismos e apresentam poderosa atividade anti-tumoral, por serem capazes de agir como intercalantes nas moléculas de DNA, interrompendo, dessa forma, o rápido crescimento celular característico das células tumorais.

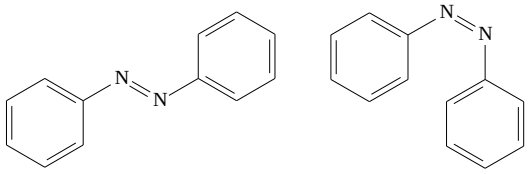


Analisando a estrutura da neocarzinostatina acima, pode-se afirmar que esta forma canônica da molécula possui um número de isômeros ópticos igual a

A) 128
B) 256
C) 512
D) 1024
E) 2048

QUESTÃO 664 ----------

Na representação abaixo, encontram-se as estruturas de duas substâncias com as mesmas fórmulas moleculares.

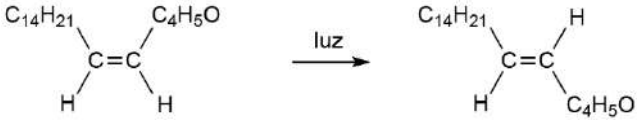


Essas substâncias guardam uma relação de isomeria:

A) de cadeia.
B) de posição.
C) de função.
D) geométrica.
E) óptica.

QUESTÃO 665 [UCS] ----------

Na retina existem células fotorreceptoras que contêm uma substância chamada retinal, responsável pelo processo da visão. A incidência de luz provoca a transformação química do retinal, conforme mostra a representação abaixo. Essa transformação gera um impulso elétrico que é enviado ao cérebro, onde é interpretado, formando a imagem que vemos.

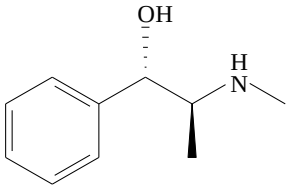


No processo da visão representado simplificadamente acima ocorre:

A) uma isomerização do tipo trans–cis.
B) uma isomerização do tipo cis–trans.
C) formação de carbono quaternário.
D) formação de carbono quiral.
E) substituição de dupla ligação.

QUESTÃO 666 ----------

Na série Breaking Bad, o personagem Professor Walter White começou a produzir metanfetamina a partir da extração de pseudoefedrina de remédios contra resfriados. A estrutura da (1S,2S)-pseudoefedrina é mostrada abaixo.



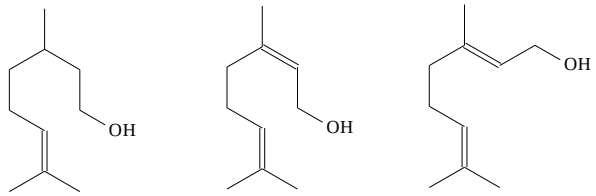
(1S,2S) - Pseudoefedrina

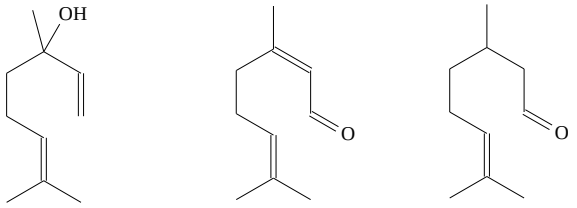
O número possível de isômeros espaciais oticamente ativos para a pseudoefedrina é:

A) 0.
B) 2.
C) 3.
D) 4.
E) 6.

QUESTÃO 667 ----------

Os compostos apresentados a seguir são encontrados em vários óleos essenciais.





O que se pode dizer, corretamente, sobre esses compostos?

A) o nerol, o geraniol e o linalol apresentam em sua estrutura um álcool primário.
B) o geraniol e o nerol são isômeros geométricos (diastereoisômeros).
C) o neral pode ser obtido através da oxidação do geraniol e do nerol.
D) o nerol, o geraniol e o linalol são isômeros constitucionais.
E) apenas o linalol apresenta centro estereogênico (centro assimétrico).

QUESTÃO 668 ----------

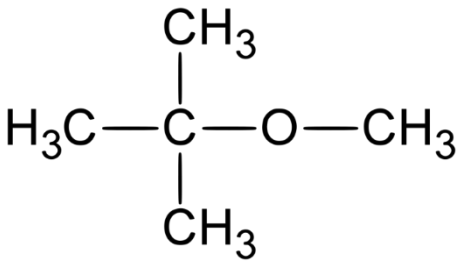
As substâncias A, B e C têm a mesma fórmula molecular (C_3H_8O). O componente A tem apenas um hidrogênio ligado a um carbono secundário e é isômero de posição de C. Tanto A quanto C são isômeros de função de B.

As substâncias A, B e C são, respectivamente:

A) 1-propanol, 2-propanol e metoxietano.
B) etoxietano, 2-propanol e metoxietano.
C) isopropanol, 1-propanol e metoxietano.
D) metoxietano, isopropanol e 1-propanol.
E) etoxietano, propanol-2, propanona.

QUESTÃO 669 ----------

Para que os carros tenham melhor desempenho, adiciona-se um antidetonante na gasolina e, atualmente, usa-se um composto, cuja fórmula estrutural é:



Com essa mesma fórmula molecular são representados os seguintes pares:

I. metóxi-butano e etóxi-propano.
II. 3-metil-butan-2-ol e etóxi-isopropano. Os pares I e II são, respectivamente:

A) isômeros de cadeia e tautômeros.
B) tautômeros e isômeros funcionais.
C) isômeros de posição e isômeros de compensação (ou metâmeros).
D) isômeros de compensação (ou metâmeros) e isômeros funcionais.
E) Isômeros dinâmicos e isômeros de posição.

QUESTÃO 670 [UESPI] ----------

Os tipos de isomeria, representados por I, II, III, IV na coluna 2, referentes aos pares de compostos relacionados na coluna 1, são respectivamente:

Coluna 1 - Compostos	Coluna 2 - Isomeria
Propanona e o Isopropenol	I
Butanal e metil propanal	II
cis - 2 - buteno e trans - 2 - buteno	III
$H_3C-O-CH_3$ e H_3C-CH_2-OH	IV

A) I-Função; II-Posição; III-Óptica; IV-Tautomeria.
B) I-Função; II-Cadeia; III-Óptica; IV-Posição.
C) I-Geométrica; II-Posição; III-Tautomeria; IVFunção.
D) I-Tautomeria; II-Geométrica; III-Posição; IVCadeia.
E) I-Tautomeria; II-Cadeia; III-Geométrica; IVFunção

QUESTÃO 671 [FUVEST] ----------

Deseja-se saber se três hidrocarbonetos saturados I, II e III são isômeros entre si. Para tal, amostras desses hidrocarbonetos foram analisadas, determinando-se as quantidades de carbono e de hidrogênio presentes em cada uma delas. Os resultados obtidos foram os seguintes:

hidro-carboneto	massa da amostra/g	massa de C/g	massa de H/g
I	0,200	0,168	0,032
II	0,300	0,252	0,048
III	0,600	0,491	0,109

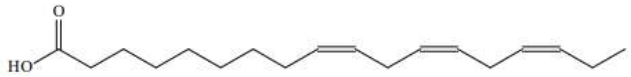
Se desejar utilize massas molares (g/mol):
C... 12; H... 1

Com base nesses resultados pode-se afirmar que

A) I é isômero de II e de III.
B) I não é isômero de II nem de III.
C) I é isômero apenas de II.
D) I é isômero apenas de III.
E) II é isômero apenas de III.

QUESTÃO 672 [FGV] ----------

Alguns ácidos graxos são essenciais ao homem, isto é, o ser humano não consegue sintetizá-los, necessitando adquiri-los por meio da alimentação. O ácido alfa-linolênico é um ácido essencial Ômega 3, cuja fórmula estrutural está representada na figura.

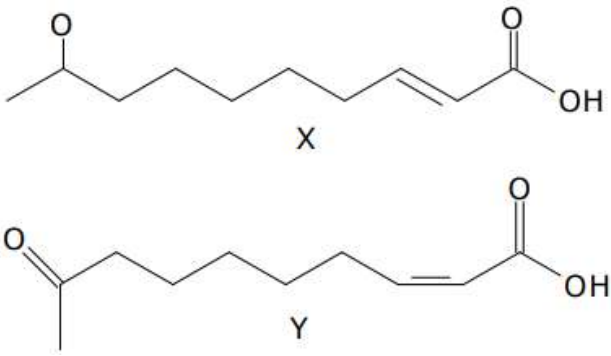


Indique a alternativa que apresenta o nome correto para o ácido alfa-linolênico.

A) Ácido trans,trans,trans-3, 6, 9-tetradecatrienoico.
B) Ácido cis,cis,cis-9, 12, 15-octadecatrienoico.
C) Ácido trans,trans,trans-9, 12, 15-octadecatrienoico.
D) Ácido cis,cis,cis-3, 6, 9-octadecatrienoico.
E) Ácido trans,trans,trans-3, 6, 9-octadecatrienoico.

QUESTÃO 673 [UNIMONTES] ----------

Duas fórmulas estruturais são apresentadas abaixo:



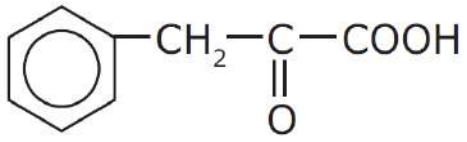
A abelha-rainha produz um composto chamado de feromônio que é responsável pelo seu efeito dominador sobre as outras abelhas da colônia. Tal composto tem estrutura trans e pode estar representado pela estrutura X e/ou Y.

Observando-se as estruturas dadas, não é adequado dizer que

A o feromônio produzido pela abelha-rainha é o composto X.
B a abelha-rainha não produz o composto representado em Y.
C os compostos X e Y não representam um par de enantiômeros.
D as estruturas X e Y representam compostos idênticos.
E Os compostos X e Y são opticamente ativos.

QUESTÃO 674 ----------

A fenilcetonúria é uma doença que, se não for identificada a tempo, pode causar retardamento mental. Vários testes podem ser utilizados para diagnosticar a doença. Entre eles, podemos citar o "teste do pezinho" e o teste da fralda molhada de urina. Neste último teste, adicionamos algumas gotas de solução diluída de cloreto férrico ($FeCl_3$) na fralda e, dependendo da coloração obtida, identifica-se a presença do ácido fenilpirúvico (ácido 2-ceto-3-fenil-propanoico), cuja fórmula estrutural é:

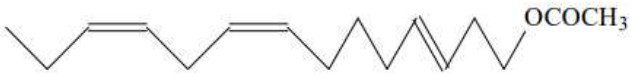


O ácido fenilpirúvico apresenta

A apenas um isômero tautômero.
B dois isômeros que são ésteres.
C apenas um isômero de posição.
D apenas dois isômeros planos.
E quatro isômeros metaméricos.

QUESTÃO 675 [UESPI] ----------

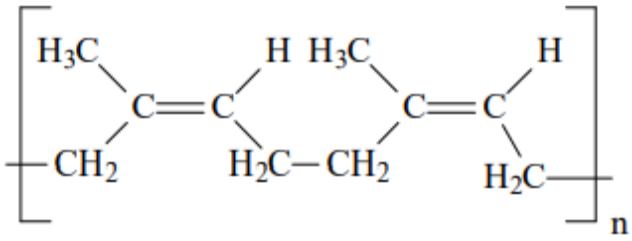
A fórmula estrutural abaixo representa um feromônio isolado de um inseto que causa danos às plantações de uma importante cultura agrícola do Brasil. Em relação a esta molécula, é correto afirmar que ela:



A não apresenta isomeria geométrica.
B possui duas ligações duplas com configuração geométrica Z, e uma com configuração E.
C possui duas duplas com configuração geométrica trans, e uma com configuração cis.
D apresenta isomeria óptica.
E possui um grupo carboxila.

QUESTÃO 676 [FURG] ----------

A borracha natural é um polímero de isopreno que possui a seguinte estrutura

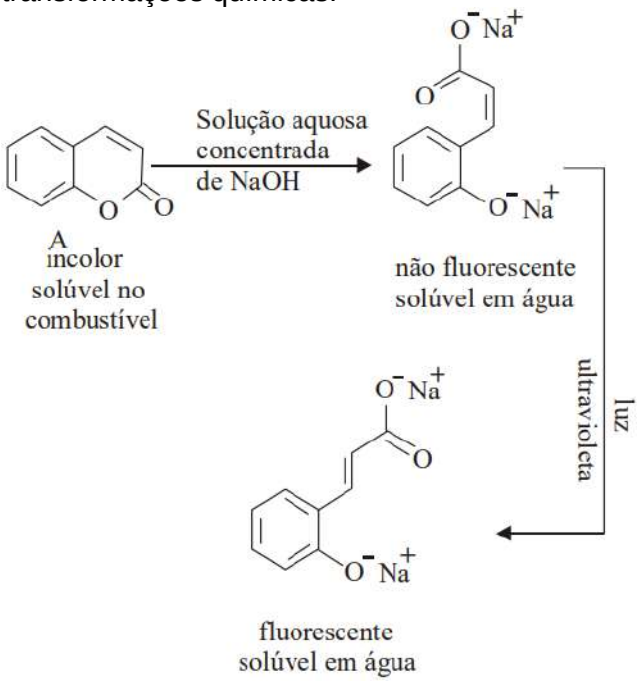


Existe um outro produto natural chamado guta-percha, o qual é um isômero geométrico da borracha natural, mas não tem uso como elastômero. A guta- percha é:

A um enantiômero da borracha natural.
B um isômero trans da borracha natural.
C um isômero cis da borracha natural.
D um monômero.
E um isômero de posição da borracha natural.

QUESTÃO 677 [FUVEST] ----------

Na Inglaterra, não é permitido adicionar querosene (livre de imposto) ao óleo diesel ou à gasolina. Para evitar adulteração desses combustíveis, o querosene é "marcado", na sua origem, com o composto A, que revelará sua presença na mistura após sofrer as seguintes transformações químicas:



Um técnico tratou uma determinada amostra de combustível com solução aquosa concentrada de hidróxido de sódio e, em seguida, iluminou a mistura com luz ultravioleta. Se no combustível houver querosene (marcado),

I. no ensaio, formar-se-ão duas camadas, sendo uma delas aquosa e fluorescente.

II. o marcador A transformar-se-á em um sal de sódio, que é solúvel em água.

III. a luz ultravioleta transformará um isômero cis em um isômero trans.

Dessas afirmações,

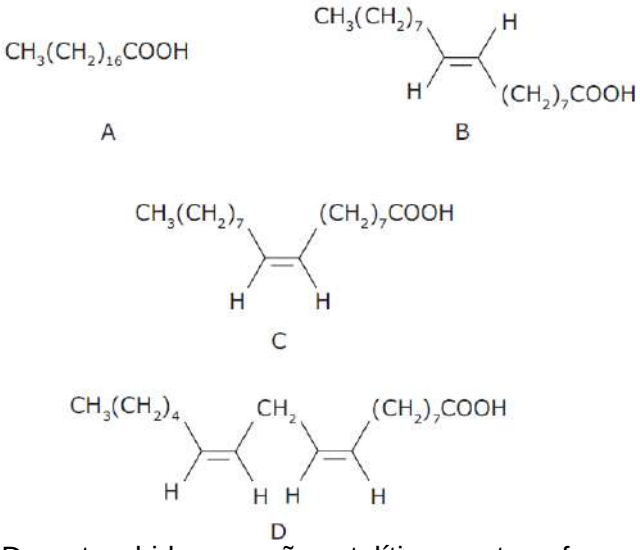
A apenas I é correta.
B apenas II é correta.
C apenas III é correta.
D apenas I e II são corretas.
E I, II e III são corretas.

QUESTÃO 678 [FUVEST] ----------

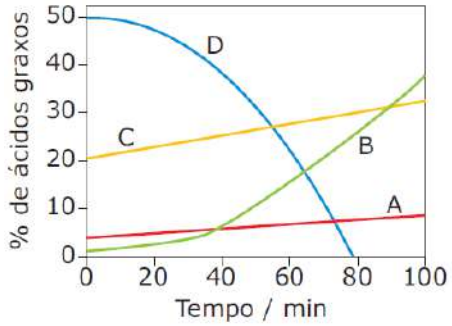
Durante muitos anos, a gordura saturada foi considerada a grande vilã das doenças cardiovasculares. Agora, o olhar vigilante de médicos e nutricionistas volta-se contra a prima dela, cujos efeitos são ainda piores: a gordura trans*.*

VEJA, 2003.

Uma das fontes mais comuns da margarina é o óleo de soja, que contém triglicerídeos, ésteres do glicerol com ácidos graxos. Alguns desses ácidos graxos são:



Durante a hidrogenação catalítica que transforma o óleo de soja em margarina, ligações duplas tornam-se ligações simples. A porcentagem dos ácidos graxos A, B, C e D, que compõem os triglicerídeos, varia com o tempo de hidrogenação. O gráfico a seguir mostra esse fato.



Considere as afirmações:

I. O óleo de soja original é mais rico em cadeias monoinsaturadas trans do que em cis.

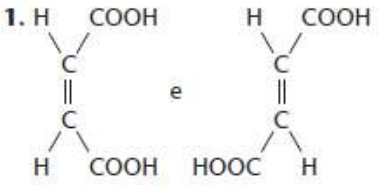
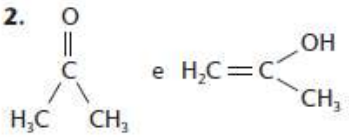
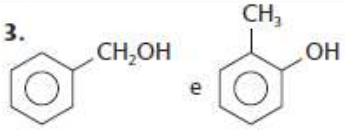
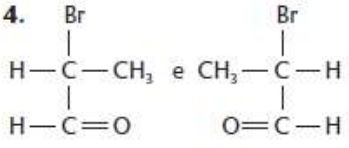
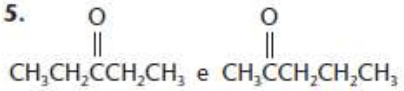
II. A partir de cerca de 30 minutos de hidrogenação, cadeias monoinsaturadas trans são formadas mais rapidamente que cadeias totalmente saturadas.

III. Nesse processo de produção de margarina, aumenta a porcentagem de compostos que, atualmente, são considerados pelos nutricionistas como nocivos à saúde.

É **CORRETO** apenas o que se afirma em

A I.
B II.
C II e III.
D III.
E I e II.

QUESTÃO 679 ----------

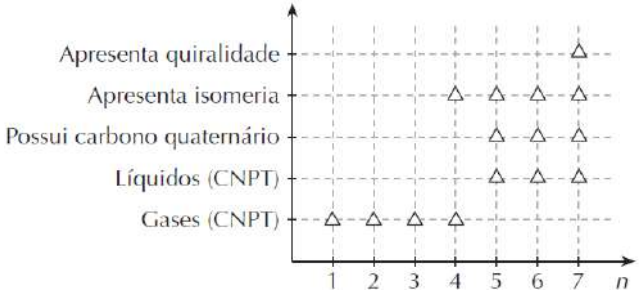
Coluna I	Coluna II
1. 	A) Isômeros de função
2. 	B) Isômeros geométricos
3. 	C) Isômeros óticos
4. 	D) Compostos iguais
5. 	E) Tautômeros
	F) Isômeros de posição

A associação correta é:

A 1D – 2C – 3F – 4A – 5B
B 1B – 2E – 3A – 4C – 5F
C 1E – 2D – 3C – 4F – 5ª
D 1E – 2B – 3F – 4D – 5C
E 1F – 2A – 3E – 4C – 5D

QUESTÃO 680 [UFPR] ----------

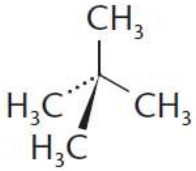
Considere substâncias de fórmula molecular C_nH2_{n+2}, em que *n* é um número inteiro, positivo e diferente de zero. O gráfico abaixo apresenta propriedades químicas e físicas desses compostos.



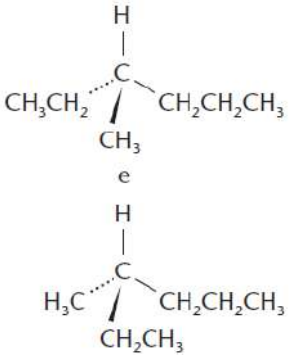
Com base nestas informações, é correto afirmar:

A Nas condições normais de temperatura e pressão, metano (*n* = 1), propano (*n* = 3) e pentano (*n* = 5) são gases.

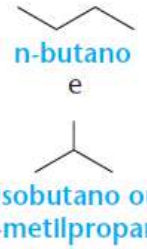
B Para *n* = 5, existem várias substâncias de fórmula molecular C_5H_{12}, dentre as quais o composto abaixo é o único que contém carbono quaternário.



C As moléculas com *n* = 7 que apresentam centros assimétricos podem ser representadas pelas duas estruturas abaixo.

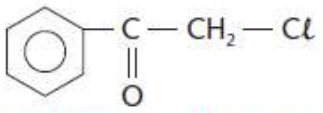


D Os compostos de fórmula C_4H_{10} (*n* = 4) podem ser representados por 2 (dois) isômeros, como

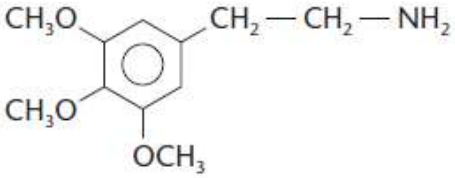


E Todos os compostos com fórmula molecular C_nH_{2n+2} são hidrocarbonetos insaturados.

QUESTÃO 681 ----------



Mace (produz irritação nos olhos, utilizado para dispersar manifestantes)



Mescalina (uma droga alucinógena)

Sobre os compostos acima,

A) a mace possui isômeros geométricos.
B) a mescalina possui dois isômeros ópticos.
C) ambos os compostos são aromáticos polinucleares.
D) ambos os compostos possuem grupamento carbonila.
E) a mescalina possui um grupamento amino.

QUESTÃO 682 [UFF] ----------

Na tabela 1 são apresentados pares de substâncias orgânicas; na tabela 2, possíveis correlações entre esses pares:

Tabela 1 — Pares

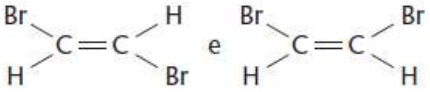
1. $CH_3(CH_2)_3CH_3$ e $CH_3CH_2CH(CH_2CH_3)CH_2CH_3$
2. 
3. $CH_3(CH_2)_2CH_3$ e $CH_3CH=CHCH_3$
4. $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ e $CH_3(CH_2)_2CH_2OH$

Tabela 2 — Correlações

- Isômeros geométricos
- Isômeros estruturais (de cadeia)
- Não são isômeros
- Isômeros funcionais

Após numerar a tabela 2 em relação aos pares da tabela
1, identifique a opção que apresenta a numeração correta
de cima para baixo.

A) 1, 2, 4, 3
B) 2, 1, 3, 4
C) 2, 4, 3, 1
D) 3, 2, 1, 4
E) 3, 4, 2, 1

QUESTÃO 683 [CESGRANRIO-ADAPTADA] ---------

Duas substâncias de odores bem distintos curiosamente têm fórmula molecular idêntica ($C_6H_{12}O_2$), o que caracteriza o fenômeno da isomeria.

Os odores e as substâncias citadas são responsáveis, respectivamente, pelo mau-cheiro exalado pelas cabras



($CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - COOH$);
e pela essência do morango

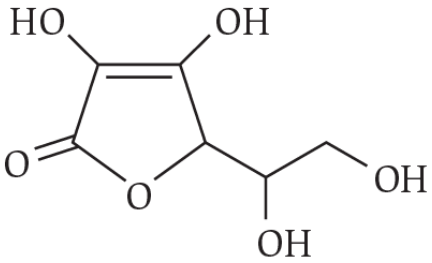


($CH_3 – COO - CH_2 – CHCH_3 - CH_3$).
O tipo de isomeria que se verifica
entre as duas substâncias é:

A) de cadeia
B) de função
C) de posição
D) de compensação
E) tautomeria

QUESTÃO 684 [FUVEST] ----------

A molécula da vitamina C (ácido L-ascórbi co) tem a fórmula estrutural plana abaixo.

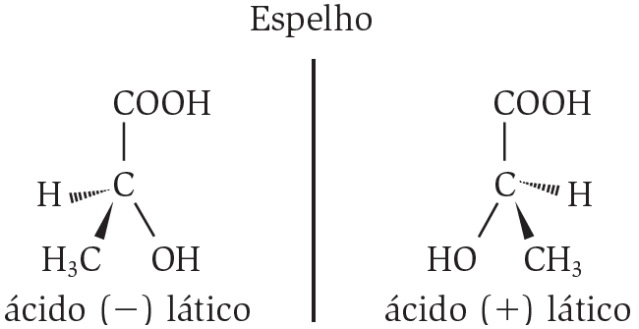


O número de grupos hidroxila ligados a carbono assi mé trico é:

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

QUESTÃO 685 [VUNESP] ----------

Uma molécula é quiral se a sua imagem não é idêntica à sua imagem especular. Considere, por exemplo, a molécula de ácido lático, onde temos dois isômeros óticos, o ácido (+) lático e o ácido (-) lático.

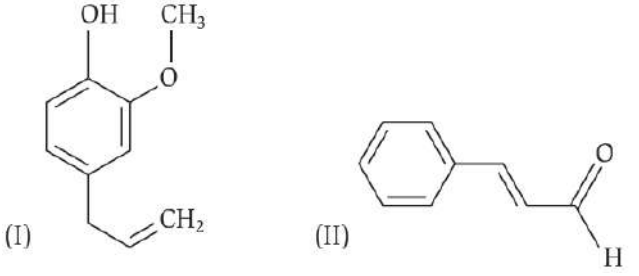


Pode-se afirmar, para os dois isômeros óticos, que:

A ambos não desviam o plano da luz plano-polarizada.
B os dois isômeros óticos são chamados de enantiômeros.
C o ácido (-) lático é dextrógiro.
D o ácido (+) lático é levógiro.
E uma solução dos dois isômeros, na mesma concentração, desvia o plano da luz polarizada de um ângulo de + 2,6°.

QUESTÃO 686 [UFMS] ----------

O eugenol (I), obtido do cravo-da-índia, e o aldeído cinâmico (II), extraído da canela, são compostos orgânicos de odor muito agradável, usados em perfumarias, indústrias farmacêuticas e de alimentos.

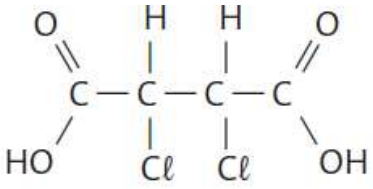


Com relação às suas estruturas, observamos que

A as substâncias I e II podem apresentar enantiômeros.
B a substância II possui carbono assimétrico e, portanto,pode apresentar isomeria óptica.
C a substância I apresenta tautomeria aldo-enólica.
D a substância II tem estrutura de um aldeído a, b-insaturado, enquanto que a substância I constitui-se num álcool aromático.
E a substância II apresenta isomerismo geométrico ou *cis-trans*.

QUESTÃO 687 [PUC-MG] ----------

Quantos enantiômeros (não conte as misturas racêmicas) terá o composto abaixo?



A 2. **B** 4. **C** 6. **D** 8. **E** 10.

QUESTÃO 688 ----------

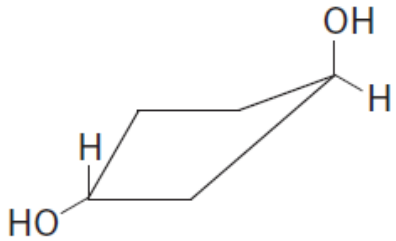
A creolina, usada como desinfetante, contém cresóis, que são hidroxi-metil-benzenos de fórmula molecular C_7H_8O.

Esses cresóis podem apresentar isomeria:

A funcional e esqueletal.
B posicional e funcional.
C esqueletal e tautomeria.
D funcional e posicional.
E esqueletal e posicional.

QUESTÃO 689 ----------

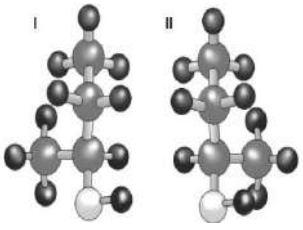
Segundo a IUPAC, a nomenclatura correta para o composto representado a seguir é:



A 1, 4-dihidroxiciclopentano-cis.
B 1, 3-dihidroxiciclopentano-cis.
C 1, 4-dihidroxiciclopentano-trans.
D 1, 3-dihidroxiciclopentano-trans.
E 1, 4-dihidroxiciclopentano.

QUESTÃO 690 [UNIRIO] ----------

A figura a seguir representa estruturas espaciais de moléculas de 2-butanol. Nesses modelos, é correto afirmar que os compostos I e II são:



A isômeros óticos.
B isômeros de cadeia.
C isômeros de posição.
D isômeros geométricos.
E rigorosamente iguais.

PROPRIEDADES FÍSICAS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

QUESTÃO 691 ----------



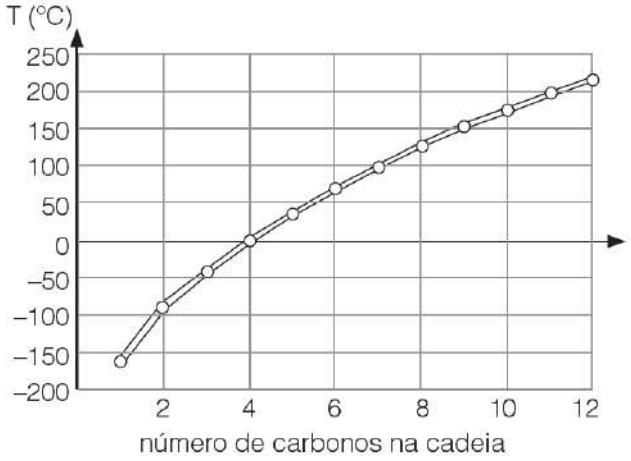
A má conservação das estradas somada à ação de fatores climáticos, como a chuva, levou o garoto a pensar que o asfalto se dissolve com água. Essa observação não é verdadeira, pois o asfalto é fabricado tendo como base um(a):

A derivado do petróleo com características apolares.
B mistura de hidrocarbonetos polares de alta densidade.
C derivado do petróleo formado por hidrocarbonetos de cadeia curta.
D composto oxigenado formado por moléculas apolares.
E mistura de moléculas que fazem ligação de hidrogênio com a água.

QUESTÃO 692 ----------

O petróleo é formado por diferentes tipos de hidrocarbonetos, moléculas compostas de átomos de carbono e hidrogênio. Para separar esses compostos, é necessário refinar o petróleo por um processo de destilação. Conforme o petróleo é aquecido, as moléculas mais leves evaporam, sendo posteriormente condensadas. Cada ponto deebulição gera um produto diferente. Os pontos de ebulição de diferentes alcanos são fornecidos no gráfico a seguir.

Extraído do *site*: http://redeglobo.globo.com. Acesso em: 15 jul. 2014. [Adaptado.]

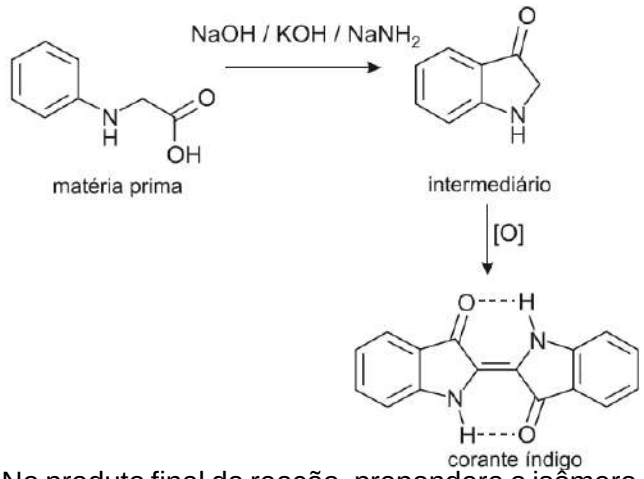


A diferença entre as temperaturas de ebulição dos diferentes alcanos, em nível molecular, é decorrente das:

A densidades serem menores nos alcanos de cadeia longa.
B ligações covalentes serem mais fortes em alcanos mais pesados.
C forças dipolo-dipolo serem mais numerosas nas alcanos maiores.
D ligações de hidrogênio formadas nos alcanos de cadeia longa.
E interações de Van der Waals serem mais numerosas em alcanos maiores.

QUESTÃO 693 [FGV] ----------

O corante índigo é usado mundialmente na indústria têxtil no tingimento de denim, tecido dos artigos de jeans, e é preparado sinteticamente a partir da seguinte reação.



No produto final da reação, prepondera o isômero representado, que tem maior estabilidade devido às interações intramoleculares representadas na figura. A função orgânica em comum aos três compostos representados na equação de reação, a classificação do isômero e o tipo de interação intramolecular da molécula do corante índigo são, respectivamente:

A amina, isômero cis, força de London.
B amina, isômero trans, força de London.
C amina, isômero trans, ligação de hidrogênio.
D amida, isômero cis, força de London.
E amida, isômero trans, ligação de hidrogênio.

QUESTÃO 694 ----------

Um químico precisava fazer um processo de extração com um solvente orgânico, no qual a mistura obtida seria aquecida em banho-maria, mantendo a temperatura de fervura da água durante o processo. Inicialmente, ele havia escolhido o propanol, mas como o ponto de ebulição deste solvente é de 97 °C, concluiu que não era uma boa escolha, pois durante o processo o propanol iria vaporizar. Dessa forma, precisava de outro solvente orgânico que não sofresse ebulição no processo. Para isso, uma escolha bem-sucedida seria o

A hexano.
B propanona.
C butanol.
D propanal.
E etanol.

QUESTÃO 695 ----------

Os aminoácidos são uma classe muito importante de compostos orgânicos. Eles são substâncias anfóteras – ou seja, substâncias que podem se comportar como ácidos ou como bases – e podem se autoionizar formando os chamados zwitterions, como mostra a figura abaixo.

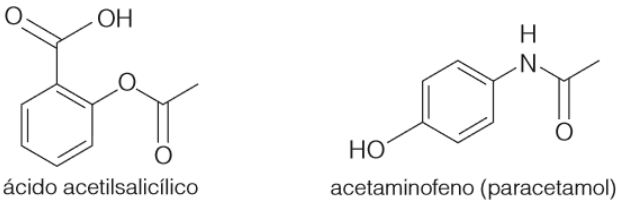


Segundo o conceito ácido-base de Brönsted-Lowry, um aminoácido no trato estomacal comporta-se como um(a)

A ácido, e no trato intestinal como uma base.
B ácido, assim como no trato intestinal.
C base, assim como no trato intestinal.
D base, e no trato intestinal como um ácido.
E composto neutro, assim como no trato intestinal.

QUESTÃO 696 ----------

Analgésicos à base de paracetamol podem ser utilizados para baixar a febre mesmo em caso de suspeita de dengue, chikungunya ou zika, ao contrário dos analgésicos à base de ácido acetilsalicílico, os quais podem causar sangramentos.



Analisando as fórmulas estruturais do ácido acetilsalicílico e do acetaminofeno (paracetamol), pode-se concluir que

A o ácido acetilsalicílico apresenta caráter ácido graças ao grupo funcional carboxila, enquanto o acetaminofeno também possui algum caráter ácido, mas por causa da função fenol.
B o ácido acetil salicílico apresenta caráter ácido graças ao grupo funcional carboxila, enquanto o acetaminofeno tem caráter básico por causa da função amina.
C o ácido acetilsalicílico apresenta caráter básico graças ao grupo funcional carboxila, enquanto o acetaminofeno apresenta caráter neutro, por ter as funções fenol e amida.
D o fato de o ácido acetilsalicílico causar sangramentos e o acetamino feno não causar

deve-se ao ácido carboxílico presente na estrutura do primeiro.

E o fato de o ácido acetilsalicílico causar sangramentos e o acetaminofeno não causar deve-se à função amina presente na estrutura do segundo.

QUESTÃO 697 ----------

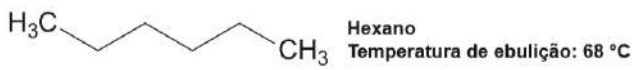
Os umectantes são substâncias higroscópicas que têm a propriedade de reter água na pele e nos produtos cosméticos. Algumas das características de um umectante ideal para uso em emulsões cosméticas são:

- pouca interferência na acidez ou em outras características físicas da formulação;
- elevada capacidade de retenção de água;
- baixa viscosidade;
- baixa volatilidade;
- baixa toxicidade.

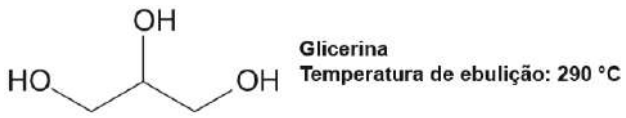
PEDRO, Ricardo. Umectantes. H&C. Disponível em: <http://www.revistahec.com.br>. Acesso em: 27 set. 2016. (adaptado).

Dos compostos relacionados a seguir, aquele que apresenta melhor ação umectante é:

A



B



C



D

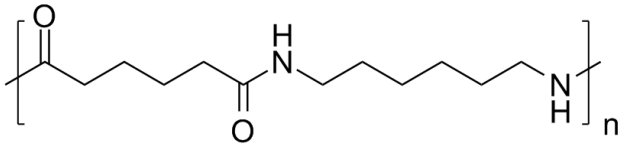


E

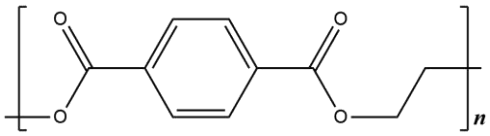


QUESTÃO 698 ----------

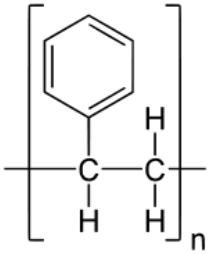
Tanto as forças intermoleculares como as massas moleculares estão relacionadas às elevadas temperaturas de fusão dos polímeros



Nylon 66
Fusão em torno de 269 °C



PET
Fusão > 250 °C



Poliestireno
Fusão 240 °C

Considerando apenas as forças intermoleculares predominantes, observa-se que o nylon 66

A apresenta ligações de hidrogênio, o PET forças dipolo-dipolo e o poliestireno dipolo induzido.

B apresenta forças dipolo-dipolo, o PET ligações de hidrogênio e o poliestireno dipolo induzido.

C apresenta ligações de hidrogênio, o PET dipolo induzido e o poliestireno dipolo-dipolo.

D apresenta ligações de hidrogênio, o PET ligações de hidrogênio e o poliestireno dipolo-dipolo.

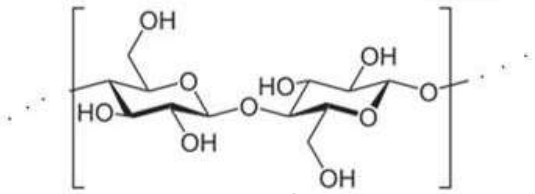
E apresenta forças dipolo induzido, o PET dipolo induzido e o poliestireno ligações de hidrogênio.

QUESTÃO 699 ----------

A celulose é uma substância fibrosa, resistente e insolúvel em água, sendo formada por unidades de glicose conectadas mediante ligações β (1→4), que lhe impele propriedades estruturais características. Na celulose, as unidades de glicose formam cadeias retas e estendidas as quais se dispõem lado a lado, engendrando uma estrutura em fibras estabilizada por interações. Tal estrutura fibrosa confere maior resistência à celulose.

JÚNIOR; Wilmo E. Francisco. Carboidratos: Estrutura, propriedades e funções. Química Nova na Escola. N° 29, 2008. Adaptado.

Abaixo está representada, na forma de Haworth, a estrutura da celulose



A celulose apresenta várias hidroxilas e mesmo assim é insolúvel em água, a justificativa para esse fenômeno é que

A a molécula apresentada tem uma cadeia carbônica grande, restringindo a ocorrência das ligações de hidrogênio, e tornando eficientes interações do tipo dipolo-permanente.

B as hidroxilas no composto interagem entre si de maneira intramolecular, gerando um empacotamento eficiente, diminuindo assim sua solubilidade em água.

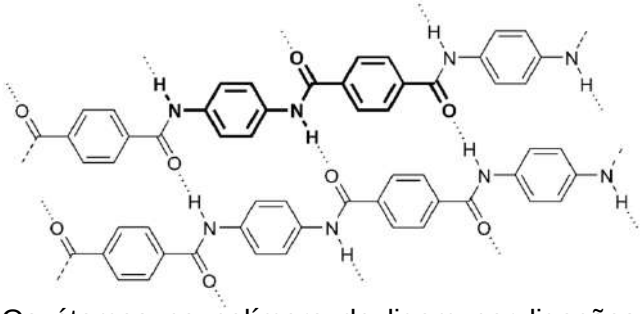
C o tamanho de suas unidades moleculares contribui para que essa substância fique no estado sólido, impedindo sua solubilidade em qualquer solvente de natureza polar.

D o oxigênio da ligação β (1→4) contribui para o efeito indutivo elétron-atraente, despolarizando as hidroxilas, tornando o composto insolúvel em água.

E É uma molécula cujos monômeros são isômeros trans, isso contribui para a não solubilidade desse composto quando colocado em meio aquoso.

QUESTÃO 700 ----------

Kevlar é um polímero que compõe o colete à prova de balas. A estrutura do polímero está representada a seguir:



Os átomos no polímero de ligam por ligações covalentes, porém a força responsável pela resistência dessa substância é a interação que ocorre entre suas macromoléculas, e ela pode ser definida como

A dipolo permanente-dipolo permanente

B dipolo induzido-dipolo permanente

C dipolo induzido-dipolo induzido

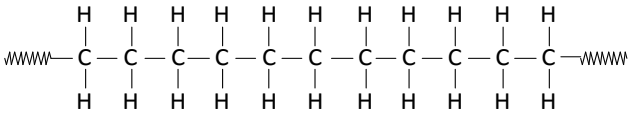
D ligações de hidrogênio

E íon-dipolo.

QUESTÃO 701 ----------

Em 25 de janeiro de 2012, foram retiradas de circulação das grandes redes de supermercado paulista as sacolinhas plásticas. Antiecológicas desde a matéria-prima ao processo de produção, essas sacolinhas levam ainda centenas de anos para se degradar. Criam montanhas nos aterros sanitários, entopem córregos e transformam mares em lixões.

Estas sacolas possuem em sua composição química um dos polímeros mais simples, o polietileno, cuja cadeia está representada abaixo.



A respeito dessa molécula, sabe-se que:

A apresenta interações do tipo ligações de hidrogênio muito fortes, sendo por isso tão difícil de as sacolinhas serem degradadas biologicamente.

B devido ao seu caráter polar, possui pouca afinidade pela água, o que explica o fato de as sacolinhas não serem dissolvidas pelas águas dos mares.

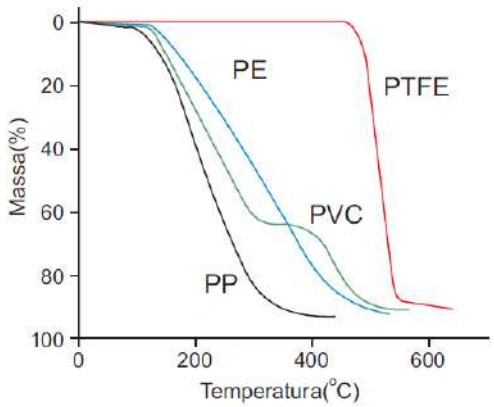
C pode ser obtida a partir da polimerização do etileno, uma molécula do tipo alcino não ramificado de fórmula $CH_2 = CH_2$.

D é um hidrocarboneto ramificado e que, quando sofre uma combustão completa, gera gases como H_2 e CH_4.

E é um hidrocarboneto parafínico obtido de fontes não renováveis, cujas cadeias apolares interagem por forças de Van der Walls, justificando sua resistência à degradação.

QUESTÃO 702 ----------

A análise termogravimétrica é uma técnica destrutiva de análise térmica que visa a determinar a porcentagem de perda ou acúmulo de massa de uma amostra de um dado material mediante aquecimento sob atmosfera controlada. Essa técnica é de grande importância para o controle de qualidade de diversos materiais, pois possibilita conhecer a faixa de temperatura em que a amostra adquire uma composição química fixa, a temperatura em que se decompõe e o andamento das reações de desidratação, de oxidação, de combustão e de decomposição, entre outros. As curvas decrescentes indicam perda de massa por liberação de gás, ou seja, a decomposição térmica do material, como apresentado no gráfico a seguir:



STUART, B. **Polymer Analysis**. Chichester: John Wiley & Sons, 2002. p. 203. (adaptado)

No gráfico, encontram-se as curvas termogravimétricas de 5 polímeros: PE (polietileno), PP (polipropileno), OS (poliestireno), PVC (policloreto de vinila) e PTFE (politetrafluoretileno).
Analisando as curvas termogravimétricas dos polímeros, verifica-se que o polímero ideal para utilização em situações de altas temperaturas é o

A PE. **B** PP. **C** PS.
D PTFE. **E** PVC.

QUESTÃO 703 ----------

Afinidade

Como água e óleo
Nós não nos dissolvemos
Minha polaridade
É o oposto da sua.
Por mais que eu tente
Meu par de elétrons
Não se encaixa na sua estrutura,
Mesmo você sendo tão eletronegativa.
E não adianta tentar
Aquecer a nossa re(L)ação...
Você mesma disse: não de misturo
Com alguém assim tão básico
Mas continuo buscando
A minha estabilidade.
Vou formar um octeto
Pra suportar essa tua acidez.

Disponível em: http://www.quimica.ufc.br. Acesso em: 29 Abr. 2019. (Adaptado).

De acordo com a teoria ácido-base de Lewis, o eu poético do poema apresenta o mesmo caráter da espécie

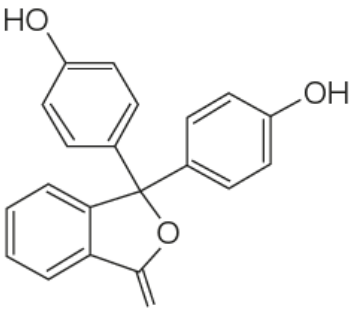
A BF_3
B NH_4^+
C PH_3
D $A\ell C\ell_3$
E Cu^{2+}

QUESTÃO 704 ----------

A fenolftaleína é um indicador ácido-base, que apresenta coloração rosa em meios com pH maior que 8 e incolor em meios com pH inferior a esse valor. Sua solubilidade em vários solventes é apresentada a seguir:

Solvente	Solubilidade a 25°C (g/L)
Água	0,4
Etanol	83
Benzeno	0

E a fórmula estrutural da fenolftaleína é a seguinte:



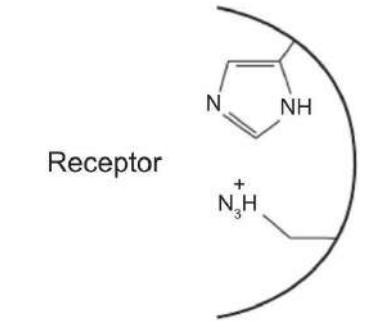
Deseja-se dissolver grande quantidade de fenolftaleína, para preparar uma solução. Entre os solventes a seguir, o mais indicado para essa tarefa é o

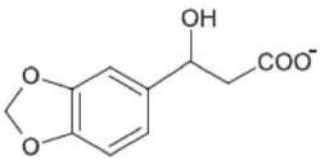
Ⓐ etoxietano. Ⓑ formaldeído.
Ⓒ ácido propanóico. Ⓓ hexano.
Ⓔ ácido fluorídrico.

QUESTÃO 705 ----------

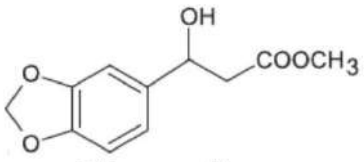
Para um fármaco atingir um efeito terapêutico desejado, é necessária uma interação entre ele e seu respectivo receptor. Um dos modelos que melhor exemplifica essa interação é conhecido como modelo encaixe-induzido em que fármaco e receptor interagem entre sim, gerando a resposta biológica. Esse encaixe perfeito é resultado das diferentes interações que podem ocorrer entre fármaco e receptor, como forças eletrostáticas, interações entre dipolos, ou ligações de hidrogênio, por exemplo.

Considere o receptor e os três fármacos a seguir:

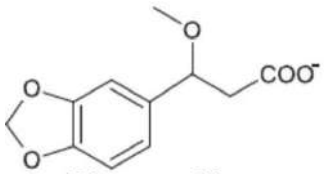




Fármaco I



Fármaco II



Fármaco III

O(s) fármaco(s) que pode(m) ligar-se ao receptor por força eletrostática e também por ligação de hidrogênio é(são)

Ⓐ I. Ⓑ II. Ⓒ III. Ⓓ I e III. Ⓔ II e III.

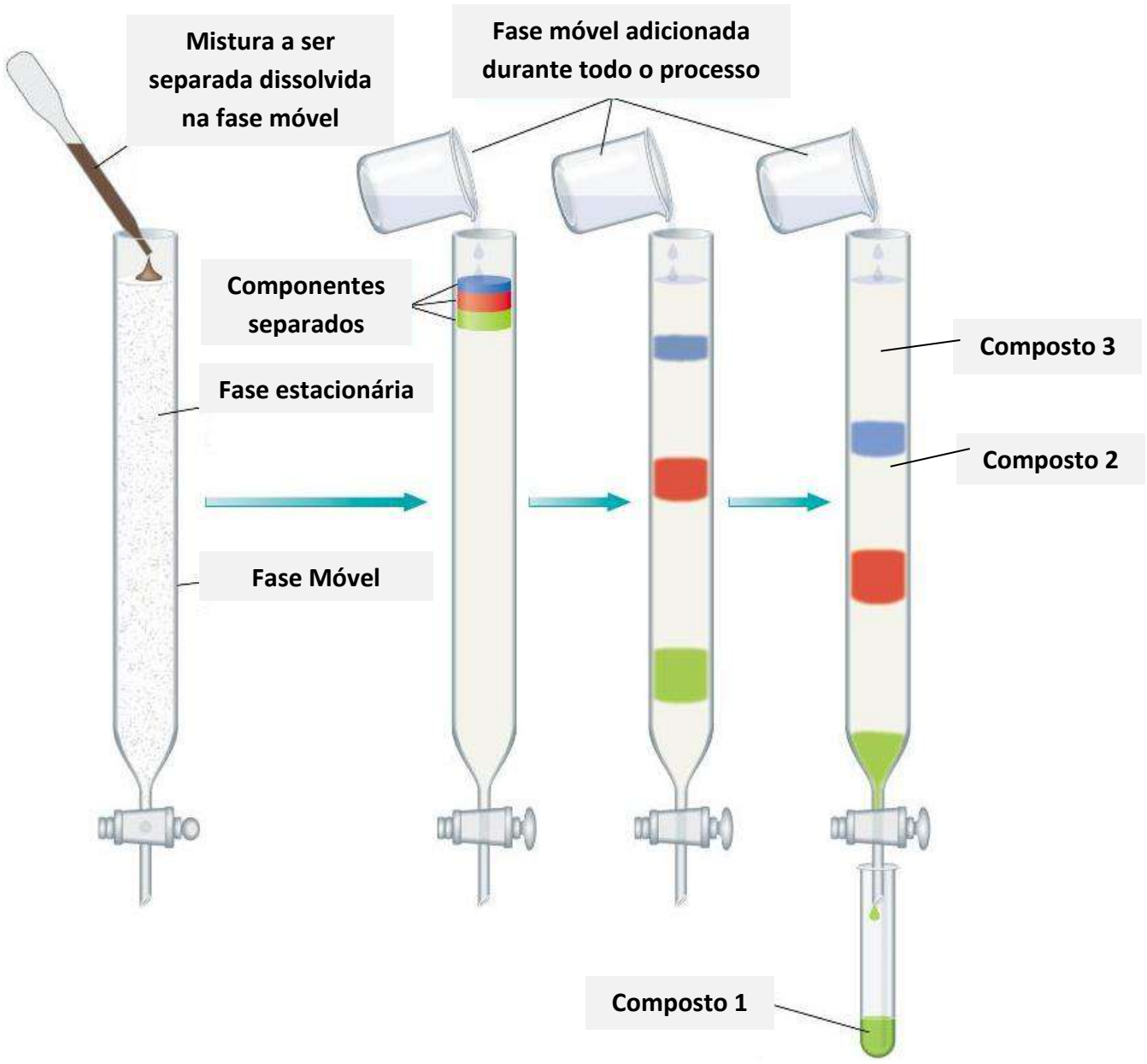
QUESTÃO 706 ----------

TEXTO I

A cromatografia em coluna é um método que pode ser utilizado para separação de compostos de uma mistura e para purificação de substâncias orgânicas. Os vários componentes de uma amostra podem ser separados através da interação diferenciada com a fase móvel e a fase estacionária. Para uma fase estacionária contendo sílica, compostos polares irão interagir mais fortemente que compostos não polares, ficando mais retidos e sendo eluídos posteriormente.

Disponível em: http://nuquiocat.quimica.ufsc.br. Acesso em: 2 fev. 2018 (adaptado)

TEXTO II



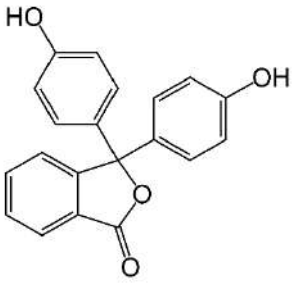
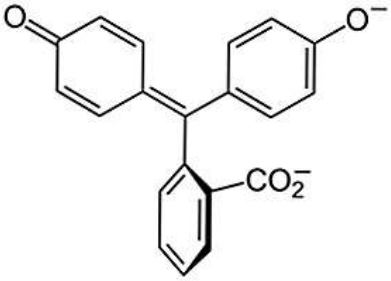
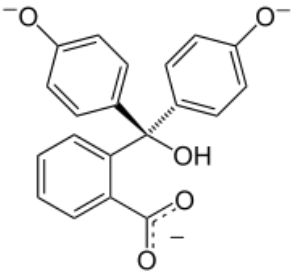
Disponível em: https://upload.wikimedia.org. Acesso em: 1º Jan. 2018 (adaptado)

Utilizando sílica como fase estacionária e uma mistura de solventes adequada como fase móvel, as substâncias que corresponderiam aos compostos 1, 2 e 3 da figura, na separação de uma mistura de benzeno (C_6H_6), propanol (C_3H_8O) e etanoato de etila ($C_4H_8O_2$), seriam, respectivamente,

A propanol, etanoato de etila e benzeno.
B etanoato de etila, benzeno e propanol.
C benzeno, etanoato de etila e propanol.
D propanol, benzeno e etanoato de etila.
E benzeno, propanol e etanoato de etila.

QUESTÃO 707 ----------

O quadro mostra algumas possíveis formas da fenolftaleína e suas respectivas cores.

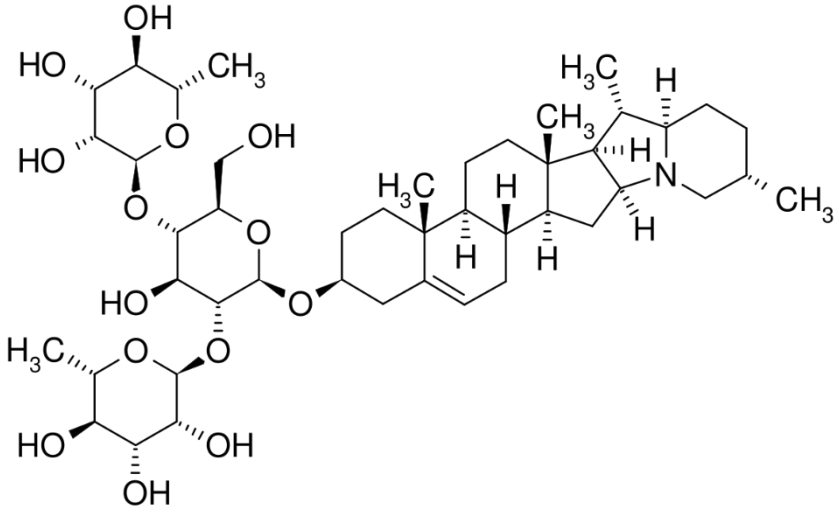
Espécie	H_2In	In^{2-}	$In(OH)^{3-}$
Estrutura			
Cor	Incolor	Rosa-magenta	Incolor
pH	0 – 8,2	8,2 – 12,0	>12,0

A forma In^{2-} irá prevalecer em uma solução de

Ⓐ H_2SO_4 10^{-3} mol.L^{-1} Ⓑ NaOH 10^{-1} mol.L^{-1} Ⓒ LiOH 10^{-4} mol.L^{-1}
Ⓓ KOH 10^{-6} mol.L^{-1} Ⓔ HBr 10^{-5} mol.L^{-1}

QUESTÃO 708 ----------

A solanina é um dos principais agentes tóxicos naturais presentes em vegetais. Ela é comumente encontrada em batatas que adquirem uma cor esverdeada e um sabor marcadamente amargo. A estrutura dessa substância apresenta duas porções específicas: a solatriose, um glicosídeo, e a solanidina, um alcaloide. A detecção da solanidina é um indício da existência de solanina no vegetal.



Solatriose | **Solanidina**

Disponível em: https://pt.wikipedia.org. Acesso em: 14 nov. 2016 (adaptado).

Com base na informação presente no texto, um teste possível para a detecção de solanina em vegetais, na forma representada na imagem, consiste em uma reação com

Ⓐ ácido em meio hidrofóbico.
Ⓑ base em meio hidrofílico.
Ⓒ ácido em meio lipofóbico.
Ⓓ base em meio lipofóbico.
Ⓔ base em meio anfifílico.

QUESTÃO 709 ----------

Em estudos de atividade biológica, é bastante empregado o coeficiente de partição

octanol/água, representado por P, que informa a tendência de um soluto X se distribuir entre as fases formadas por octan-1-ol e água:

$$P = \frac{[X]\ Fase\ rica\ em\ octan-1-ol}{[x]\ Fase\ rica\ em\ água}$$

Essa grandeza é considerada parâmetro informativo da tendência de a substância X, uma vez no organismo humano, distribuir-se entre as estruturas apolares e as soluções aquosas. Os valores são usualmente estabelecidos como log P, mostrados na tabela a seguir.

Substância	Log P
Metanol	- 0,74
Acetona	- 0,24
Fenol	1,48
Benzeno	2,13

Se log P = 0, X tem a mesma afinidade por ambas as fases. Se log P < 0, a tendência de X é se dissolver preferencialmente na fase aquosa. Quanto menor log P, mais hidrofílico é X. Por outro lado, se log P > 0, a afinidade de X é maior pela fase orgânica. Quanto maior log P, mais hidrofóbico é X.

CANTO, Eduardo Leite do. Informe-se sobre a Química. Disponível em: <http://professorcanto.com.br>. Acesso em: 24 out. 2016. (adaptado).

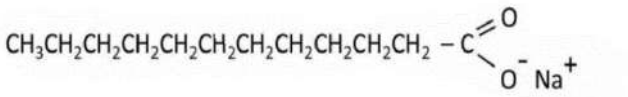
Considerando as informações apresentadas no texto e na tabela, espera-se que, uma vez presente no organismo humano, o

A) fenol se distribua igualmente no plasma sanguíneo e nas membranas celulares.
B) benzeno apresente maior tendência a se distribuir nas membranas celulares lipoproteicas.
C) fenol e a acetona se distribuam preferencialmente nos fluidos intracelulares, confirmando o caráter hidrofílico.
D) metanol se distribua preferencialmente nas membranas celulares em relação ao plasma sanguíneo.
E) metanol, a acetona e o fenol distribuam-se preferencialmente no plasma sanguíneo em relação aos tecidos adiposos.

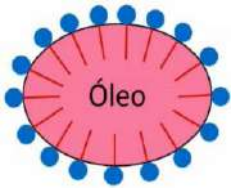
QUESTÃO 710 ----------

Os sabões (I) são sais carboxílicos derivados de ácidos graxos, cujas estruturas apresentamuma extremidade carboxílica altamente hidrofílica associada a uma cadeia carbônica longa hidrofóbica. Esse formato de partícula permite a estabilização de moléculas apolares como óleos e gorduras em água, formando estruturas denominadas micelas (II), conforme ilustrado a seguir:

I.



II.

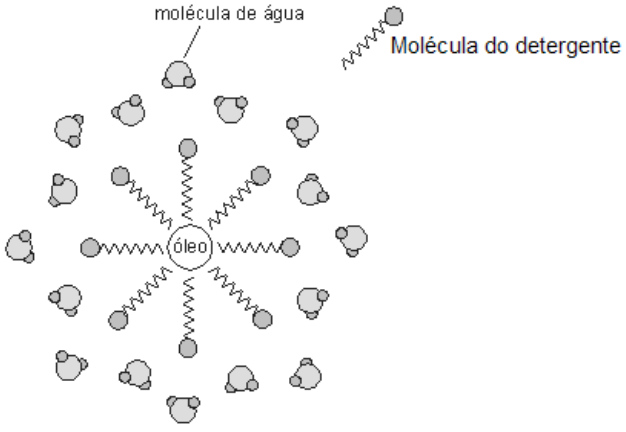


As interações hidrofóbicas e hidrofílicas que os sabões estabelecem com o óleo e com a água são, respectivamente

A) dipolo-dipolo e ligação de hidrogênio.
B) dipolo instantâneo-dipolo induzido e íon-íon.
C) dipolo-dipolo e íon-dipolo.
D) dipolo instantâneo-dipolo induzido e íon-dipolo.
E) dipolo instantâneo dipolo-induzido e ligação de hidrogênio.

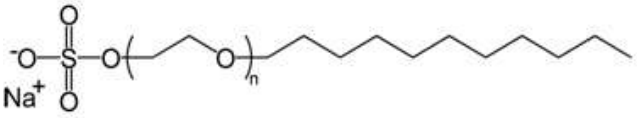
QUESTÃO 711 ----------

Quando se lava um objeto engordurado, o ideal é que coloque muito detergente para facilitar a limpeza. A imagem a seguir ilustra o que acontece quando se joga detergente em meio à um local com óleo.



Os detergentes possuem um grupo na extremidade que apresenta carga positiva, sendo denominado detergente catiônico; ou carga negativa, sendo, então, um detergente aniônico. Eles são sais derivados de ácidos carboxílicos e o mais comum é o detergente aniônico

laurilsulfato de sódio, que é representado estruturalmente na imagem a seguir



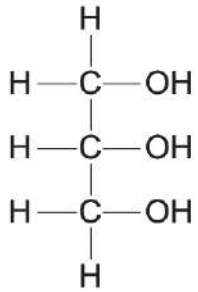
Representação da estrutura química de um dos principais detergentes, o lauril sulfato de sódio.

A eficiência do detergente está relacionada às interações que este faz com a molécula de água. Interações que dentre outras, são

A Ligações de hidrogênio, a mais forte das interações.
B do tipo dipolo permanente, e contribui para total limpeza do meio.
C predominantemente do tipo íon-dipolo, mais forte que as ligações de hidrogênio.
D forças de London, características de moléculas apolares
E forças de natureza magnética, o que potencializa a total limpeza do ambiente sujo.

QUESTÃO 712 ----------

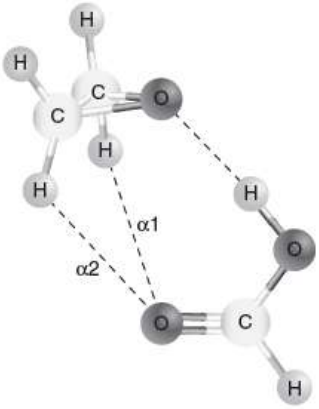
A glicerina é um composto atóxico que pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de diversos produtos cosméticos. Por não ter sabor nem odor, a glicerina vem sendo usada como emoliente e umectante em diversos produtos cosméticos. Essas mesmas propriedades e a capacidade de ser higroscópica conferem elasticidade às fibras de tecidos e até evitam a quebra das fibras de tabaco na produção de cigarros. A estrutura da glicerina está representada a seguir.



O elevado poder umectante da glicerina que se liga às moléculas de água, promovendo hidratação acentuada, está relacionado à natureza da interação intermolecular do tipo

A íon-dipolo.
B dipolo-dipolo.
C covalente polar.
D forças de London.
E ligação de hidrogênio.

QUESTÃO 713 ----------



A figura mostra as interações presentes no complexo que se forma ao se misturar o epóxido (C_2H_4O) com o ácido metanoico (HCOOH), em uma das etapas de uma reação química denominada reação de Prileschajew. As linhas pontilhadas indicadas por α1 e α2 representam

A ligações químicas metálicas.
B ligações químicas covalentes.
C interações intermoleculares iônicas.
D interações intermoleculares entre dipolos induzidos.
E interações intermoleculares do tipo dipolo permanente.

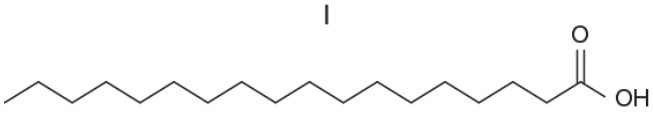
QUESTÃO 714 ----------

Os lipídeos é um dos principais macronutrientes presentes nos alimentos. Os principais tipos de lipídeos são os óleos e as gorduras, sendo que sua diferença está no estado físico sob temperatura ambiente, pois óleos são líquidos e gorduras são sólidas. Apesar dessa diferença, óleos e gorduras apresentam como componentes majoritários os triacilgliceróis. […] As moléculas de triacilglicerol são diferenciadas em função das cadeias carbônicas dos ácidos graxos incorporados em sua estrutura.

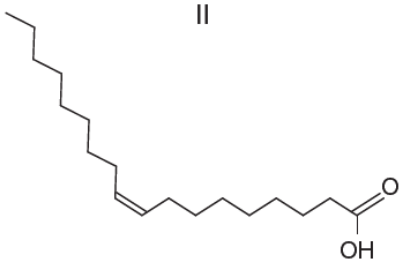
Disponível em: http://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/427823/LOT2007/ gorduratrans.pdf. Acesso em: 2 jan. 2017.

A seguir, são mostradas as estruturas de dois importantes ácidos graxos, o ácido esteárico (I) e o ácido oleico (II):

I



II



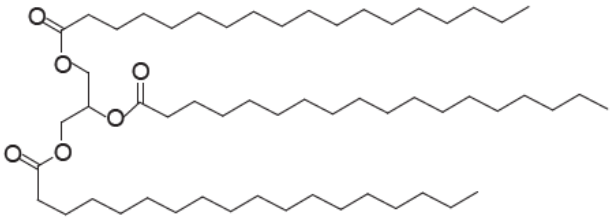
Analisando as moléculas, em relação ao ácido oleico, a temperatura de fusão do ácido esteárico é

A) menor, pois este é um hidrocarboneto linear.
B) maior, pois este é um ácido graxo saturado.
C) menor, pois este não possui configuração cis.
D) maior, pois este possui somente ligações duplas.
E) a mesma, pois ambos os ácidos têm 18 carbonos.

QUESTÃO 715 [PUC-ADAPTADO] ----------

A preocupação com uma alimentação saudável leva muitas pessoas a prestarem atenção à quantidade e qualidade das substâncias gordurosas que consomem. Os óleos e gorduras encontrados nos alimentos são principalmente triglicerídeos, isto é, triésteres derivados do glicerol com ácidos graxos. Alguns alimentos, como a manteiga e a gordura de coco, são especialmente ricos em gorduras saturadas; outros, como o óleo de oliva e o de canola, possuem elevado teor de gorduras monoinsaturadas; já o de soja e o de girassol contêm mais gorduras poli-insaturadas. Além disso, é preciso observar se as gorduras insaturadas são do tipo cis ou trans. A maioria das gorduras insaturadas naturais é do tipo cis e não causa problemas, mas existem também as do tipo trans, produzidas industrialmente pela hidrogenação parcial de óleos poli-insaturados. Produtos com elevado teor de gorduras trans devem ser evitados, pois apresentam perigo à saúde.

De acordo com o texto, a substância representada abaixo é um

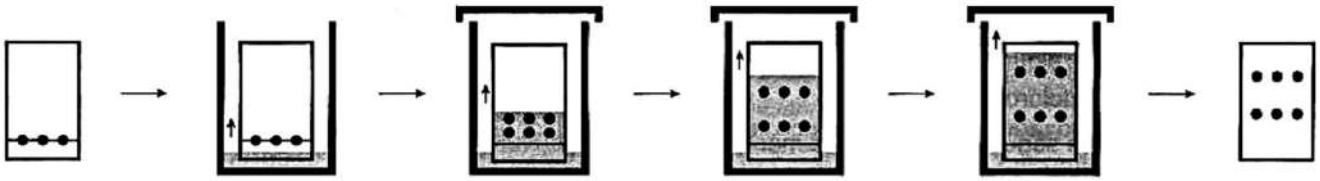


A) ácido graxo saturado.
B) ácido graxo poli-insaturado.
C) triglicerídeo derivado de ácidos graxos saturados.
D) ácido graxo trans.
E) triglicerídeo derivado de ácidos graxos insaturados.

QUESTÃO 716 ----------

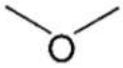
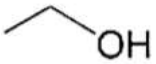
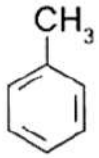
A cromatografia é um processo de separação de misturas que apresenta diversas técnicas diferenciadas. Uma das técnicas mais simples e antigas é a cromatografia em papel, utilizada para separar misturas de poucos componentes. A técnica consiste em aplicar uma amostra da mistura sob a forma de gotas perto da extremidade do papel. Normalmente, a amostra é gotejada em triplicata, ou seja, em três pontos colineares, conforme representado na figura. Logo após, mergulha-se essa extremidade em um solvente adequado, contido em um recipiente. A separação dos componentes da mistura ocorre à medida que o solvente "sobe" pelo papel por capilaridade na direção indicada pela seta vertical. Quando o solvente atinge a outra extremidade do papel, a separação é finalizada, o papel é retirado do recipiente e o solvente é evaporado.

Na separação representada pela figura a seguir, a mistura possui dois componentes, uma vez que o deslocamento do solvente origina duas triplicatas.

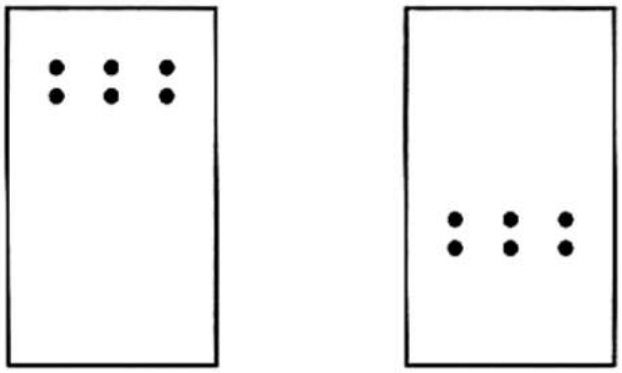


As moléculas que interagem fortemente com a superfície polar do papel são menos arrastadas pelo solvente. Dessa forma, é possível separar misturas de líquidos, uma vez que o deslocamento da substância dependerá da interação entre ela e o papel.

Duas misturas, uma de éter dimetílico + etanol e outra de benzeno + tolueno, tiveram seus rótulos perdidos em um laboratório. Para identificar as misturas, as duas foram submetidas à cromatografia em papel, utilizando um solvente adequado, no mesmo intervalo de tempo.

Éter Dimetílico  Etanol  Benzeno  Tolueno 

Os frascos que continham as misturas foram identificados com A e B. Os resultados da cromatografia em papel para esses frascos foram os seguintes:



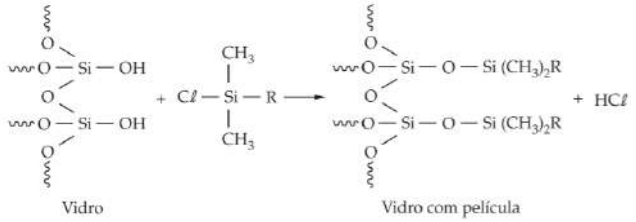
Frasco A Frasco B

A cromatografia em papel revelou que a mistura contida no frasco A é constituída de

A benzeno + tolueno, uma vez que essas substâncias interagem mais fortemente com o papel.
B éter dimetílico + etanol, em virtude da maior polaridade desses componentes.
C benzeno + tolueno, já que essas substâncias são arrastadas mais facilmente pelo solvente.
D éter dimetílico + etanol, devido ao fato de esses componentes interagirem mais fracamente com o papel.
E benzeno + tolueno, por não haver interação desses componentes com o solvente.

QUESTÃO 717 [FUVEST] ----------

Para aumentar o grau de conforto do motorista e contribuir para a segurança em dias chuvosos, alguns materiais podem ser aplicados no para-brisa do veículo, formando uma película que repele a água. Nesse tratamento, ocorre uma transformação na superfície do vidro, a qual pode serrepresentada pela seguinte equação química não balanceada:



Das alternativas apresentadas, a que representa o melhor material a ser aplicado ao vidro, de forma a evitar o acúmulo de água, é:

A $ClSi(CH_3)_2OH$
B $ClSi(CH_3)_2O(CHOH)CH_2NH_2$
C $ClSi(CH_3)_2O(CHOH)_5CH_3$
D $ClSi(CH_3)_2OCH_2(CH_2)_2CO_2H$
E $ClSi(CH_3)_2OCH_2(CH_2)_{10}CH_3$

QUESTÃO 718 [ENEM] ----------

A capacidade de limpeza e a eficiência de um sabão dependem de sua propriedade de formar micelas estáveis, que arrastam com facilidade as moléculas impregnadas no material a ser limpo. Tais micelas têm em sua estrutura partes capazes de interagir com substâncias polares, como a água, e partes que podem interagir com substâncias apolares, como as gorduras e os óleos.

SANTOS, W. L P.; MÓL, G. S. (Coords.). Quimica e sociedade. São Paulo: Nova Geração, 2005 (adaptado).

A substância capaz de formar as estruturas mencionadas é

A $C_{18}H_{36}$.
B $C_{17}H_{33}COONa$.
C CH_3CH_2COONa.
D $CH_3CH_2CH_2COOH$.
E $CH_3CH_2CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_2CH_3$.

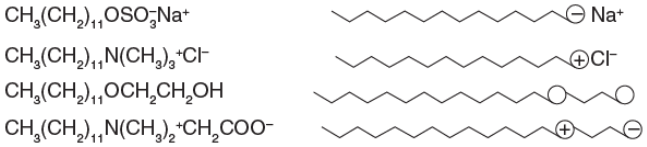
QUESTÃO 719 ----------

Sabões, detergentes sintéticos e xampus

[...] Um sabão tem a fórmula geral RCOONa, em que R é usualmente uma cadeia carbônica contendo de 12 a 18 átomos de carbono. [...]

Em geral, o sabão comum é um sal de sódio. Esses sais são solúveis em água (formando a micela). Ao contrário, os sais de Ca^{2+}, Mg^{2+} ou Fe^{3+} são insolúveis em água. Dessa forma, um sabão não pode ser utilizado com eficiência num meio que contenha esses íons (água dura), uma vez que, nesse caso, os sais insolúveis precipitam e aderem ao tecido que está sendo lavado (ou à beira da pia, do tanque, da banheira etc.). [...]

Os problemas relacionados ao uso dos sabões comuns em água dura (formação de sais insolúveis) levaram ao desenvolvimento de detergentes sintéticos. Como os sabões, os detergentes contêm uma parte orgânica com um grupo com carga na extremidade da cadeia. [...]



Representação estrutural e esquemática de detergentes sintéticos

Os xampus são materiais utilizados na limpeza dos cabelos e contêm em suas formulações um ou mais tipos de detergentes sintéticos (além de outras substâncias, tais como perfumes, conservantes, espessantes etc) que têm como função [...] remover a gordura do cabelo. [...]

A. B. Barbosa; R. R. Silva. "Xampus". *Química nova na escola*, nº2, 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/quimsoc.pdf>. Acesso em: 28 maio 2018.

Considerando as informações do texto, o comportamento dos sabões e detergentes é melhor definido por:

A As partículas de gorduras são removidas pela sua solubilização na parte polar das moléculas de sabão e detergente.
B Os sabões e detergentes são solúveis em água em função dos grupos carboxilatos e sulfonatos, que são apolares.
C As sujeiras apolares são removidas pela sua solubilização na parte dos grupos carboxilatos e sulfonatos.
D A remoção de pó de giz da mão é mais eficiente quando se utiliza um sabão em vez de um detergente.
E A parte apolar dos sabões e detergentes interage com a gordura, enquanto a extremidade polar interage com a água.

QUESTÃO 720 ----------

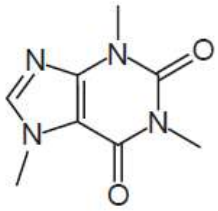
As moscas podem transmitir doenças de duas maneiras: diretamente, depositando sua saliva ou suas fezes nas pessoas ou nos animais; e indiretamente, levando os micróbios nas asas, na tromba e, principalmente, nas patas. Para evitar a proliferação de doenças, pode ser utilizada uma bacia com água e sabão como armadilha para as moscas.

O funcionamento dessa armadilha se deve ao fato de o sabão

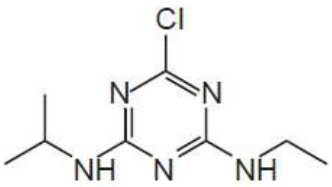
A funcionar como agente tensoativo, reduzindo a tensão superficial da água.
B promover um aumento das forças coesivas entre as moléculas de água.
C ser um composto anfótero, permitindo uma mudança de acidez no meio.
D aumentar o número de ligações de hidrogênio entre as moléculas de água.
E atuar como agente emulsificante, permitindo a solubilização de compostos apolares.

QUESTÃO 721 [ENEM] ----------

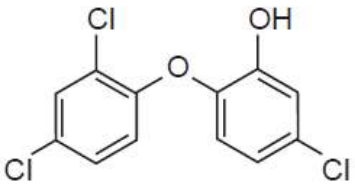
Pesquisadores avaliaram a qualidade da água potável distribuída em cidades brasileiras. Entre as várias substâncias encontradas, destacam-se as apresentadas no esquema. A presença dessas substâncias pode ser verificada por análises químicas, como uma reação ácido-base, mediante a adição de hidróxido de sódio.



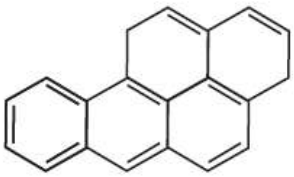
Cafeína

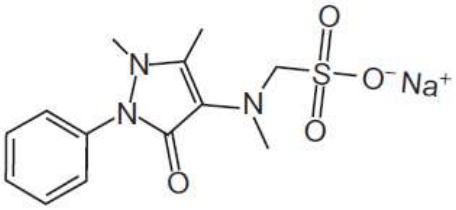


Atrazina



Triclosan


Benzo[a]pireno



Dipirona sódica

Disponível em: www.unicamp.br. Acesso em: 16 Nv. 2014 (Adaptado).

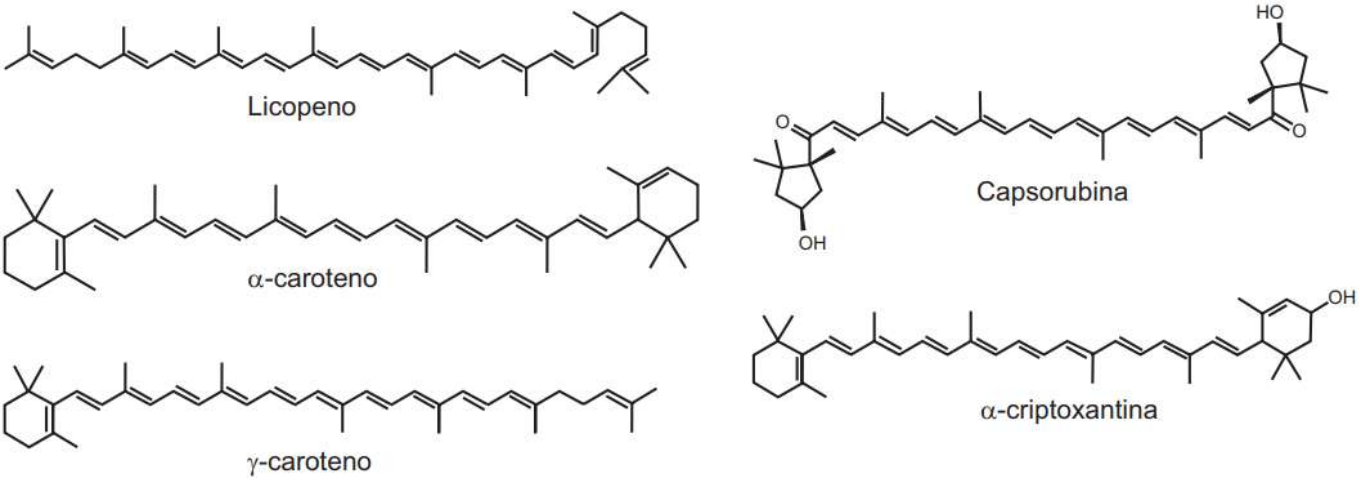
Apesar de não ser perceptível visualmente, por causa das condições de diluição, essa análise apresentará resultado positivo para o(a)

A cafeína.
B atrazina.
C triclosan.
D benzo[a]pireno.
E dipirona sódica.

QUESTÃO 722 [ENEM] ----------

A cromatografia em papel é um método de separação que se baseia na migração diferencial dos componentes de uma mistura entre duas fases imiscíveis. Os componentes da amostra são separados entre a fase estacionária e a fase móvel em movimento no papel. A fase estacionária consiste de celulose praticamente pura, que pode absorver até 22% de água. É a água absorvida que funciona como fase estacionária líquida e que interage com a fase móvel, também líquida (partição líquido-líquido). Os componentes capazes de formar interações intermoleculares mais fortes com a fase estacionária migram mais lentamente.

RIBEIRO, N.M.; NUNES, C. R. Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel, **Química Nova na Escola**, n.29, ago. 2008 (adaptado).

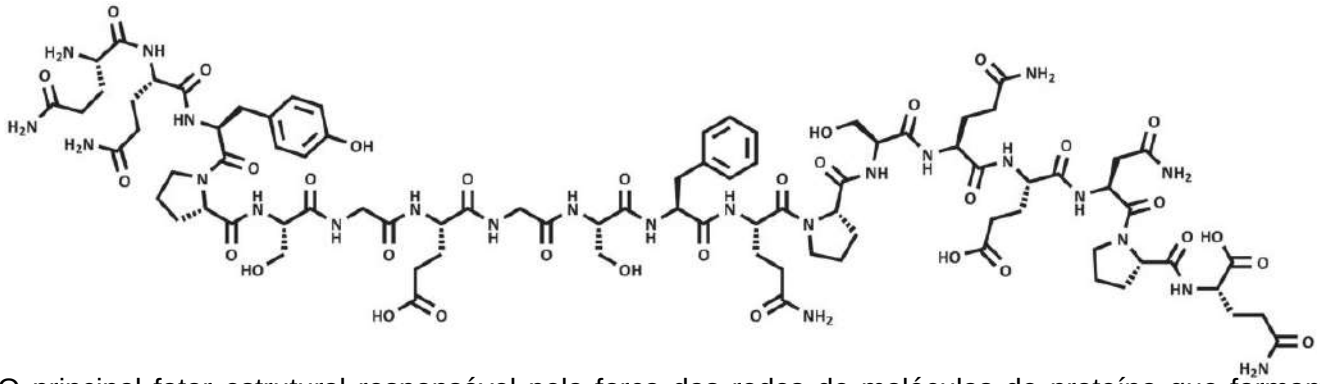


A substância presente na mistura que migra mais lentamente é o(a)

Ⓐ licopeno. Ⓑ α-caroteno. Ⓒ γ-caroteno. Ⓓ capsorubina. Ⓔ α-criptoxantina.

QUESTÃO 723 ----------

O pão, um dos primeiros alimentos processados pelo homem, é resultado da combinação de farinha, água, sal e, por vezes, fermento. Apesar de ser um processo simples, diversos fenômenos químicos ocorrem no nível microscópico para dar ao produto final as suas propriedades características. Nesse caso, tudo começa com a farinha de trigo: existem diversas proteínas em sua composição (constituindo aproximadamente 10% da farinha, em massa), pertencendo a maioria aos grupos glutenina e gliadina, conhecidos conjuntamente como glúten, que é o responsável pela elasticidade do pão. Quando água é adicionada à farinha e a massa molhada é batida, as proteínas do glúten se desenrolam e passam a formar uma grande e forte rede, que mantém a massa unida. Um fragmento de uma proteína do grupo das gliadinas é:



O principal fator estrutural responsável pela força das redes de moléculas de proteína que formam a massa do pão é

Ⓐ a presença de anéis aromáticos nas moléculas de proteína.
Ⓑ a massa molar elevada dos agregados moleculares proteicos.
Ⓒ a existência de ligações covalentes nas moléculas de proteína.
Ⓓ a formação de ligações de hidrogênio entre moléculas de proteína.
Ⓔ o grande tamanho da cadeia carbônica da proteína.

QUESTÃO 724 [UFRGS] ----------

Em um cenário de ficção científica, um cientista chamado Dr S. Cooper constrói uma máquina de teletransporte, na qual todas as ligações químicas dos compostos presentes na cabine A são quebradas, e os átomos são transportados para a cabine B, na qual as ligações são refeitas. Para o teste de teletransporte, foi escolhido o composto uísque lactona (**I**), presente no carvalho e um dos responsáveis pelo sabor do uísque.

A figura abaixo mostra um teste hipotético, em que, colocando o composto **I** na cabine A, após o teletransporte, foi observado o composto **II** na cabine B.



Ao analisar os resultados, o experimento

A foi um sucesso, pois o composto II é exatamente a mesma molécula que o composto I.

B foi um sucesso, pois, embora os compostos **I** e **II** sejam enantiômeros, eles apresentam propriedades físicas e químicas iguais.

C não foi um sucesso total, pois os compostos **I** e **II** têm propriedades diferentes, sendo isômeros de função.

D não foi um sucesso total, pois os compostos **I** e **II** têm propriedades diferentes, sendo isômeros geométricos (trans e cis).

E não foi um sucesso total, pois os compostos I e II têm propriedades diferentes, sendo isômeros de posição.

QUESTÃO 725 ----------

Sob aquecimento e ação da luz, alcanos sofrem reação de substituição na presença de cloro gasoso, formando um cloro alcano:

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{Luz\ ou\ calor} CH_3Cl + HCl$$

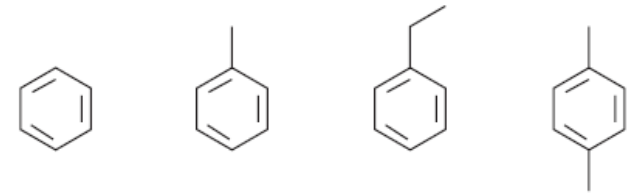
Considere que, em condições apropriadas, cloro e propano reagem formando, principalmente, produtos dissubstituídos. O número máximo de isômeros planos de fórmula $C_3H_6C\ell_2$ obtido é

A 5
B 4
C 3
D 2
E 1

QUESTÃO 726 [UERJ] ----------

A sigla BTEX faz referência a uma mistura de hidrocarbonetos monoaromáticos, poluentes atmosféricos de elevada toxidade.

Considere a seguinte mistura BTEX:



Ao fim de um experimento para separar, por destilação fracionada, essa mistura, foram obtidas três frações. A primeira e a segunda frações continham um composto distinto cada uma, e a terceira continha uma mistura dos outros dois restantes.

Os compostos presentes na terceira fração são

A xileno e benzeno.
B benzeno e tolueno.
C etilbenzeno e xileno.
D tolueno e etilbenzeno.
E tolueno e xileno.

QUESTÃO 727 ----------

O petróleo é uma mistura de vários hidrocarbonetos e um dos recursos naturais de maior importância econômica para o país.

Dentre as alternativas a seguir, o hidrocarboneto passível de isomeria de posição é o

A etanol.
B octano.
C benzeno.
D 2-metil-hexano.
E metilpropano.

QUESTÃO 728 ----------

A temperatura de ebulição de uma substância depende, entre outros fatores, das interações intermoleculares existentes entre suas moléculas.

Analise a estrutura destes três compostos, cujas massas molares são aproximadamente iguais:

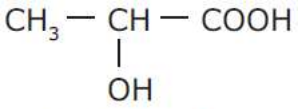
I) CH3COOH ácido acético (60 g/mol)
II) CH3CH2CH2OH propanol (60 g/mol)
III) CH3CH2CHO propanal (58 g/mol)

A partir dessas informações, assinale a alternativa em que esses três compostos estão apresentados de acordo com a ordem decrescente de suas respectivas temperaturas de ebulição.

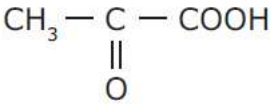
A I > II > III
B I > III > II
C II > I > III
D III > I > II
E II > III > I

QUESTÃO 729 ----------

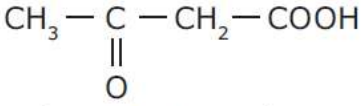
Os ácidos carboxílicos são substâncias orgânicas que desempenham funções importantes no metabolismo animal. Dentre esses ácidos, podemos citar os ácidos graxos, ácidos carboxílicos com doze ou mais átomos de carbono, de cadeia alifática, normal, podendo ser saturados ou insaturados. Tais ácidos podem ser obtidos a partir da hidrólise de óleos e de gorduras e possuem fórmula geral R—COOH, em que R é um grupamento de átomos de carbono e de hidrogênio.



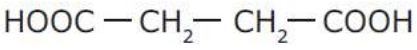
ácido láctico



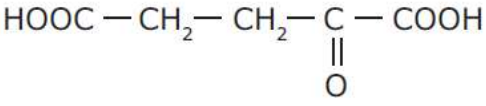
ácido pirúvico



ácido aceto-acético



ácido succínico



α-cetoglutárico

Um organismo que produza quantidades iguais de ácidos carboxílicos, obtidos por degradação de açúcares e gorduras, apresentará **MAIOR** concentração, na fase aquosa do sangue, a espécie

A) ácido lático.
B) ácido pirúvico.
C) ácido aceto-acético.
D) ácido succínico.
E) α-cetoglutárico.

QUESTÃO 730 ----------

A viscosidade é uma medida da resistência que um líquido oferece ao escoamento. Quanto maior for a viscosidade, mais lentamente flui o líquido. A viscosidade está relacionada com a facilidade de partículas individuais de líquidos poderem se mover umas em relação às outras. Logo, depende das forças atrativas entre as partículas que formam o líquido e do fato de existirem ou não características estruturais que façam as partículas tornarem-se emaranhadas. Entre os líquidos a seguir, a uma dada temperatura, o mais viscoso é

A) propano-1,2,3-triol.
B) água.
C) etanol.
D) tetraclorometano.
E) etanal.

REAÇÕES ORGÂNICAS

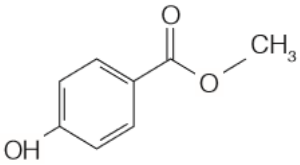
QUESTÃO 731 ----------

Para conservar produtos farmacêuticos e cosméticos são usados conservantes. Dentre os mais utilizados, destacam-se os parabenos, que são ésteres do ácido p-hidroxibenzoico que apresentam características como amplo espectro de atividade, boa solubilidade em água e são incolores, inodoros e insípidos. […] Entre os parabenos que são adotados como conservantes estão o metilparabeno e o propilparabeno, em maior quantidade.

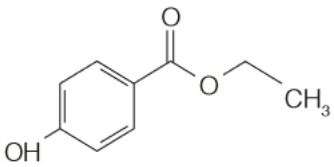
Extraído do site: <www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422013000600026& script=sci_arttext#f1>. Acesso em: 21 Out. 2018. Adaptado.

O propilparabeno, formado pela reação de esterificação entre o ácido p-hidroxibenzoico com o propanol pode ser melhor representado por

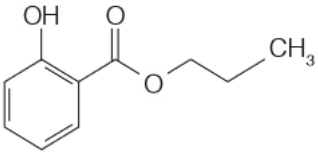
A



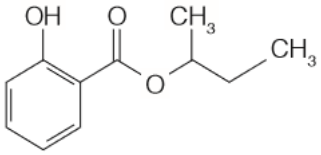
B



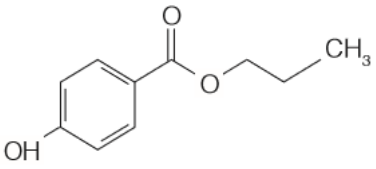
C



D

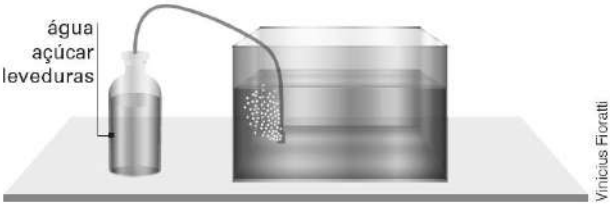


E



QUESTÃO 732 ----------

Ter aquários em casa constitui um *hobby* para várias pessoas. Os aquários mais complexos simulam de maneira quase perfeita ecossistemas naturais, contendo plantas, peixes, caramujos e até camarões. Entretanto, um dos maiores desafios encontrados pelos aquariófilos é suprir as necessidades nutricionais das plantas aquáticas. Nesse sentido, uma técnica muito comum consiste em misturar em uma garrafa PET água, açúcar e fermento biológico, conectando-a por meio de uma mangueira ao aquário, conforme mostra a imagem a seguir.



A técnica visa suprir as necessidades nutricionais das plantas aquáticas produzindo

A CO_2 por meio da fermentação, o qual será utilizado na fotossíntese das plantas.

B CO_2 por meio da fotossíntese, o qual será utilizado na respiração das plantas.

C NO_2 por meio da quimiossíntese, o qual será utilizado na reprodução das plantas.

D O_2 por meio da fermentação, o qual será utilizado na fotossíntese das plantas.

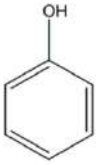
E O_2 por meio da fotossíntese, o qual será utilizado na respiração das plantas.

QUESTÃO 733 ----------

O herbicida conhecido como “pó da China” é um composto muito tóxico e, dentre os clorofenóis, foi usado amplamente como fungicida na preservação de madeira durante décadas.

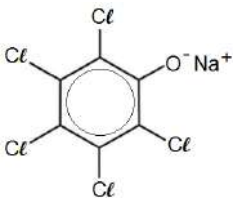
Sua análise tem recebido especial atenção a fim de medir os níveis de controle dessa substância que pode ser transferida aos alimentos pelo contato direto com madeiras tratadas.

Um processo utilizado para a síntese desse herbicida envolve a seguintes reações



+ 5 Cl_5 → Pentaclorofenol + 5 HCl

Pentaclorofenol + NaOH →



+ H_2O

Pentaclorofenolato de sódio

“Pó da China”

Recentemente, a polícia federal apreendeu centenas de pequenos saquinhos de 200 gramas de herbicida “METURON 60 WP”, Pó da China, totalizando 100 kg do produto, de origem chinesa, mas vendido no Paraguai.

Nosso Jornal. 6 jun. 2014. Notícias (adaptado).

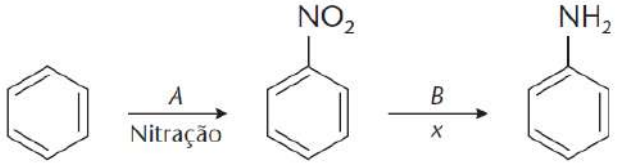
Supondo um rendimento de 100%, assinale a alternativa que indica corretamente a fórmula molecular do pentaclorofenol e a massa aproximada de fenol necessária para produzir 200 gramas de “Pó da China”.

Dados: Massas Molares (g/mol): Fenol: 94; Pentaclorofenolato de sódio: 288,5

A) $C_6HOC\ell_5$ e 32,58 quilogramas.
B) $C_6H_5C\ell$ e 246 gramas.
C) $C_6HOC\ell_5$ e 65 gramas.
D) $C_6H_5OC\ell$ e 65 gramas.
E) $C_6OC\ell_5$ e 32,58 quilogramas.

QUESTÃO 734 ----------

Considere o esquema simplificado de produção da anilina a partir do benzeno:

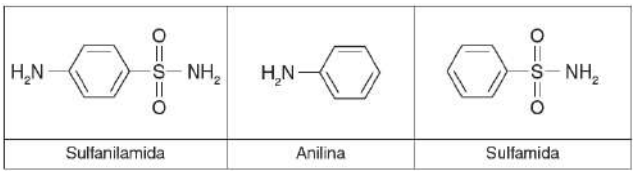


Esse conjunto de reações caracterizam a reação de

A) adição.
B) oxirredução.
C) substituição.
D) polimerização.
E) eliminação.

QUESTÃO 735 ----------

A sulfanilamida, descoberta pelo médico e pesquisador Gerhard Dogmak, foi obtida pela decomposição dovermelho de prontosil. Ela passou a ser utilizada como agente antibacteriano e como reagente para obtenção de outros agentes de maior eficácia (tais como a sulfapiridina, usada no combate à pneumonia; a sulfatiazole, usada no combate a infecções gastrointestinais; entre outras). Devido à grande demanda, a sulfanilamida passou a ser obtida pela reação de substituição, partindo de um composto aromático, e não mais pela decomposição do vermelho de prontosil. Observe o esquema a seguir:

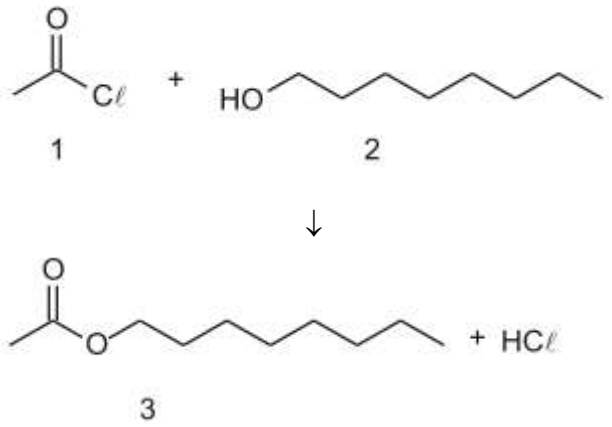


Analisando as estruturas dos potenciais reagentes anilina e sulfamida, pode-se afirmar que a sulfanilamida é obtida pela reação de substituição de um hidrogênio da posição

A) *orto*da sulfamida pelo grupo $–NH_2$.
B) *orto* da anilina pelo grupo $–SO_2NH_2$.
C) *para* da anilina pelo grupo $–SO_2NH_2$.
D) *meta* da sulfamida pelo grupo $–NH_2$.
E) *meta* da anilina pelo grupo $–SO_2NH_2$.

QUESTÃO 736 [UFPA] ----------

Substâncias químicas de interesse industrial podem ser obtidas por meio de extração de plantas, produzidas por micro-organismos, sintetizadas em laboratórios, entre outros processos de obtenção. Abaixo é apresentado um esquema de reação para obtenção de uma substância utilizada como flavorizante na indústria de alimentos.



A nomenclatura segundo a IUPAC e a função química a que pertence a substância 3 são, respectivamente,

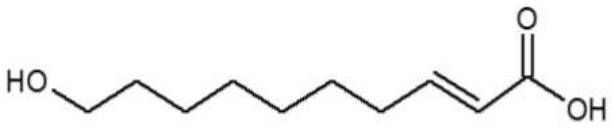
A propanoato de n-nonila e aldeido.
B etanoato de n-octila e éster.
C metanoato de n-decila e cetona.
D etanoato de n-decila e éster.
E metanoato de n-heptila e cetona.

QUESTÃO 737 ----------

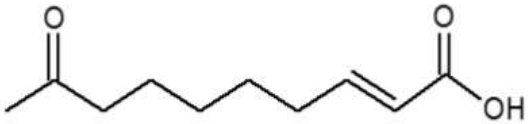
Feromônios são substâncias secretadas por um indivíduo, capazes de causar uma resposta específica em outros indivíduos da mesma espécie. As abelhas usam feromônios para diferentes propósitos de comunicação e controle comportamental. As operárias, por exemplom produzem um feromônio, o WMP, que contém o ácido 10-hidroxideca-2-enoico (10-HDA), mas que não é eficaz no controle da colmeia.

Para exercerem sua influência sobre a colmeia, as abelhas rainhas produzem o feromônio mandibular da rainha (QMP), composo, entre outras substâncias, pelo ácido 9-oxodeca-2-enoico (9-ODA).

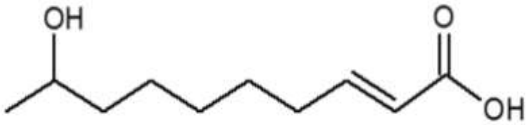
O QMP é convertido a ácido 9-hidroxideca-2-enoico (9-HDA), que atrai os zangões e inibi o desenvolvimento do sistema reprodutor das operárias, fazendo com que a rainha seja a única fêmea capaz de se reproduzir. No entanto, se as rainhas forem novas e virgens, sua influência sobre a colmeia não será a mesma, pois seu organismo não é capaz de converter o 9-ODA em 9-HDA.



10-HDA



9-ODA



9-HDA

O controle químico da colmeia e a capacidade de reprodução são, portanto, exclusividade das abelhas rainhas mais velhas, não sendo permitido às demais abelhas, como ocorre com as

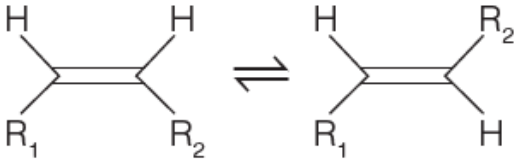
A rainhas mais jovens, que não são capazes de reduzir o 9-ODA a 9-HDA, e as operárias, já que elas não secretam um tautômero do composto 9-HDA.
B operárias, já que elas secretam um isômero de função do 9-ODA, e as abelhas rainhas mais jovens, que não são capazes de promover a oxidação do 9-ODA e 9-HDA.
C rainhas mais jovens, que não são capazes de oxidar o 9-ODA a 9-HDA.
D operárias, já que elas secretam um isômero de posição do 9-HDA, e as abelhas rainhas mais jovens, que não são capazes de promover a redução do 9-ODA a 9-HDA.
E rainhas mais jovens, que não são capazes de hidrogenar o 9-ODA a 9-HDA, e as operárias, já que elas secretam um isômero de compensação do 9-HDA.

QUESTÃO 738 ----------

Os ácidos graxos *trans*sempre fizeram parte da alimentação humana mediante o consumo de carnes, leite e seus derivados. No entanto, com a produção de substitutos para a manteiga e as gorduras animais por meio da hidrogenação parcial de óleos vegetais, houve uma significativa elevação da presença dos ácidos graxos *trans*na dieta.

MERCON, Fabio. O que e uma gordura *trans*? **Química Nova na Escola**. São Paulo, vol. 32, n. 2, maio 2010. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/04-CCD-9509.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2015.

Considere as representações dos isômeros *cis* e *trans*.



isômero *cis* isômero *trans*

A gordura *trans*obtida pelo processo citado no texto apresentará cadeia

A saturada, com ligantes R_1 e R_2 iguais entre si.
B saturada, com ligantes R_1 e R_2 diferentes entre si.
C insaturada, com ligantes R_1 e R_2 diferentes entre si.

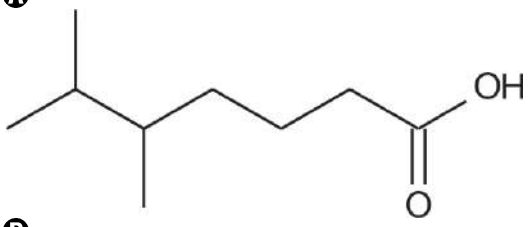
D insaturada, com ligantes R_1 e R_2 iguais entre si.

E insaturada, independente de os ligantes R_1 e R_2 serem iguais ou não.

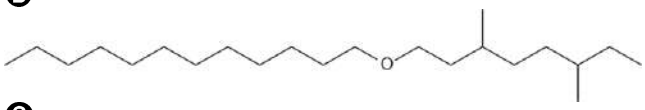
QUESTÃO 739 ----------

Em uma determinada experiência, um pesquisador necessita utilizar um composto que seja solúvel em água, solúvel em benzenoe tenha capacidade de neutralizar solução de hidroxi-benzeno ou fenol comum. Qual das substâncias apresentadas a seguir, emprincípio, atende às características exigidas para a experiência citada?

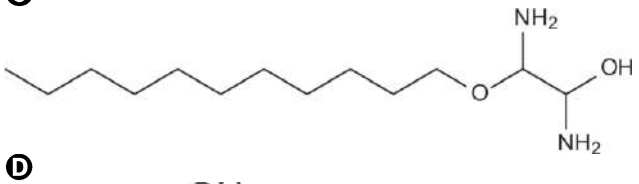
A



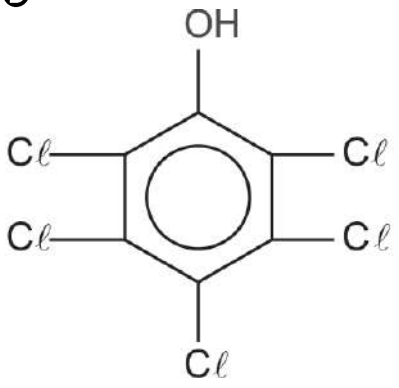
B



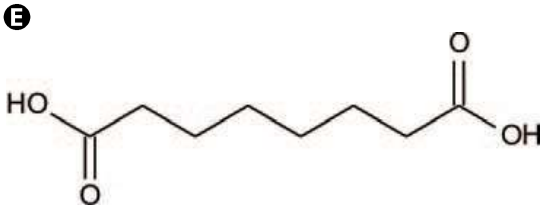
C



D



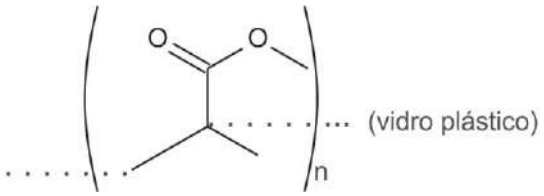
E



QUESTÃO 740 ----------

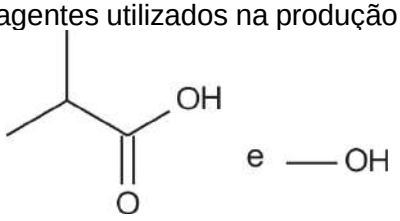
Determinadas moléculas iguais ou diferentes podem se ligar formando estruturas mais complexas denominadas “polímeros”. A unidade formadora da macromolécula é denominada “monômero” e o processo reacional, polimerização.

Existem inúmeras aplicações para os polímeros, sejam naturais ou artificiais. O polímero representado por

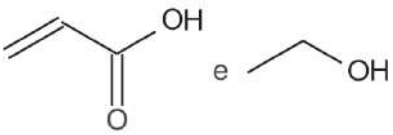


é obtido pela reação de adição de moléculas iguais de um determinado éster. Os principais reagentes utilizados na produção deste éster são

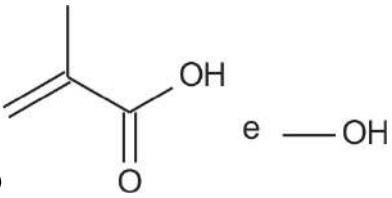
A



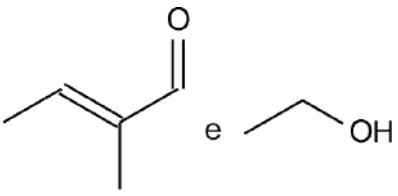
B



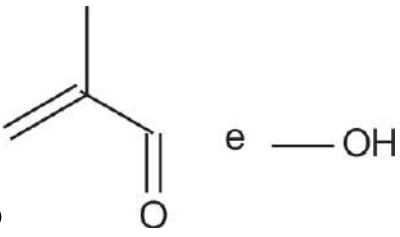
C



D



E



QUESTÃO 741 ----------

Alguns ésteres são usados como flavorizantes, isto é, produtos químicos que produzem cheiros e sabores. Exemplos de alguns ésteres usados para imitar aromas e sabores naturais.

Em 1895, Dois cientistas, Fisher e Speier conseguiram obter Ésteres por aquecimento de ácidos carboxílicos e alcoóis na presença de um catalisador. Essa reação ficou conhecida como esterificação de Fisher, sendo esse um dos métodos utilizados na produção de ésteres.

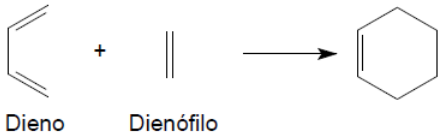
Éster	Flavorizante de
Etanoato de isobutila	Morango
Etanoato de etila	Maçã
Butanoato de butila	Damasco
Etanoato de pentila	Banana
Etanoato de Octila	Laranja

Em um recipiente foi realizada a esterificação de Fisher entre ácido etanoico e etanol, em um segundo recipiente foi utilizado pentanol e ácido etanoico. os ésteres resultantes dos recipientes (I) e (II) podem ser reconhecidos pelo aroma de

A Morango e Damasco
B Laranja e Morango
C Damasco e Maçã
D Maçã e Banana
E Banana e Laranja

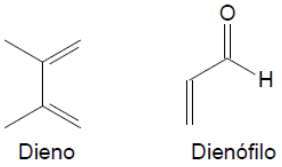
QUESTÃO 742 [UFG] ----------

A reação de Diels-Alder é uma reação de adição 1,4 entre um dieno e um dienófilo, conforme equação química abaixo:



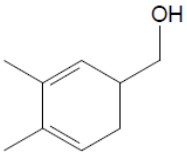
Dieno Dienófilo

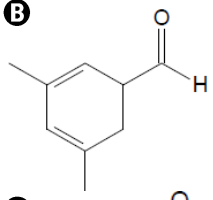
Considerando-se como dieno e dienófilo as substâncias apresentadas a seguir

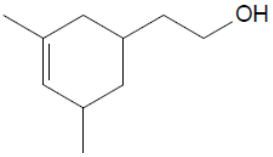


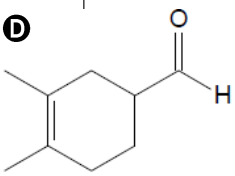
Dieno Dienófilo

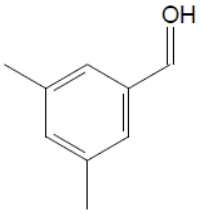
o produto final da reação entre eles é o seguinte:

A


B


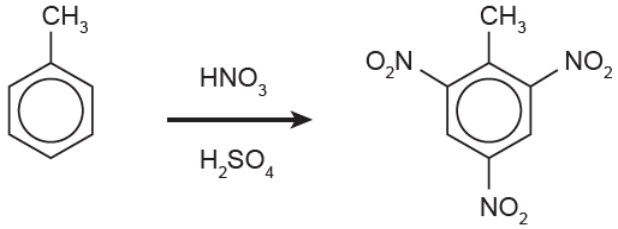
C


D


E


QUESTÃO 743 ----------

O trinitrotolueno (TNT) é um poderoso explosivo obtido a partir da reação de nitração do tolueno, como esquematizado.



A síntese do TNT é um exemplo de reação do tipo substituição, e para isso a entrada dos grupos no anel foi orientada nas posições

A *orto* e *para*.
B meta e orto.
C meta e para.
D apenas *para*
E apenas *meta*

QUESTÃO 744 ----------

A produção industrial do etano ocorre através da hidrogenação total do etileno conforme a reação a seguir:

$$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$$

Esta reação ocorre de forma bastante lenta, demandando a presença de um catalisador metálico para acelerar a ração e garantir alta produção de etano.

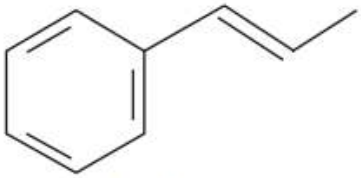
Ao hidrogenar totalmente 68 mg do composto 2-metilbuta-1,3-dieno, será esperado que a substância produzida apresente fórmula molecular e massa igual a:

Dados: H = 1 g. mol^{-1}, O = 16 g.mol^{-1} e C=12 g.mol^{-1}.

Ⓐ C_4H_8 e 56 mg
Ⓑ C_5H_8 e 68 mg
Ⓒ C_5H_{12} e 72 mg
Ⓓ C_6H_6 e 78 mg
Ⓔ C_6H_{10} e 82 mg

QUESTÃO 745 [ENEM] ----------

O permanganato de potássio ($KMnO_4$) é um agente oxidante forte muito empregado tanto em nível laboratorial quanto industrial. Na oxidação de alcenos de cadeia normal, como o 1-fenil-propeno, ilustrado na figura, o $KMnO_4$ é utilizado para a produção de ácidos carboxílicos.



1-fenil-1-propeno

Os produtos obtidos na oxidação do alceno representado, em solução aquosa de $KMnO_4$, são:

Ⓐ Ácido benzoico e ácido etanoico.
Ⓑ Ácido benzoico e ácido propanoico.
Ⓒ Ácido etanoico e ácido 2-feniletanoico.
Ⓓ Ácido 2-feniletanoico e ácido metanoico.
Ⓔ Ácido 2-feniletanoico e ácido propanoico.

QUESTÃO 746 ----------

Para detectar o nível de embriaguez de um motorista, a polícia utiliza o bafômetro, um aparelho que mede a concentração de álcool etílico no ar expirado pelo motorista suspeito. Dentro do bafômetro ocorre uma reação de oxirredução, na qual o álcool oxida e o íon cromo sofre redução, passando de alaranjado para verde.

O etanol sofre oxidação e gera o composto A, que também oxida e gera o composto B, de acordo com o seguinte esquema:

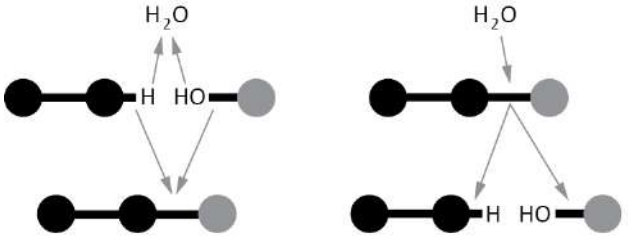
$$\underset{\text{Etanol}}{C_2H_6O} \rightarrow \underset{\text{A}}{C_2H_4O} \rightarrow \underset{\text{B}}{C_2H_4O_2}$$

As funções orgânicas dos compostos A e B formados são respectivamente

Ⓐ Aldeído e cetona.
Ⓑ Aldeído e ácido carboxílico.
Ⓒ Cetona e éster.
Ⓓ Cetona e ácido carboxílico.
Ⓔ Aldeído e éster.

QUESTÃO 747 ----------

A água é a substância inorgânica mais importante para a manutenção da vida, principalmente a nível celular. Sua propriedade mais conhecida é a sua alta capacidade de dissolver outras moléculas, que lhe confere o título de solvente universal. Sua importância também se deve pela possibilidade de participação em diversas reações que ocorrem na célula.



Reação 1 Reação 2

Dentre as alternativas abaixo, escolha a que identifica, respectivamente, os dois processos vitais de manutenção da vida com participação da água e que são realizados no interior das célular representados pela figura.

Ⓐ Adesão e desidratação.
Ⓑ Adesão e saturação.
Ⓒ Desidratação e hidrólise.
Ⓓ Desidratação e saturação.
Ⓔ Hidrólise e saturação.

QUESTÃO 748 ----------

[...] Agora eu tô bolando um carro movido a bagulhos
Dejetos, restos, detritos, fezes, três vezes estrume
Um carro de luxo movido a lixo [...]

"Movido a água", de Itamar Assunção.

Os versos anteriores referem-se a uma das possibilidades de produção de combustíveis veiculares, em que a utilização do lixo como fonte energética se deve à geração de

A) biodiesel, composto principalmente por etanol.
B) biodiesel, composto principalmente por ésteres de ácidos graxos.
C) biogás, composto principalmente por metano.
D) biogás, composto principalmente por gás sulfídrico.
E) biogás, composto principalmente por monóxido de carbono.

QUESTÃO 749 ----------

A pior forma de descartar o óleo de cozinhausado é jogando-o na pia. A melhor opção, nesse caso, é a reciclagem. O mais comum nos dias de hoje é a sua reutilização na fabricação de sabão, mas a tecnologia agora nos oferece novas possibilidades. Uma delas é um processador de diesel caseiro que, através de uma reação química, transforma o óleo de cozinha em biodiesel no ambiente doméstico. O óleo é aquecido e agitado através de uma marivela. Em seguida, basta adicionar soda cáustica e metanol puro para obter biodiesel e glicerina.

Disponível em: https://www.ecycle.com.br. Acesso em: 28 jan. 2018 (adaptado).

O nome da reação química que ocorre no processador e uma característica desse tipo de combustível são, respectivamente

A) Adição; o custo de produção deste combustível é bastante elevado, tornando-a inviável.
B) Hidrólise alcalina; pode ser empregado em veículos movidos a álcool, gasolina e diesel.
C) Eliminação; sua produção contribui para a diminuição da contaminação e poluição da água.
D) Transesterificação; tem menor contribuição para a chuva ácida que o diesel de petróleo.
E) Oxidação; sua combustão libera mais gases estufa em comparação ao diesel do petróleo.

QUESTÃO 750 ----------

O metanal (CH_2O), conhecido como formaldeído, possui odordesagradável, mesmo em baixas concentrações, acima de0,1 ppm em volume. A inalação de vapores dessa substânciapode causar náuseas, tontura, dores de cabeça, entre outrossintomas. As resinas de formaldeído podem ser utilizadas comoligantes em materiais de construção ou como espuma de enchimentode esquadrias de madeira. Essas resinas se degradamliberando formaldeído para o ar.

Para a solução de problemas de saúde, relacionados à inalaçãode formaldeído, propõe-se o uso de purificadores de arcontendo um oxidante, como $A\ell_2O_3/KMnO_4$, que converte oformaldeído em:

A) ácido fórmico (HCOOH)
B) ácido acético (H_3CCOOH)
C) metanol (CH_3OH)
D) metano (CH_4)
E) monóxido de carbono (CO)

QUESTÃO 751 ----------

Iodeto de metila (CH_3I) e brometo de metila (CH_3Br) sao substanciasque podem ser empregadas como pesticidas; entretanto,seu uso e restrito, em razao do elevado potencial toxicoque apresentam a saude humana. Alem disso, essas duas moleculasreagem com agua em meio basico formando metanol(CH_3OH), outra substancia toxica:

$$H_3C — I + OH^- \rightarrow H_3C — OH + HI$$
$$H_3C — Br + OH^- \rightarrow H_3C — OH + HBr$$

Sabe-se que a formacao do metanol ocorre de maneira maisrapida na reacao do ion hidroxi (OH^-) com o iodeto de metila,porque a ligacao C — I apresenta maior comprimento e, portanto, e mais fraca que a ligacao C — Br.

Sabendo que os elementos bromo e iodo encontram-se no mesmogrupo da tabela periodica e que o bromo esta no 4º periodo e oiodo esta no 5o, pode-se dizer que o maior comprimento de ligaçãodescrito acima se deve ao fato de o iodo apresentar

A) maior eletronegatividade que o bromo.
B) menor energia de ionizacao que o bromo.
C) maior raio atomico que o bromo.
D) menor numero atomico que o bromo.
E) maior afinidade eletronica que o bromo.

QUESTÃO 752 ----------

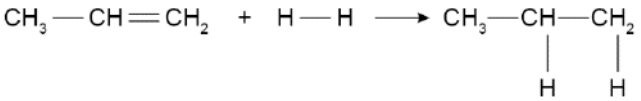
A cera de abelha é produzida por glândulas especializadas, encontradas nas abelhas operárias. O constituinte mais comum da cera é o éster formado pela reação entre o 1-tricontanol e o ácido palmítico, como mostrado na reação:

Com base na reação de formação da cera de abelha, o éster formado na reação entre o butanol e o ácido acéitco é o

A) butanoato de etila.
B) butanoato de metila.
C) etanoato de butila.
D) etanoato de metila.
E) metanoato de butila.

QUESTÃO 753 ----------

A produção de propano, geralmente, acontece a partir da hidrogenação do propeno. A molécula orgânica reage com o gás hidrogênio (H_2) na presença de algum catalisador, como o níquel metálico, a platina ou o paládio, e os dois hidrogênios ligam-se a cada um dos carbonos que realizavam ligações duplas:



O mesmo princípio ocorre na halogenação de hidrocarbonetos insaturados, utilizando-se, por exemplo, Cl_2, Br_2 ou I_2, ao invés de gás hidrogênio.

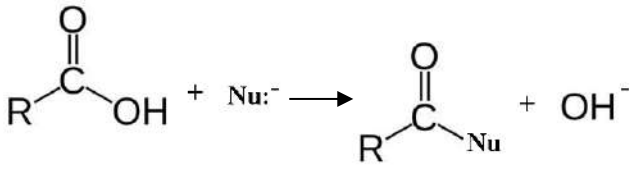
Disponível em: www.manualdaquímica.uol.com.br. Acesso em: 25 de Maio 2018 (adaptado).

O produto formado a partir da halogenação com $C\ell_2$, do eteno, é o

A) diclorometano.
B) 1,2-dicloroetano.
C) 1,2-dicloroeteno.
D) 1,2-dicloropropano.
E) 1,2-dicloro-1-propeno.

QUESTÃO 754 ----------

Uma reação importante que envolve os ácidos carboxílicos e seus derivados é a substituição nucleofílica no carbono acíclico. Nessa reação, um nucleófilo (Nu^-) ataca o carbono da carbonila, e em seguida ocorre a eliminação de um grupo abandonador (L^-), resultando na conversão de um derivado de ácido carboxílico em outro. Segundo a reação representativa abaixo:



BARBOSA,; Luiz C.A. **Introdução à química orgânica**. Editora Pearson, Ano: 2011.

A função orgânica da substância orgânica formada, quando o Nu= Cl^- e o outro reagente é o ácido pentanoico, é

A) cetona.
B) haleto de ácido.
C) éster.
D) hidrocarboneto.
E) Aldeído.

QUESTÃO 755 ----------

O bafômetro é um aparelho utilizado para medir a concentração de etanol no ar expelido por uma pessoa. Há dois tipos disponíveis no mercado brasileiro. Um deles é o bafômetro simples, em que o etanol sofre uma reação com o dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$), produzindo etanal e íons cromo III. Contudo, por ser o dicromato de potássio um forte oxidante, o bafômetro pode acusar falsos positivos. Já o bafômetro mais usado pela polícia brasileira é o bafômetro de célula de combustível, que produz resultados mais confiáveis. Nele, o etanol reage sobre uma superfície de um eletrodo de platina, produzindo ácido etanóico, prótons e elétrons. Ao passarem por um detector, estes geram uma corrente elétrica, proporcional à quantidade de etanol que reagiu.

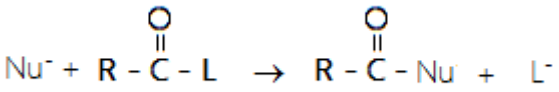
No bafômetro simples e no bafômetro de célula de combustível, as reações que ocorrem são, respectivamente

A) etanol se oxidando a etanal; etanol se oxidando a ácido etanóico.
B) etanol se oxidando a etanal; etanal se oxidando a ácido etanóico.
C) etanol se reduzindo a etanal; etanol se oxidando a ácido etanóico.

D etanol se reduzindo a etanal; etanal se reduzindo a ácido etanóico.
E etanol se reduzindo a etanal; etanol se reduzindo a ácido etanóico.

QUESTÃO 756 ----------

Uma reação importante que envolve os ácidos carboxílicos e seus derivados é a substituição nucleofílica no carbono acíclico. Nessa reação, um nucleófilo (Nu^-) ataca o carbono da carbonila, e em seguida ocorre a eliminação de um grupo abandonador (L^-), resultando na conversão de um derivado de ácido carboxílico em outro. Segundo a reação representativa abaixo:



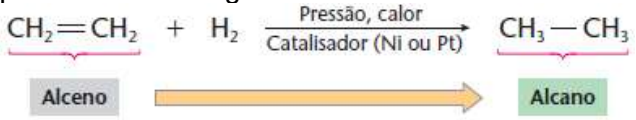
BARBOSA,; Luiz C.A. Introdução à química orgânica. Editora Pearson, Ano: 2011.

A função orgânica da substância orgânica formada, quando o Nu= Cl^- e o outro reagente é o ácido pentanoico, é

A cetona.
B haleto de ácido.
C éster.
D hidrocarboneto.
E aldeído.

QUESTÃO 757 ----------

A reação representada abaixo é chamada de reação de Sabatier-Senderens, e serve de base para a produção, por exemplo, de margarinas a partir de óleos vegetais.

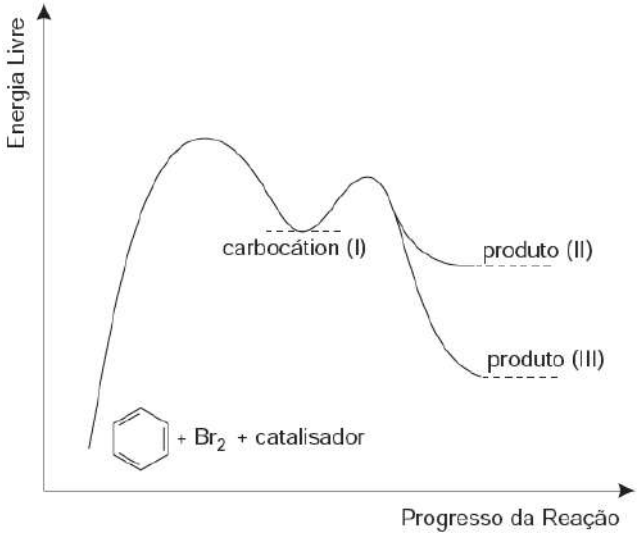


Dessa forma, o produto principal formado a partir da reação de um pent-2-eno e hidrogênio em excesso é

A ciclopentano.
B 1,2-dimetilpropano
C pentano.
D 1-metilbutano.
E Butano.

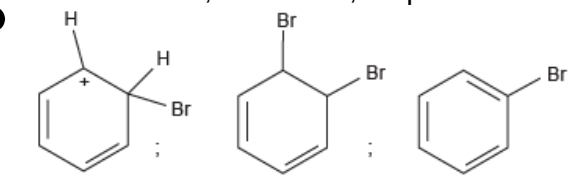
QUESTÃO 758 [ENEM] ----------

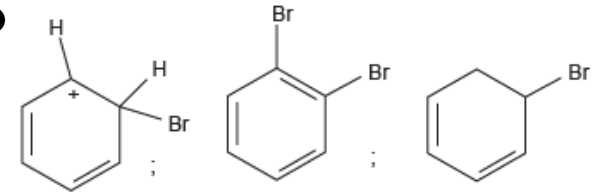
O benzeno é um hidrocarboneto aromático presente no petróleo, no carvão e em condensados de gás natural. Seus metabólitos são altamente tóxicos e se depositam na medula óssea e nos tecidos gordurosos. O limite de exposição pode causar anemia, câncer (leucemia) e distúrbios do comportamento. Em termos de reatividade química, quando um eletrófilo se liga ao benzeno, ocorre a formação de um intermediário, o carbocátion. Por fim, ocorre a adição ou substituição eletrofílica.

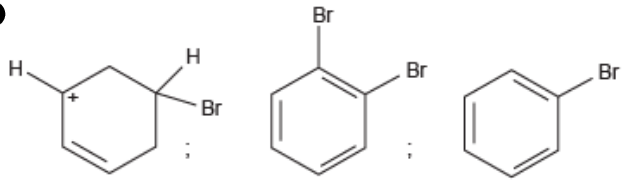


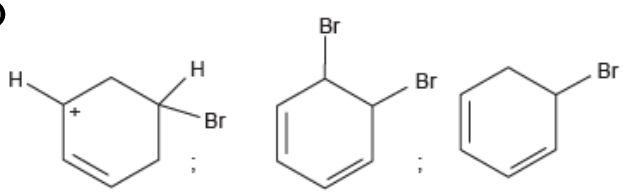
Disponível em: www.qmc.ufsc.br. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

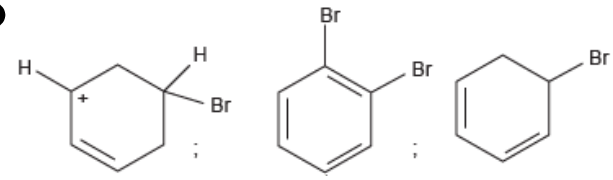
Com base no texto e no gráfico do progresso da reação apresentada, as estruturas químicas encontradas em I, II e III são, respectivamente:

A


B


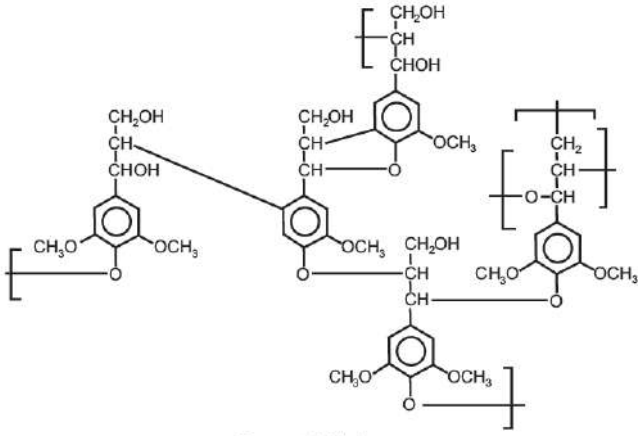
C


D


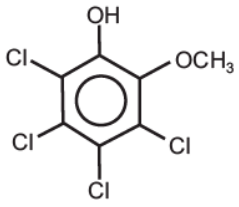
E


QUESTÃO 759 [ENEM] ----------

O papel tem na celulose sua matéria-prima, e uma das etapas de sua produção é o branqueamento, que visa remover a lignina da celulose. Diferentes processos de branqueamento usam, por exemplo, cloro (Cl_2), hipoclorito de sódio (NaClO), oxigênio (O_2), ozônio (O_3) ou peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Alguns processos de branqueamento levam à formação de compostos organoclorados. São apresentadas as estruturas de um fragmento da lignina e do tetracloroguaiacol, um dos organoclorados formados no processo de branqueamento.



Fragmento da Lignina



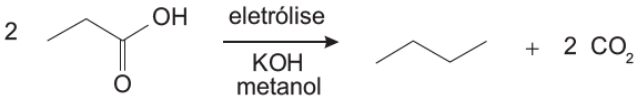
Tetracloroguaiacol

Os reagentes capazes de levar à formação de organoclorados no processo citado são

A) O_2 e O_3.
B) Cl_2 e O_2.
C) H_2O_2 e Cl_2.
D) NaClO e O_3.
E) NaClO e Cl_2.

QUESTÃO 760 [ENEM] ----------

Hidrocarbonetos podem ser obtidos em laboratório por descarboxilação oxidativa anódica, processo conhecido como eletrossíntese de Kolbe. Essa reação é utilizada na síntese de hidrocarbonetos diversos, a partir de óleos vegetais, os quais podem ser empregados como fontes alternativas de energia, em substituição aos hidrocarbonetos fósseis. O esquema ilustra simplificadamente esse processo.



AZEVEDO, D.C.; GOULART, M.O.F. Estereosseletividade em reações eletródicas. Química Nova, n°2, 1997 (adaptado).

Com base nesse processo, o hidrocarboneto produzido na eletrólise do ácido 3,3-dimetil-butanoico é o

A) 2,2,7,7- tetrametiloctano
B) 3,3,4,4-tetrametil-hexano.
C) 2,2,5,5-tetrametil-hexano.
D) 3,3,6,6-tetrametil-octano.
E) 2,2,4,4-tetrametil-hexano.

QUESTÃO 761 ----------

O etanol (álcool etílico) é um líquido muito conhecido que faz parte do nosso cotidiano. Apresenta ampla utilização em veículosautomotores em todo o território nacional, seja como combustívelprincipal ou adicionado à gasolina. Esse compostotambém é uma matéria-prima industrial, sendo amplamenteutilizado para produção de perfumes, materiais de limpeza,tintas, solventes e muitos outros produtos. Entre os produtosorgânicos possíveis de serem obtidos apenas por meio da desidrataçãodo etanol estão

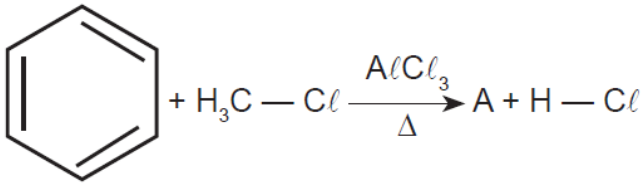
A) ácido etanoico e etanal.
B) ácido etanoico e etoxietano.
C) eteno e etanal.
D) eteno e etoxietano.
E) eteno e etanoato de etila.

QUESTÃO 762 ----------

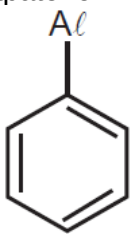
Apesar de nos livros didáticos as reações químicas parecerem simples e rápidas, na vida real elas podem ser muito lentas.

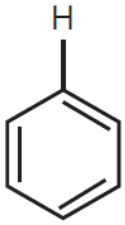
Um bom exemplo disso são as reações orgânicas. A grande maioria delas é muita lenta, imperceptível. São precisos horas e horas de reação para se conseguir o produto necessário.

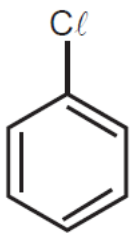
Observe a reação de alquilação do benzeno:

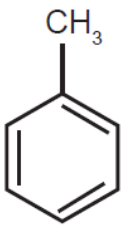


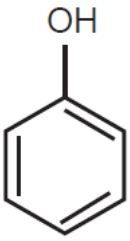
Essa reação, em escala industrial, demora cerca de 10 dias para ocorrer. Ela é feita para a produção de um solvente utilizado na cola de sapateiro. A fórmula estrutural desse é

A 

B 

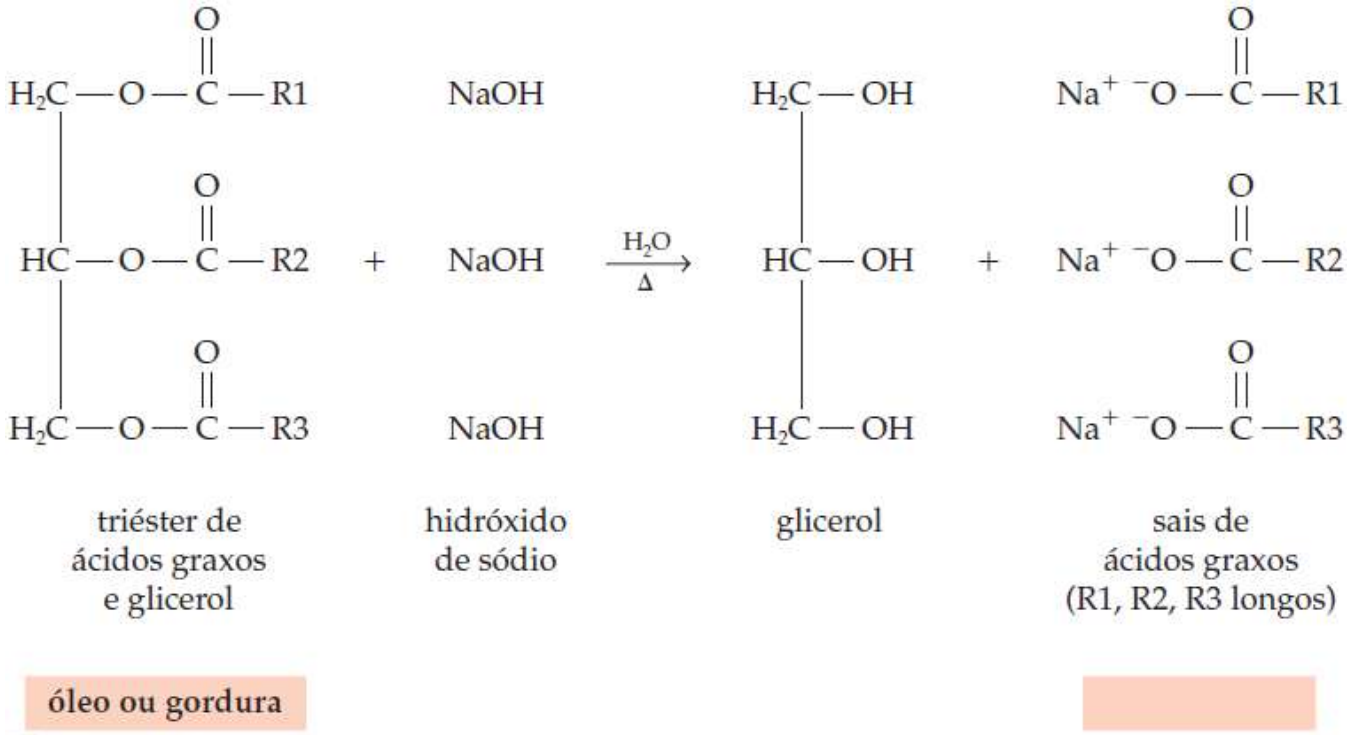
C 

D 

E 

QUESTÃO 763

A hidrólise básica de um triacilglicerol produz o glicerol e os sais dos ácidos graxos, como mostrado na reação química abaixo:



O espaço em branco, pode ser preenchido pela palavra

A) sal inorgânico.
B) sal orgânico.
C) detergente.
D) triéster.
E) cetona.

QUESTÃO 764

Os biodigestores rurais são importantes para o saneamento rural, pois o processo decomposição promove a redução da carga orgânica, redução dos sólidos e também a redução de micro-organismos patogênicos presentes nos efluentes. Além de estimularem a reciclagem da matéria orgânica e de nutrientes, possibilitam a higienização das instalações para criação de animais, promovendo o tratamento de seus dejetos, proporcionando diminuição de moscas e odores.

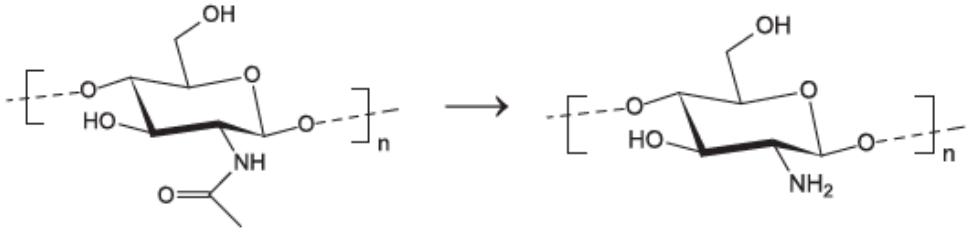
ANDRADE, Márcio Antônio Nogueira *et al.* Biodigestores rurais no contexto da atual crise de energia elétrica brasileira e na perspectiva da sustentabilidade ambiental. *Coordenadoria de Gestão Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina* – UFSC. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br>. Acesso em: 13 nov. 2015. (adaptado)

O uso de biodigestores permite a redução da carga orgânica e geração de energia por promover uma decomposição

A) aeróbia, formando etano.
B) **anaeróbia, formando metano.**
C) aeróbia, formando gás natural.
D) anaeróbia, formando biodiesel.
E) proteica, formando gás sulfídrico.

QUESTÃO 765 ----------

A quitosana é uma fibra formada por um aminopolissacarídio derivado da quitina, um polímero de ocorrência natural obtido a partir de exoesqueletos de crustáceos. Dentre as inúmeras características que distinguem quitina e quitosana dos demais polissacarídios, destacam-se a atividade antimicrobiana e os efeitos coagulantes, hipocolesterolêmicos e hipolipidêmicos. O processo de obtenção da quitosana a partir da quitina é representado da seguinte forma:



Quitina Quitosana

O processo químico que caracteriza essa transformação é

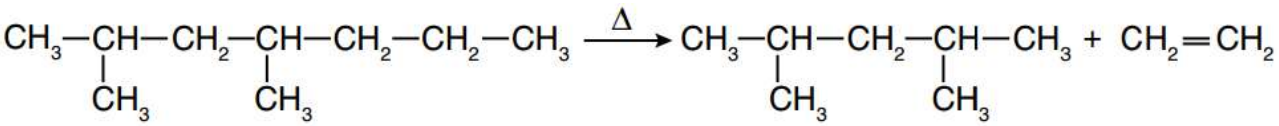
A oxidação. **B** polimerização. **C** peptização. **D** desacetilação. **E** descarboxilação.

QUESTÃO 766 ----------

[...] Esse processo quebra as moléculas de hidrocarbonetos pesados, convertendo-as em gasolina e outros destilados com maior valor comercial. Os dois principais tipos são o craqueamento térmico e o catalítico. O térmico utiliza calor e altas pressões para efetuar a conversão de moléculas grandes em outras menores, e o catalítico utiliza um catalisador que é uma substância que facilita essa conversão, porém em condições de pressão mais reduzida. Em ambos os tipos de craqueamento, a utilização de temperaturas relativamente altas é essencial.

Disponível em:<http://petroleo.50webs.com/refino.htm> Acesso em: 25 de Mai. 2016.

A reação a seguir exemplifica o craqueamento de um alcano em moléculas menores, onde a primeira substância representada é o Produto 1 e a segunda, o Produto 2.



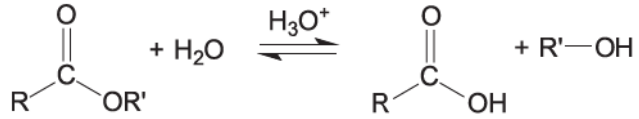
Produto 1 Produto 2

Em relação aos produtos da reação em questão, é evidente que o produto

A 1 possui 4 carbonos tetraédricos.
B 2 tem como nomenclatura oficial: 2-eteno
C 1 apresenta fórmula molecular C_7H_{14}.
D 2 apresenta isomeria geométrica.
E 1 contém substituintes alquila.

QUESTÃO 767 ----------

Ésteres constituem uma das classes de substâncias químicas largamente encontradas na natureza. Alguns ésteres de baixo peso molecular tendem a apresentar sabor e aroma agradáveis e, por isso, são bastante usados em alimentos e bebidas industrializados. A reação a seguir mostra a equação geral de hidrólise de um éster.

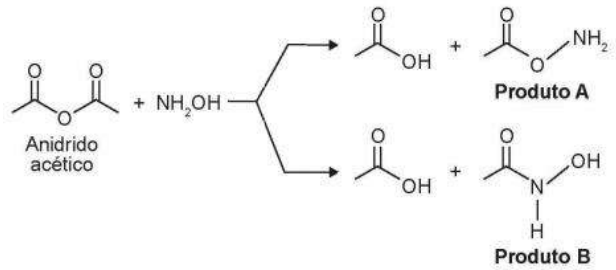


Se o éster representado nessa hidrólise for o benzoato de sec-butila, os produtos dessa hidrólise seriam

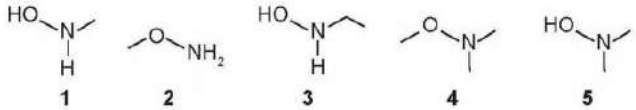
A) ácido butanoico e fenol.
B) ácido benzoico e butan-1-ol.
C) ácido benzoico e butan-2-ol.
D) ácido fênico e álcool sec-butílico.
E) ácido but-2-enoico e álcool benzílico.

QUESTÃO 737 [ENEM] ----------

A hidroxilamina (NH_2OH) é extremamente reativa em reações de substituição nucleofílica, justificando sua utilização em diversos processos. A reação de substituição nucleofílica entre o anidrido acético e a hidroxilamina está representada.



O produto A é favorecido em relação ao B, por um fator de 10^5. Em um estudo de possível substituição do uso de hidroxilamina, foram testadas as moléculas numeradas de 1 a 5.



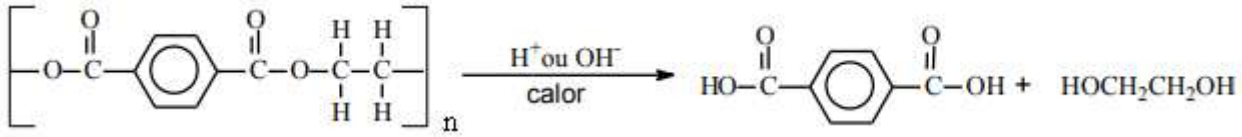
Dentre as moléculas testadas, qual delas apresentou menor reatividade?

A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5

QUESTÃO 769

O grande volume de polietileno tereftalato (PET) gerado e descartado sem qualquer controle, associado à sua resistência e aà degradação atmosférica e biológica, leva a um grande acúmulo desse material em depósitos ou mesmo diretamente no ambiente (ruas, rios, lagos etc.), criando um problema ambiental a longo prazo.

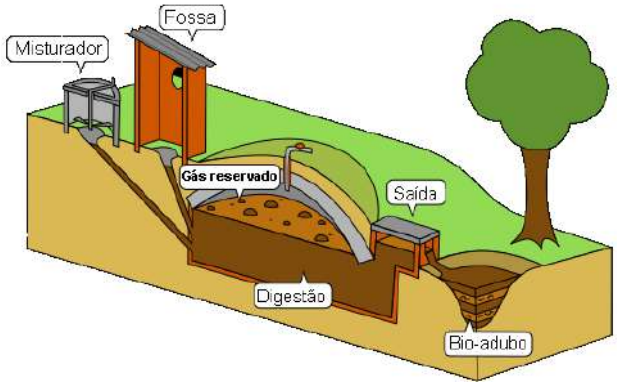
Um processo de reciclagem química é representado pela equação:



A despolimerização do PET representada envolve uma reação de

A) adição em meio básico.
B) hidrólise ácida ou alcalina.
C) hidratação em meio ácido.
D) substituição ácida ou básica.
E) esterificação em meio básico.

QUESTÃO 770



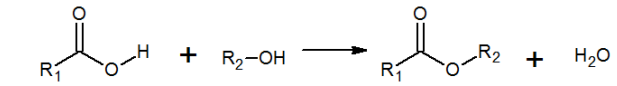
Disponível em: http://upload.wikimedia.org. 31 maio de 2017. (Adaptado).

Os produtos obtidos no processo demonstrado na figura

A) causam a contaminação do ar e lençol freático.
B) servem de matéria-prima para a produção de biogás.
C) são compostos principalmente por dióxido de enxofre.
D) resultam do reaproveitamento de recursos não renováveis.
E) são utilizados para produzir energia elétrica e como fertilizante.

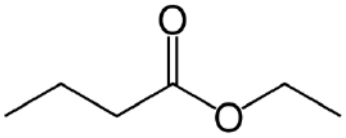
QUESTÃO 771

As essências de ésteres são responsáveis pelo sabor e pelo aroma de frutas que são encontrados em chicletes, balas, gelatinas, refrescos artificiais, entre outros. Os ésteres são obtidos por meio da reação química de esterificação. Assim que o ácido carboxílico e o álcool reagem entre si, na presença de um catalisador, obtêm-se éster e água, como ocorre no esquema a seguir:



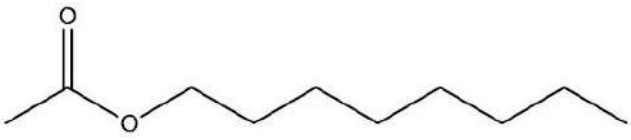
Alguns exemplos de essências de frutas são encontrados a seguir.

$C_3H_7 – COO – C_2H_5$



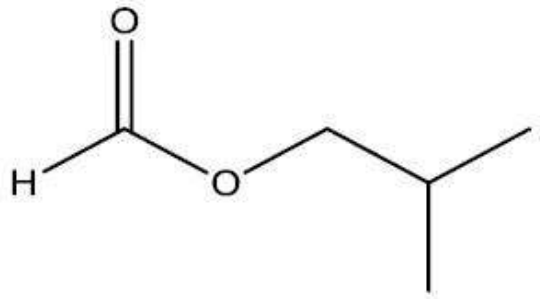
Butanoato de etila: essência de abacaxi

$CH_3 – COO – C_8H_{17}$



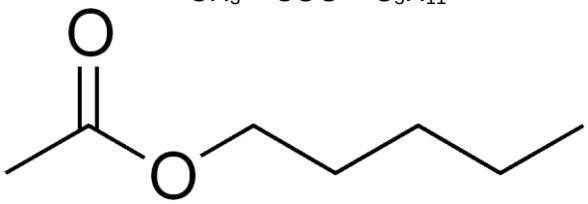
Etanoato de Octila – Essência de laranja

$H - COO - C_4H_9$



Formiato de isobutila – Essência de framboesa

$CH_3 - COO - C_5H_{11}$



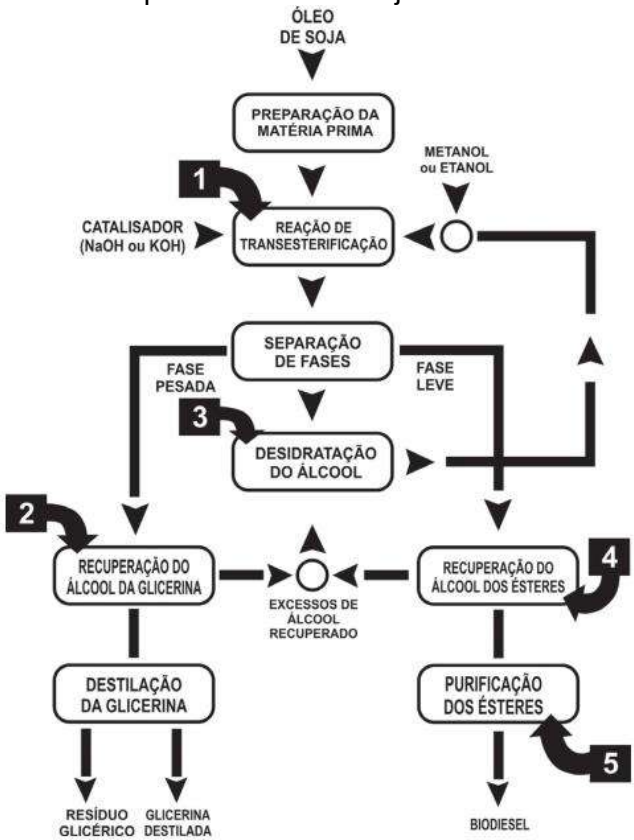
Acetato de pentila – Essência de banana

De acordo com o texto e os ésteres apresentados anteriormente, é conclusível que

A) o ácido que origina cada éster é o mesmo.
B) Cada éster provém do mesmo álcool.
C) O mesmo ácido forma os aromas de banana e laranja.
D) para formas laranja e framboesa, utilizou-se do mesmo ácido.
E) éster é formado pela combinação de cetonas com éteres.

QUESTÃO 772 ----------

O biodiesel é um biocombustível que pode ser obtido a partir do processo químico em que óleos ou gorduras são transformados em ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos. Suas principais vantagens de uso relacionam-se principalmente ao fato de serem oriundos de fontes renováveis e produzirem muito menos poluição do que os derivados de combustíveis fósseis. A figura seguinte mostra, de forma esquemática, o processo de produção de biodiesel a partir do óleo de soja:



De acordo com o descrito, a etapa que representa efetivamente a formação das moléculas orgânicas combustíveis que compõem o biodiesel está representada na figura pelo número

A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

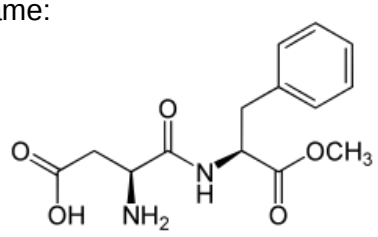
QUESTÃO 773 ----------

O adoçante artificial aspartame é o éster metílico do dipeptídeo de ácido aspártico e da fenilalanina.

A seguir, estão apresentadas as fórmulas estruturais do ácido aspártico e do aspartame.

Ácido aspártico: $HOOC\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}COOH$

Aspartame:



Por esta razão, produtos alimentares contendo aspartame devem mostrar um aviso do tipo "contém uma fonte de fenilalanina", pois a ingestão excessiva deste aminoácido pode ser prejudicial em indivíduos com fenilcetonúria – uma doença genética.

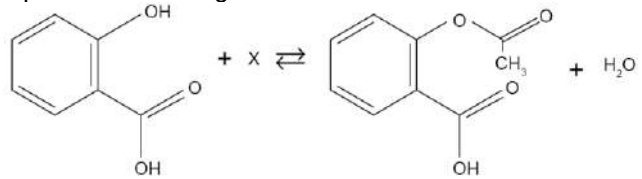
Ao consumir aspartame, a fenilalanina prejudicial aos indivíduos com fenilcetonúria é proveniente da

A conversão química do ácido aspártico nesse aminoácido.
B desprotonação do grupo carboxila presente na estrutura do aspartame.
C hidrólise ocorrida no grupo amida da molécula do aspartame.
D neutralização do caráter básico do grupo amino do aspartame.
E polimerização entre as moléculas do aspartame.

QUESTÃO 774 ----------

O ácido salicílico pode ser encontrado na composição de diversos medicamentos e comséticos voltados para o tratamento de verrugas e acnes, já que promove a descamação quando em contato com a pele. É tamb´pem matéria prima para a produção do ácido acetilsalicílico, medicamento com ação atitérmica e analgésica.

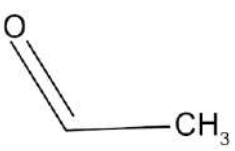
A reação de síntese dessa substância a partir do ácido salicílico consiste em uma reação de esterificação, representada a seguir.

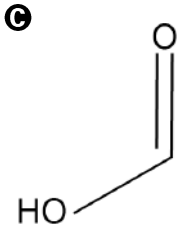


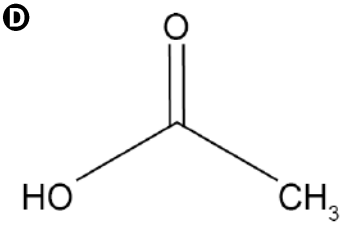
OLIVEIRA, C. A. F. de; FILHO, J. B. M, de R.; ANDRADE, L. R. de. Identificação de ácido salicílico em produtos dermatológicos utilizando-se materiais convencionais. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 33.2 (2011); 125-9.

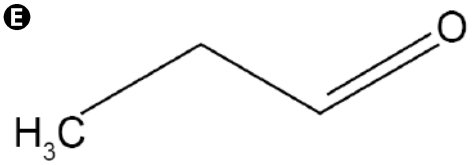
A molécula que reage com o ácido salicílico para a formação do ácido acetilsalicílico é

A


B


C


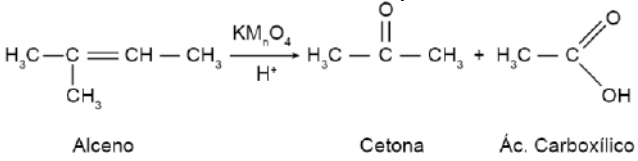
D


E


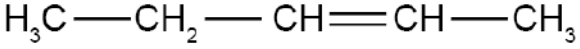
QUESTÃO 775 ----------

A oxidação energética de compostos orgânicos é uma das formas de se identificar a presença de alenos em uma amostra desconhecida. No teste, utilizando uma solução de permanganato de potássio em meio ácido, caso a solução passe de uma coloração roxa para um marrom, a presença é confirmada.

Ligações duplas em carbonos terciários dáo origem a cetonas, enquanto as ligações duplas em carbonos secundários geram ácido carboxílico, como mostra o esquema:



Considere a oxidação energética do compostos pent-2-eno:



Quais os produtos formados nessa reação?

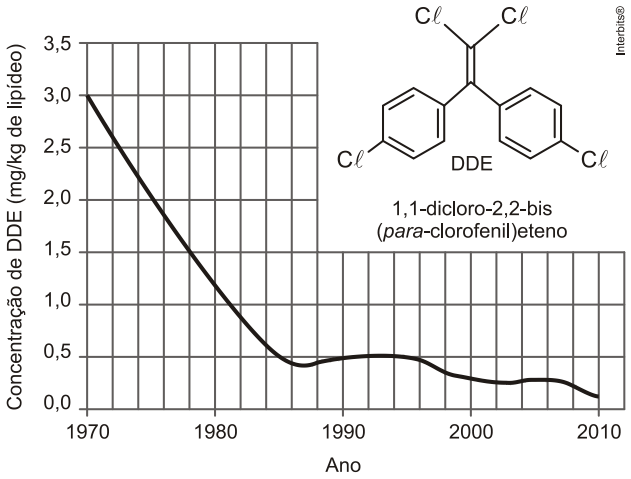
A Propanona e etanal.
B Ácido propanoico e etanal.
C Ácido etanoico e propanal.
D Ácido etanoico e propanona.
E Ácido etanoico e ácido propanoico.

POLÍMEROS, BIOMOLÉCULAS E QUÍMICA AMBIENTAL

QUESTÃO 776 ----------

Nos anos de 1970, o uso do inseticida DDT, também chamado de 1,1,1-tricloro-2,2-bis (*para*-clorofenil)etano, foi proibido em vários países.

Essa proibição se deveu à toxicidade desse inseticida, que é solúvel no tecido adiposo dos animais. Para monitorar sua presença em um ambiente marinho do litoral canadense, amostras de ovos de gaivotas, recolhidos nos ninhos, foram analisadas. O gráfico abaixo mostra a variação da concentração de DDE (um dos produtos gerados pela degradação do DDT) nos ovos, ao longo dos anos.

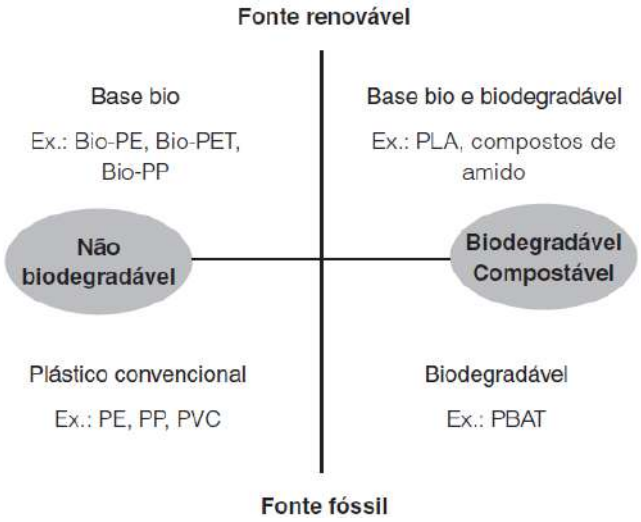


No período de 1970 a 1985, foi observada uma diminuição significativa da concentração de DDE nos ovos das gaivotas. A partir de 1970, quanto tempo levou para que houvesse uma redução de 50% na concentração de DDE?

A) 7 anos.
B) 8 anos.
C) 9 anos.
D) 10 anos.
E) 11 anos.

QUESTÃO 777 ----------

Os chamados biopolímeros são classificados na sua estruturacomo polissacarídeos, poliésteres ou poliamidas. A matéria-primaprincipal para sua produção é de fonte de carbono renovável,geralmente um carboidrato derivado de plantios comomilho, mandioca, batata, trigo, cana-de-açúcar, ou de um óleovegetal extraído de soja, mamona, girassol, palma ou outraplanta oleaginosa.Tanto os polímeros de base fóssil como de base bio podem ser100% biodegradáveis.



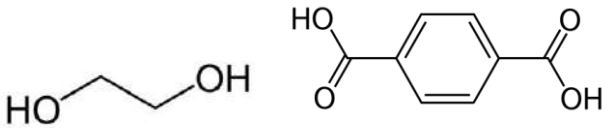
Fonte: <http://abicomweb.org.br/artigos/16/>. Acesso em: 12 mar. 2014

Considerando desde o processo de fabricação até o descarte,
o polímero que pertence ao grupo dos menos agressivos ao
meio ambiente é o:

A) Bio-PP
B) PBAT
C) PLA
D) Bio-PET
E) PVC

QUESTÃO 778 ----------

O PET (politereftalato de etileno) é um dos plásticos mais utilizados para engarrafar todo tipo de bebidas. Os monômeros originais do PET são o etilenoglicol e o ácido tereftálico, que são representados a seguir, respectivamente:



O polímero formado a partir desses monômeros é considerado um

A) poliálcool.
B) poliamida.
C) poliéter.
D) poliéster.
E) Sulfeto.

QUESTÃO 779 ----------

Microesferas podem detectar anticorpos ou pedaços de DNA. Microesferas de polietileno de 5 micrômetros (o equivalente à milésima parte do milímetro) carregam antígenos de um determinado vírus ou bactéria. Exame brasileiro pode detectar até cem doenças em amostras de sangue.

(O Estado de S. Paulo, 20/7/2009)

O polietileno, plástico muito utilizado, é obtido pela polimerização do etileno.

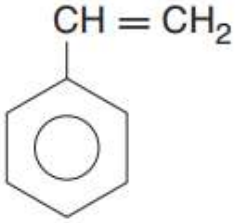
Essa polimerização pode ser representada por:

$$n\,CH_2 = CH_2 \rightarrow \left(CH_2 - CH_2\right)_n$$

etileno — polietileno

(n = número muito grande)

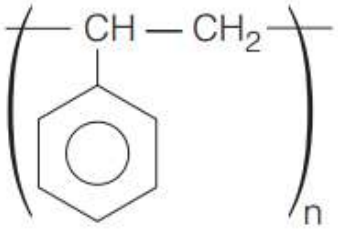
O poliestireno, outro plástico muito utilizado, é obtido pela polimerização do estireno, cuja fórmula é a seguinte:



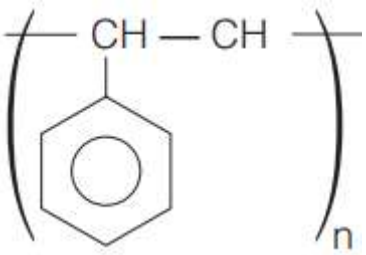
estireno

Sabendo-se que a polimerização do estireno é semelhante à do etileno, conclui-se que o poliestireno pode ser representado por:

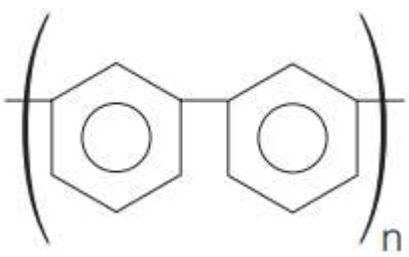
A



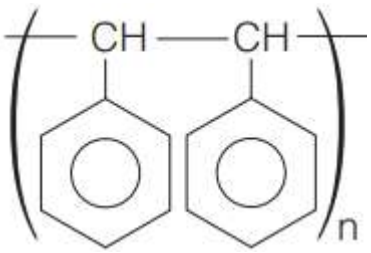
B



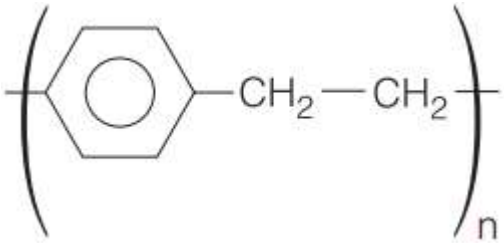
C



D



E



QUESTÃO 780 ----------

O senso comum nos diz que os polímeros orgânicos (plásticos) em geral são isolantes elétricos. Entretanto, os polímeros condutores são materiais orgânicos que conduzem eletricidade. O que faz estes polímeros diferentes é a presença das ligações covalentes duplas conjugadas com ligações simples, ao longo de toda a cadeia principal, incluindo grupos aromáticos. Isso permite que um átomo de carbono desfaça a ligação dupla com um vizinho e refaça-a com outro. Assim, a carga elétrica desloca-se dentro do material.

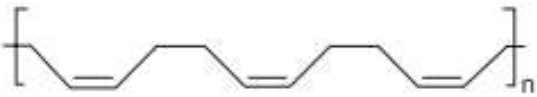
FRANCISCO, R. H. P. Polímeros condutores. Revista Eletrônica de Ciências, n. 4, fev. 2002. Disponível em: www.cdcc.usp.br. Acesso em: 29 fev. 2012 (adaptado).

De acordo com o texto, qual dos polímeros seguintes seria condutor de eletricidade?

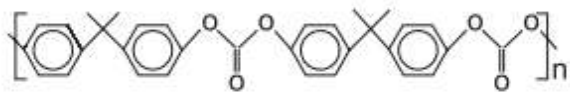
A



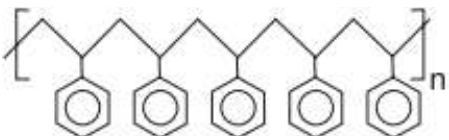
B



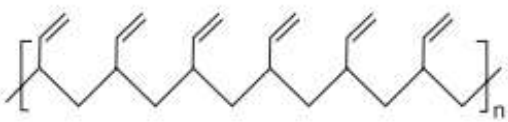
C



D

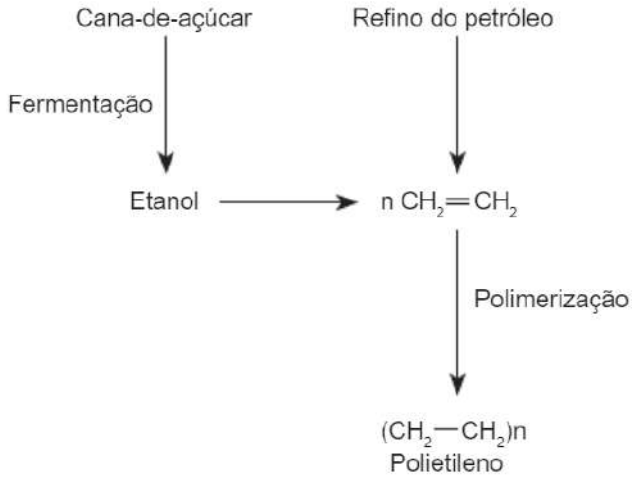


E



QUESTÃO 781 ----------

O esquema a seguir mostra um fluxograma simplificado do processo de produção do polietileno seguindo duas rotas, a da cana-de-açúcar e a do petróleo.



Na produção do polietileno, há diferença no emprego da matéria-prima e na rota de obtenção. O plástico comum tem como matéria-prima o petróleo, e o "plástico verde", a cana-de-açúcar.

PITT, Fernando D. et al. Desenvolvimento histórico, científico e tecnológico de polímeros sintéticos e de fontes renováveis. Revista da Unifebe, Santa Catarina, n. 9, 2011. Disponível em: <http://periodicos.unifebe.edu>. Acesso em: 30 out. 2017. (adaptado).

O método de produção de polietileno por meio da cana-de-açúcar

A produz um plástico de coloração verde.
B tem como produto um plástico não reciclável.
C contribui para o aumento do aquecimento global.
D é vantajosa, pois sua fonte de matéria-prima é renovável.
E necessita de uma tecnologia muito cara, que o torna inviável economicamente.

QUESTÃO 782 ----------

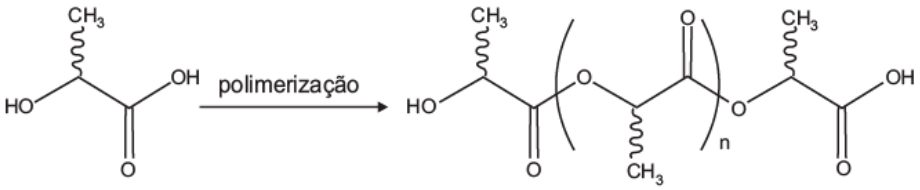
Alguns materiais poliméricos não podem ser utilizados para a produção de certos tipos de artefatos, seja por limitações das propriedades mecânicas, seja por limitações das propriedades mecânicas, seja pela facilidade com que sofrem degradação, gerando subprodutos indesejáveis para aquela aplicação. Torna-se importante, então, a fiscalização, para determinar a natureza do polímero utilizado na fabricação do artefato. Um dos métodos possíveis baseia-se na decomposição do polímero para a geração dos monômeros que lhe deram origem.

A decomposição controlada de um artefato gerou a diamina $H_2N(CH_2)_6NH_2$ e o diácido $HO_2C(CH_2)_4CO_2H$. Logo, o artefato era feito de

A poliéster.
B poliamida.
C polietileno.
D poliacrilato.
E polipropileno.

QUESTÃO 783 ----------

O poli(ácido lático) ou PLA é um material de interesse tecnológico por ser um polímero biodegradável e bioabsorvível.O ácido lático, um metabólito comum no organismo humano, é a matéria-prima para produção do PLA, de acordo com a equação química simplificada



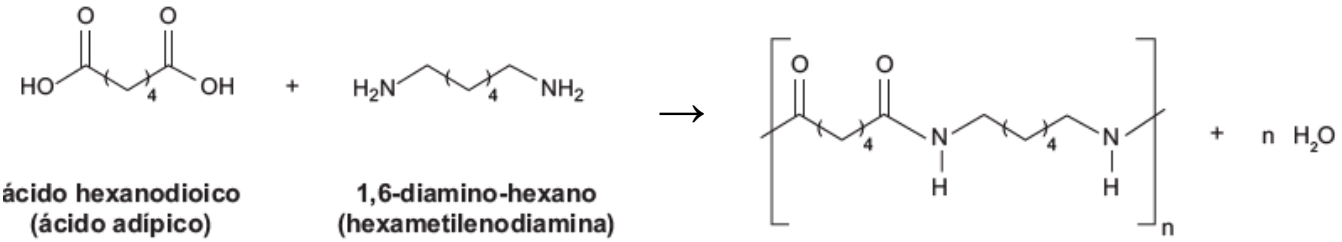
Ácido d/l-lático — 100 ≤ n ≤ 10 000

Que tipo de polímero de condensação é formado nessa reação?

Ⓐ Poliéster. Ⓑ Polivinila. Ⓒ Poliamida. Ⓓ Poliuretana. Ⓔ Policarbonato.

QUESTÃO 784 [ENEM] ----------

O Nylon® é um polímero (uma poliamida) obtido pela reação do ácido adípico com a hexametilenodiamina, como indicado no esquema reacional.



ácido hexanodioico (ácido adípico) — 1,6-diamino-hexano (hexametilenodiamina) — Nylon 6,6

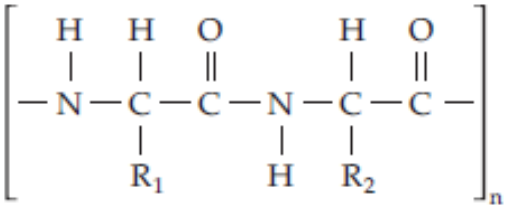
Na época da invenção desse composto, foi proposta uma nomenclatura comercial, baseada no número de átomos de carbono do diácido carboxílico, seguido do número de carbonos da diamina.

De acordo com as informações do texto, o nome comercial de uma poliamida resultante da reação do ácido butanodioico com o 1,2-diamino-etano é

Ⓐ Nylon 4,3. Ⓑ Nylon 6,2. Ⓒ Nylon 3,4. Ⓓ Nylon 4,2. Ⓔ Nylon 2,6.

QUESTÃO 785 ----------

As proteínas são polímeros naturais formados através de ligações peptídicas que se estabelecem quando o grupo amino de um aminoácido reage com o grupo carboxila de outro.



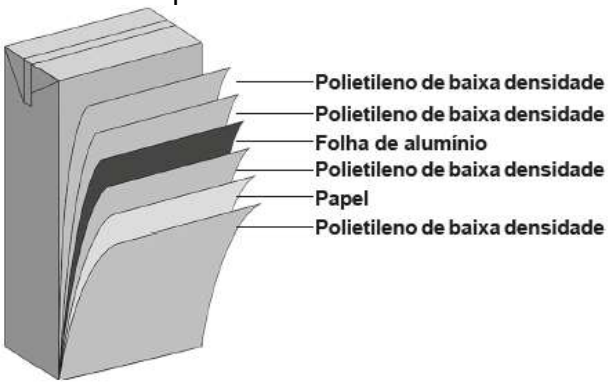
onde R_1, R_2 são grupos de átomos ou substituintes.

Com base nessa estrutura, conclui-se que as proteínas são:

Ⓐ poliacrilonitrilas.
Ⓑ poliamidas.
Ⓒ poliésteres.
Ⓓ policarbonatos.
Ⓔ polissacarídeos.

QUESTÃO 786 ----------

As embalagens “longa vida” são compostas por várias camadas, constituídas de papel, plástico (polietileno de baixa densidade) e alumínio, que representam, respectivamente, 75%, 20% e 5% de sua massa. Esses materiais passam por um processo de laminação, que consiste, simplificadamente, em realizar uma compressão sobre as folhas dos diversos constituintes. Essas embalagens têm como vantagem o fato de o alumínio atuar como barreira à entrada de luz e oxigênio, auxiliando na conservação dos alimentos por longos períodos e permitindo a economia de energia elétrica, já que a maioria dos produtos não necessita de refrigeração enquanto fechados. Outra vantagem consiste no fato de o papel permitir a leveza das embalagens, o que contribui para a economia de combustíveis durante o transporte.

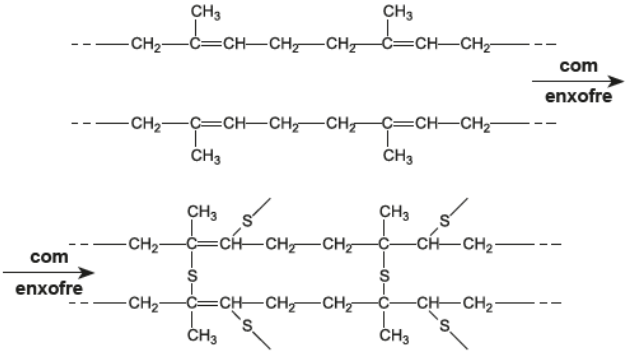


Apesar dos aspectos positivos apresentados anteriormente, esse tipo de embalagem possui desvantagens como a

A impossibilidade de reciclagem do alumínio, pelo fato de encontrar-se na forma de óxido de alumínio (Al_2O_3).
B flexibilidade reduzida do polietileno de baixa densidade (PEBD), o que dificulta seu processo de laminação.
C reatividade elevada do polietileno, o que pode contaminar o produto presente no interior da embalagem.
D dificuldade de reciclagem, pois agrega materiais com características químicas e físicas diferentes.
E inviabilidade econômica da reciclagem, pois os componentes apresentam baixo valor agregado.

QUESTÃO 787 ----------

Os índios americanos foram os primeiros a descobrir e fazer uso das propriedades singulares da borracha. Os espanhóis descobriram, gradativamente, uma série de outras utilizações que os índios davam a esse extraordinário material. Eles o espalhavam em roupas para torná-las impermeáveis, moldavam-no em forma de argila para produzir uma espécie primitiva de botina, ou em vasilhames flexíveis, e também o ofereciam a seus deuses, como incenso. Entretanto, os usuários encontravam dificuldades em trabalhar com a borracha sólida, e os artefatos tornavam-se moles e pegajosos quando submetidos ao calor. Em torno de 1800, esse material ganhou aceitação universal em função da descoberta da vulcanização, termo usado para descrever o processo por meio do qual a borracha reage com enxofre para produzir uma rede de ligações cruzadas entre as cadeias poliméricas, como representado a seguir.



COSTA, Helson M. da. et al. Aspectos históricos da vulcanização. Polímeros. *Scielo*. Rio de Janeiro, v.13, n.2, abr/jun 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 11 jul. 2016. (adaptado).

O processo de vulcanização, por meio da formação das ligações cruzadas,

A molda a borracha por aquecimento, formando um polímero termoplástico.
B facilita o processo de fusão da borracha durante sua reciclagem.
C forma uma estrutura fixa, não mais moldável.
D aumenta a reatividade química da borracha.
E reduz a resistência e a dureza da borracha.

QUESTÃO 788 ----------

As embalagens longa vida foram desenvolvidas a partir da necessidade de conservar por mais tempo os alimentos. São formadas por diversas camadas, como a de papel, que oferece resistência e suporte mecânico, e a de alumíni, que atua como barreira à entrada de luz e oxigênio. Presentes em maior quantidade, as camadas de plástico protegem as demais camadas e são formadas de polietileno, uma macromolécula otida através da polimerização do etileno, conforme mostrado abaixo:

$$n\ (CH_2 = CH_2) \rightarrow -\ (CH_2 - CH_2)_n\ -$$

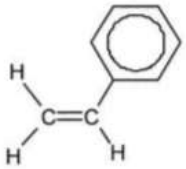
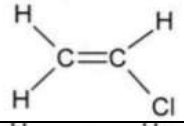
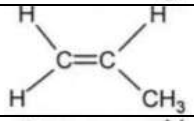
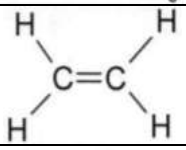
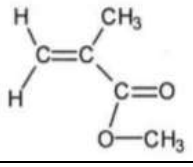
NASCIMENTO, R. M. M. et al. Embalagem cartonada longa vida; Lixo ou luxo. Química Nova na Escola, V. 25, maior 2017 (adaptado).

O polietileno protege as demais camadas das embalagens longa vida, pois é

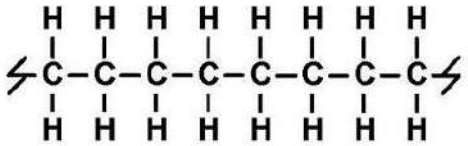
A polar, criando uma barreira contra a entrada de água.
B hidrofílico, atraindo água e expulsando as impurezas das camadas.
C hidrofóbico, impedindo o contato da água com as demais camadas.
D anfifílico, servindo como uma cola entre as camadas da embalagem.
E apolar, interagindo com a gordura para impedir a passagem do leite.

QUESTÃO 789 [UEPB-ADAPTADA] ----------

Os polímeros são macromoléculas constituídas por um conjunto de átomos que se repete várias vezes. Esse conjunto de átomos é denominado unidade repetitiva. Os polímeros são obtidos a partir de reações químicas entre espécies designadas de monômeros. O quadro a seguir apresenta 5 polímeros e seus respectivos monômeros.

Polímero	Monômero
1	
2	
3	
4	
5	

A reação entre várias moléculas de um monômero resultou no seguinte polímero:

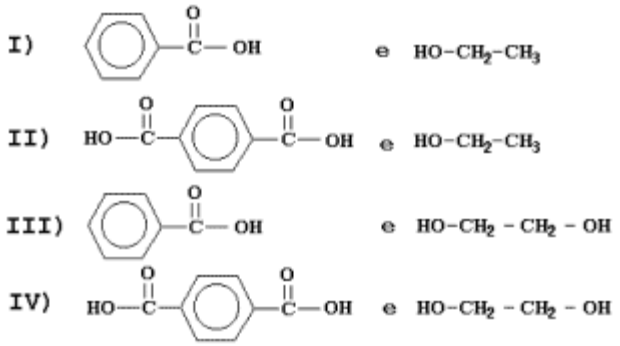


O monômero desse polímero bem como sua nomenclatura é

A 1, polietileno. **B** 2, policloreto de vinila. **C** 3, polipropileno.
D 4, polietileno. **E** 5, polimetacrilato.

QUESTÃO 790 [FUVEST-ADAPTADA] ----------

Os poliésteres são polímeros fabricados por condensação de dois monômeros diferentes, em sucessivas reações de esterificação.

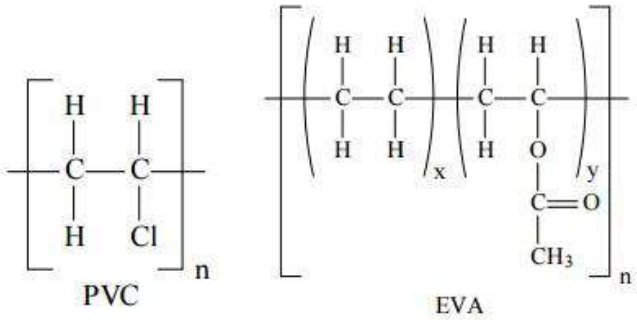


Dentre os pares de monômeros abaixo,

A por todos os pares.
B apenas pelos pares II, III e IV.
C apenas pelos pares II e III.
D apenas pelos pares I e IV.
E apenas pelo par IV.

QUESTÃO 791 [UFG] ----------

Copolímeros de etileno com acetato de vinila (EVA) são miscíveis com policloreto de vinila (PVC). Essa mistura é empregada em solados, mangueiras e no isolamento de cabos elétricos. A estrutura desses materiais é representada a seguir:

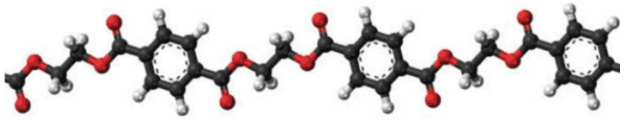


A miscibilidade do copolímero EVA com o PVC pode ser explicada

A pelo caráter polar do acetato de vinila.
B pelo baixo grau de ramificação do copolímero EVA.
C pela formação de pontes de hidrogênio.
D pela similaridade estrutural dos polímeros.
E pela diferença no grau de polimerização.

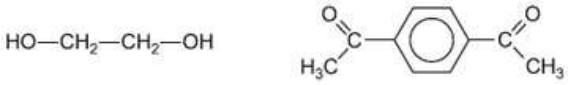
QUESTÃO 792 [PUC-SP] ----------

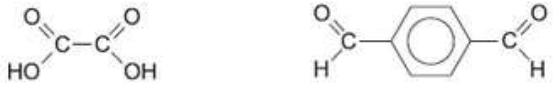
O polietilenotereftalato (PET) é um polímero de larga aplicação em tecidos e recipientes para bebidas gaseificadas. A seguir temos uma possível representação para a sua estrutura:

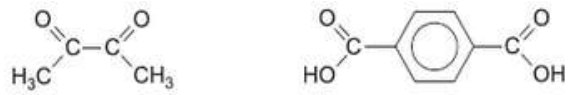


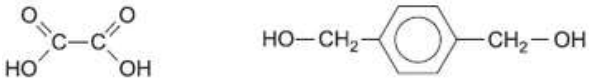
Assinale a alternativa que apresenta os dois monômeros que podem ser utilizados diretamente na síntese do polietilenotereftalato.

A 

B 

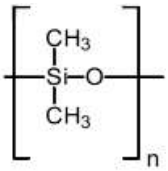
C 

D 

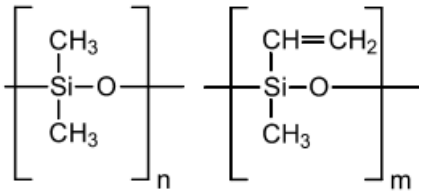
E 

QUESTÃO 793 [UFG] ----------

A borracha de silicone MQ é um polimetilsiloxano que contém grupos metila, conforme a figura abaixo.



Com a introdução de alguns grupos vinila na molécula de MQ obtém-se a borracha metil-vinilsiliconada, VMQ.

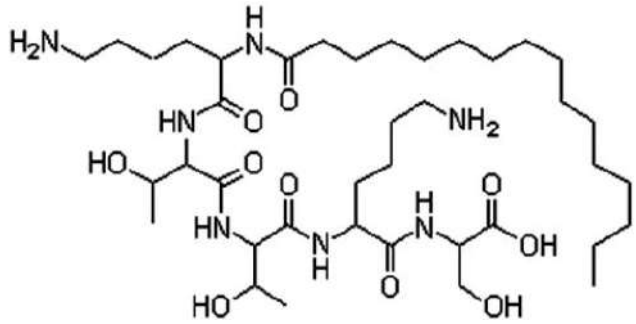


A borracha VMQ vulcaniza mais rapidamente que a borracha MQ como consequência

A do aumento das unidades monoméricas.
B da alternância entre grupos metil e vinil na cadeia polimérica.
C da introdução de insaturação no polímero.
D da maior massa molar do polímero VMQ.
E dos encadeamentos lineares.

QUESTÃO 794 ----------

Fazer a pele produzir mais colágeno é a meta de muitos dos mais modernos produtos de beleza. Cremes faciais, que utilizam a substância mostrada ao lado, têm conseguido esse feito. O arranjo de sua longa cadeia cria nanofitas planas. Apesar de o mecanismo exato sobre a sua ação na pele ainda ser desconhecido, acredita-se que a superfície larga e plana, formada pelas nanofitas, poderia facilitar o acúmulo de colágeno.



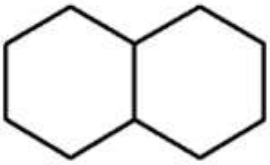
(Disponível em: http://revistagalileu.globo.com/revista/common/0,,emi189299-17770,00-segredo+dos+cremes+antirruga+esta+nas+nanoparticulas.html. Adaptado.)

O texto traz uma abordagem sobre

A a síntese de um oligossacarídeo a partir de produtos de beleza.
B a produção de um polissacarídeo na pele, estimulada pelo uso de cremes.
C o estímulo da biossíntese do colágeno por uma proteína contida no creme.
D o aumento da concentração de uma proteína pela ação de um derivado de um pentapeptídio.
E a decomposição de macromoléculas causadoras de rugas pela ação de nanofitas dos cosméticos.

QUESTÃO 795 [UPE] ----------

O sistema decalina-naftaleno vem sendo estudado há mais de 20 anos como uma das formas de superar o desafio de armazenar gás em veículos com célula a combustível, numa quantidade que permita viagens longas. Quando a decalina líquida é aquecida, ela se converte quimicamente em naftaleno ($C_{10}H_8$). O gás produzido borbulha para fora da decalina líquida à medida que ocorre a transformação. Por outro lado, o processo é revertido quando ocorre a exposição do naftaleno a esse mesmo gás, a pressões moderadas.



Decalina

(Disponível em: http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/abastecendo_com_hidrogenio_6.html)

Essa tentativa de desenvolvimento tecnológico se baseia

A no isomerismo existente entre o sistema decalina-naftaleno.
B no equilíbrio químico entre dois hidrocarbonetos saturados.
C na produção de biogás a partir de hidrocarbonetos de origem fóssil.
D na reversibilidade de reações de eliminação e de adição de moléculas de hidrogênio.
E na formação de metano a partir de reações de substituição entre moléculas de hidrocarbonetos.

QUESTÃO 796 ----------

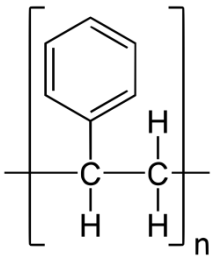
Impressoras 3D vêm revolucionando por causa da sua versatilidade. Um exemplo é a produção de exoesqueleto à base de polímeros, que podem substituir o gesso, como mostrado na figura abaixo.



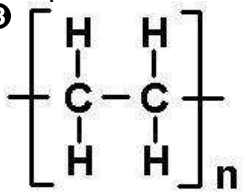
(Disponível em: http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/peca-impressa-em-3d-substitui-gesso-usado-em-fraturas. Adaptado.

O nylon é um material muito interessante para esse tipo de impressão, uma vez que produz peças flexíveis e muito resistentes. Um tipo de estrutura polimérica desse material é representada por

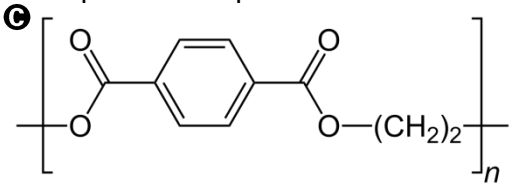
A



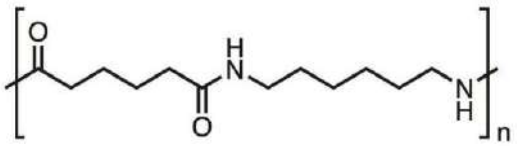
B



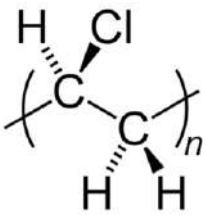
C



D



E



QUESTÃO 797 [UFES-ADAPTADA] ----------

O ozônio, O_3, está normalmente presente na estratosfera e oferece proteção contra a radiação ultravioleta do sol, prejudicial aos organismos vivos. O desaparecimento de ozônio na estratosfera é conseqüência, assim se admite, da decomposição do O_3 catalisada por átomos de cloro. Os átomos de cloro presentes na estratosfera provêm principalmente

A da decomposição dos clorofluorcarbonos usados em sistemas de refrigeração, propelentes de aerossóis domésticos, etc.

B das indústrias que fazem a eletrólise do NaCl (aq) para a produção de gás Cl_2.

C da evaporação da água do mar, que arrasta grande quantidade de íons cloreto.

D do processo de branqueamento de polpa de celulose, que usa componentes clorados. e) dos alvejantes domésticos que têm grande quantidade de cloro ativo.

E De reações redox que ocorrem devido às partículas que provém do sol e degrada o cloro molecular.

QUESTÃO 798 [UERJ-ADAPTADA] ----------

A chuva ácida é um tipo de poluição causada por contaminantes gerados em processos industriais que, na atmosfera, reagem com o vapor d'água. Dentre os contaminantes produzidos em uma região industrial, coletaram-se os óxidos SO_3, CO, Na_2O e MgO. Nessa região, a chuva ácida pode ser acarretada pelo seguinte óxido:

A SO_3 **B** CO **C** Na_2O
D MgO **E** CaO

QUESTÃO 799 ----------

A análise química dos mananciais de água de três cidades resultou nos teores de cálcio apresentados na tabela a seguir.

CIDADE	Teor Ca (g/L de H_2O)
1	0,16
2	0,20
3	0,39

Nessa análise, o resultado para a água da cidade C avaliou sua maior

A alcalinidade **B** acidez
C condutividade **D** massa molar
E turbidez

QUESTÃO 800 ----------

Quando os gases NO_2 e SO_3 entram em contato com a umidade do ar, originam um efeito de poluição conhecido como “chuva ácida”.

Isto ocorre porque se formam:

A) monóxido de nitrogênio (NO) e ácido sulfídrico (H_2S) em água.
B) água oxigenada e monóxido de carbono, ambos tóxicos.
C) gás carbônico e fuligem (carvão finamente dividido).
D) ácido carbônico, nitratos e sulfato metálicos solúveis.
E) ácido nítrico (HNO_3) e ácido sulfúrico (H_2SO_4).

QUESTÃO 801 ----------



Em plataformas de extração de petróleo, o *flare*(ou tocha de produção) é uma chama que fica permanentemente acesa, resultado da queima do excesso de gás natural obtido no processo de extração.

A equação que representa a reação citada e seu impacto ambiental são, respectivamente,

A) $C_8H_{18} + \frac{25}{2} O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 9\ H_2O$; contaminação do mar.
B) $CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$; aumento do efeito estufa.
C) $C_8H_{18} + \frac{25}{2} O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 9\ H_2O$; aumento do efeito estufa.
D) $CH_3CH_2OH + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 3\ H_2O$; contaminação do mar.
E) $CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$; chuva ácida.

QUESTÃO 802 [ENEM] ----------

Para diminuir o acúmulo de lixo e o desperdício de materiais de valor econômico e, assim, reduzir a exploração de recursos naturais, adotou-se, em escala internacional, a política dos cinco erres. São eles: Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

Um exemplo de reciclagem é a utilização de

A) garrafas de vidro retornáveis para cerveja ou refrigerante.
B) latas de alumínio como material para fabricação de lingotes.
C) sacos plásticos de supermercado como acondicionantes de lixo caseiro.
D) embalagens plásticas vazias e limpas para acondicionar outros alimentos.
E) garrafas PET recortadas em tiras para fabricação de cerdas de vassouras.

QUESTÃO 803 ----------

Uma tecnologia emergente para a produção de etanol de biomassa usa componentes de celulose, ao invés do amido, como matéria prima dos quais os açúcares são produzidos e fermentados. A produção de etanol descrita acima poderia dar maior impulso ao reaproveitamento de:

A) PVC.
B) vidro.
C) papel.
D) alumínio.
E) garrafas PET.

QUESTÃO 804 ----------

A química Verde pode ser definida como a criação, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para produzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao meio ambiente.

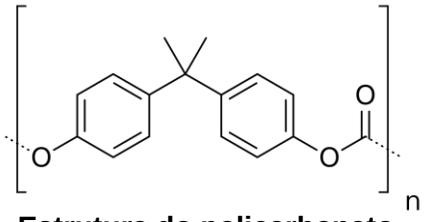
Um recurso de geração de energia que obedeça a esses princípios é:

A) Petróleo bruto.
B) Carvão Mineral.
C) Biocombustíveis.
D) Usinas nucleares.
E) Usinas termoelétricas.

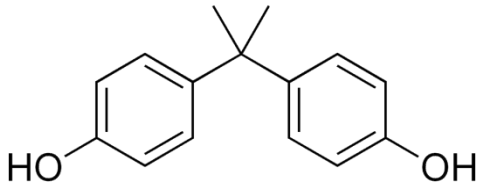
QUESTÃO 805 ----------

O Bisfenol-A é um uma substância liberada na decomposição térmica do policarbonato e pode desencadear vários problemas de saúde, inclusive a infertilidade.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) informa que existe uma dose segura de Bisfenol-A, que pode ser consumida sem danos à saúde: 0,6 mg por quilo de alimento.



Estrutura do policarbonato



Estrutura do Bisfenol-A

Uma embalagem de mamadeira, contendo 300 mL (300 g) de leite morno está totalmente cheia e será entregue à uma criança. Sabendo que todo o revestimento da mamadeira é de policarbonato, qual a quantidade máxima essa substância, em gramas, pode sofrer decomposição para que seja respeitada a norma da Anvisa?

A 0,9 mg
B 0,18 mg
C 0,24 mg
D 0,32 mg
E 0,64 mg

QUESTÃO 806 [ENEM] ----------

Sabe-se que o aumento da concentração de gases como CO_2, CH_4 e N_2O na atmosfera é um dos fatores responsáveis pelo agravamento do efeito estufa. A agricultura é uma das atividades humanas que pode contribuir tanto para a emissão quanto para o sequestro desses gases, dependendo do manejo da matéria orgânica do solo.

ROSA, A. H.; COELHO, J. C. R. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, São Paulo, n. 5, nov. 2003 (adaptado).

De que maneira as práticas agrícolas podem ajudar a minimizar o agravamento do efeito estufa?

A Evitando a rotação de culturas.
B Liberando o CO_2 presente no solo.
C Aumentando a quantidade de matéria orgânica do solo.
D Queimando a matéria orgânica que se deposita no solo.
E Atenuando a concentração de resíduos vegetais do solo.

QUESTÃO 807 [ENEM] ----------

Química Verde pode ser definida como a criação, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente. Sabe-se que algumas fontes energéticas desenvolvidas pelo homem exercem, ou têm potencial para exercer, em algum nível, impactos ambientais negativos.

CORRÊA, A. G.; ZUIN, V. G. (Orgs.). Química Verde: fundamentos e aplicações. São Carlos: EdUFSCar, 2009.

À luz da Química Verde, métodos devem ser desenvolvidos para eliminar ou reduzir a poluição do ar causada especialmente pelas

A hidrelétricas.
B termelétricas.
C usinas geotérmicas.
D fontes de energia solar.
E fontes de energia eólica.

QUESTÃO 808 [ENEM] ----------

O potencial brasileiro para transformar lixo em energia permanece subutilizado — apenas pequena parte dos resíduos brasileiros é utilizada para gerar energia. Contudo, bons exemplos são os aterros sanitários, que utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Alguns aterros vendem créditos de carbono com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto.

Essa fonte de energia subutilizada, citada no texto, é o

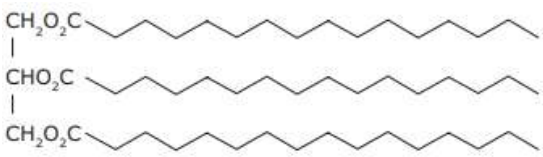
A etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias.
B gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
C óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.
D gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.
E gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

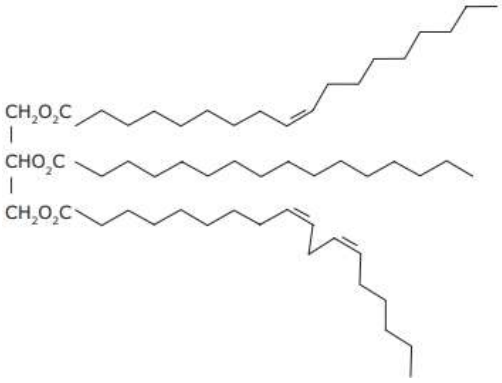
QUESTÃO 809 ----------

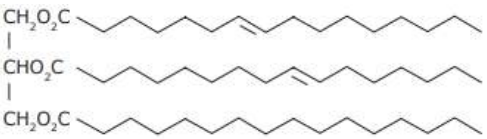


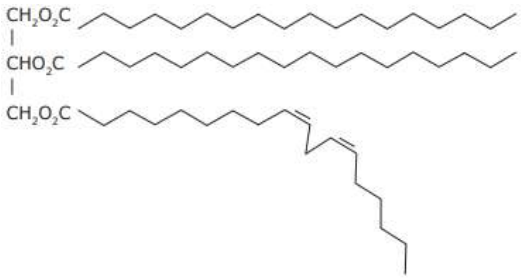
Nem sempre a indicação do rótulo "livre de gordura trans" é verdadeira. Se o produto contiver até 0,2 g de gordura trans por porção, a Anvisa permite que a embalagem estampe o claim "Não contém…", "Livre de…", "Zero…" ou "Isento de…" Isso permite que o próprio fabricante, arbitrariamente, escolha o tamanho de 1 porção de seu produto, estabelecendo um valor em que a quantidade de gordura trans fique abaixo de 0,2 g.

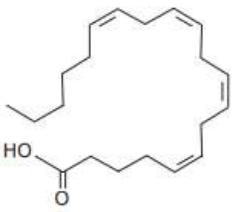
Sabendo-se que a gordura trans é um tipo especial de lipídeo formado a partir de ácidos graxos insaturados, pode-se afirmar que a estrutura de um tipo de gordura trans está representada em:

A


B


C


D


E


QUESTÃO 810 [ENEM] ----------

Pesticidas são substâncias utilizadas para promover o controle de pragas. No entanto, após sua aplicação em ambientes abertos, alguns pesticidas organoclorados são arrastados pela água até lagos e rios e, ao passar pelas guelras dos peixes, podem difundir-se para seus tecidos lipídicos e lá se acumularem.

A característica desses compostos, responsável pelo processo descrito no texto, é o(a)

A baixa polaridade.
B baixa massa molecular.
C ocorrência de halogênios.
D tamanho pequeno das moléculas.
E presença de hidroxilas nas cadeias.

QUESTÃO 811 [ENEM] ----------

O etanol é considerado um biocombustível promissor, pois, sob o ponto de vista do balanço de carbono, possui uma taxa de emissão praticamente igual a zero. Entretanto, esse não é o único ciclo biogeoquímico associado à produção de etanol. O plantio da cana-de-açúcar, matéria-prima para a produção de etanol, envolve a adição de macronutrientes como enxofre, nitrogênio, fósforo e potássio, principais elementos envolvidos no crescimento de um vegetal.

Revista Química Nova na Escola. no 28, 2008.

O nitrogênio incorporado ao solo, como consequência da atividade descrita anteriormente, é transformado em nitrogênio ativo e afetará o meio ambiente, causando

A) o acúmulo de sais insolúveis, desencadeando um processo de salinificação do solo.
B) a eliminação de microorganismos existentes no solo responsáveis pelo processo de desnitrificação.
C) a contaminação de rios e lagos devido à alta solubilidade de íons como NO_3^- e NH_4^+ em água.
D) a diminuição do pH do solo pela presença de NH_3, que reage com a água, formando o $NH_4OH_{(aq)}$.
E) a diminuição da oxigenação do solo, uma vez que o nitrogênio ativo forma espécies químicas do tipo NO_2, NO^- , N_2O.

QUESTÃO 812 [ENEM] ----------

O biodiesel não é classificado como uma substância pura, mas como uma mistura de ésteres derivados dos ácidos graxos presentes em sua matéria-prima. As propriedades do biodiesel variam com a composição do óleo vegetal ou gordura animal que lhe deu origem, por exemplo, o teor de ésteres saturados é responsável pela maior estabilidade do biodiesel frente à oxidação, o que resulta em aumento da vida útil do biocombustível. O quadro ilustra o teor médio de ácidos graxos de algumas fontes oleaginosas.

Fonte oleaginosa	Teor médio do ácido graxo (% em massa)					
	Mirístico (C14:0)	Palmítico (C16:0)	Esteárico (C18:0)	Oleico (C18:1)	Linoleico (C18:2)	Linolênico (C18:3)
Milho	< 0,1	11,7	1,9	25,2	60,6	0,5
Palma	1,0	42,8	4,5	40,5	10,1	0,2
Canola	< 0,2	3,5	0,9	64,4	22,3	8,2
Algodão	0,7	20,1	2,6	19,2	55,2	0,6
Amendoim	< 0,6	11,4	2,4	48,3	32,0	0,9

Qual das fontes oleaginosas apresentadas produziria um biodiesel de maior resistência à oxidação?
A) Milho. B) Palma. C) Canola. D) Algodão. E) Amendoim.

QUESTÃO 813 ----------

Com o objetivo de substituir as sacolas de polietileno, alguns supermercados têm utilizado um novo tipo de plástico ecológico, que apresenta em sua composição amido de milho e uma resina polimérica termoplástica, obtida a partir de uma fonte petroquímica.

ERENO, D. **Plásticos de vegetais.** Pesquisa Fapesp, no 179, jan. 2011 (Adaptado).

Nesses plásticos, a fragmentação da resina polimérica é facilitada porque os carboidratos presentes

A) dissolvem-se na água.
B) absorvem água com facilidade.
C) caramelizam por aquecimento e quebram.
D) são digeridos por organismos decompositores.
E) decompõem-se em contato com água e gás carbônico.

QUESTÃO 814 ----------

Durante uma crise hídrica, é comum o governo recorrer às termelétricas para evitar um colapso energético, já que os reservatórios das hidrelétricas, nessa situação, ficam com níveis muito baixos de água.

Em uma termelétrica, os seguintes combustíveis podem ser queimados para gerar energia:

1. Óleo diesel;
2. Carvão mineral;
3. Gasolina;
4. Gás natural;
5. Etanol.

O combustível que provoca menor impacto ambiental, quando queimado na termoelétrica, é o de número

A 1. **B** 2. **C** 3.
D 4. **E** 5.

QUESTÃO 815 ----------

A instalação de uma indústria de processamento de pescados, próxima a uma aldeia de pescadores, situada à beira-mar, criou um confl ito de interesses. A administração pública e os investidores defendem que haverá geração e renda, melhorando a qualidade de vida da população. Os moradores estão receptivos ao empreendimento, mas argumentam que, sem o devido controle, as atividades da indústria podem poluir a água do mar próxima à aldeia.

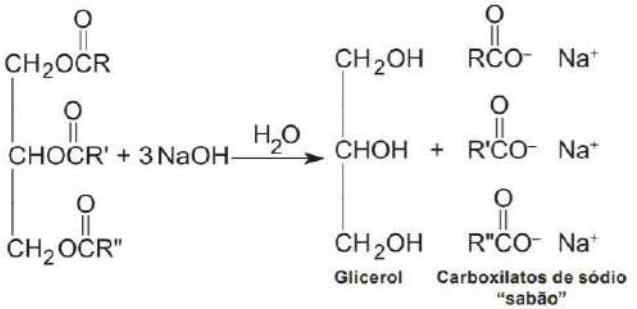
Uma maneira adequada, do ponto de vista social e ambiental, de minimizar a poluição na água do mar próxima à aldeia, pela instalação da fábrica, é a

A destinação apropriada dos efluentes líquidos.
B instalação de filtros nas chaminés da indústria.
C tratamento da água consumida pela comunidade.
D remoção da população para uma região afastada.
E realização de análise na água do mar próxima à aldeia.

QUESTÃO 816 ----------

O despejo indevido de óleo na rede de esgoto ou nos lixões contamina a água, o solo e facilita a ocorrência de enchentes. [...] O óleo que chega intacto aos rios e às represas da cidade fica na superfície da água e pode impedir a entrada da luz que alimentaria os fitoplânctons, organismos essenciais para a cadeia alimentar aquática. Além disso, quando atinge o solo, o óleo tem a capacidade de impermeabilizá-lo, dificultando o escoamento de água das chuvas, por exemplo. [...] O consumidor consciente pode evitar que isso aconteça, reutilizando o óleo para fazer sabão ou procurando alguma empresa ou entidade que reaproveite o produto.

ÓLEO de cozinha usado pode contaminar água, solo e atmosfera. Akatu, São Paulo, 5 set. 2007. Disponível em: . Acesso em: 5 fev. 2016



Com relação ao processo de transformação do óleo em sabão, é evidente que o sabão retira manchas de compostos

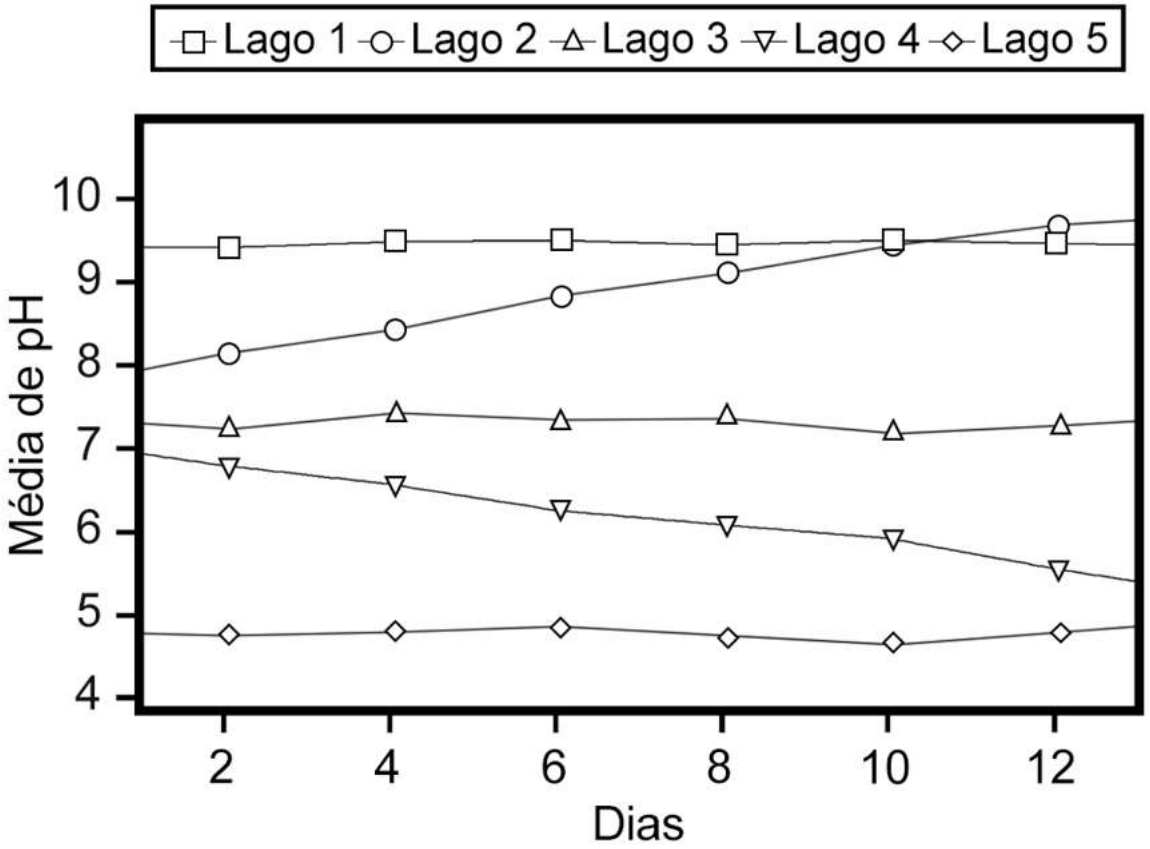
A apolares, pois as gorduras são removidas pela sua solubilização na parte das moléculas constituídas pelos grupos carboxilatos.
B apolares, pois as gorduras são removidas pela sua solubilização na parte polar das moléculas de sabão.
C apolares, pois as gorduras são removidas pela solubilização com os grupos —COO^- Na^+.
D polares, pois é solúvel em água em função dos grupos carboxilatos, que também são polares.
E polares, pois as gorduras são removidas pela parte apolar do sabão.

QUESTÃO 817 ----------

O pH de ecossistemas de água doce pode variar consideravelmente durante o dia, dependendo da concentração de gás carbônico na água variando normalmente entre 6,0 e 8,5. Essa concentração é controlada pela atividade biológica submarina, por meio da respiração e fotossíntese dos organismos presentes. O dióxido de carbono é produzido constantemente pela respiração e, durante o dia, algas e plantas submarinas removem o gás carbônico da água como parte do processo da fotossíntese. A razão entre as taxas de respiração e fotossíntese no lago determina se haverá adição ou remoção de gás carbônico total e, portanto, se o pH aumenta ou diminui.

Por causa da influência biológica, controlar o pH de lagos é uma prática difícil, pois se a alteração do pH for resultado de atividade biológica, a simples adição de um neutralizante não resolverá o problema em si, e o pH sofrerá alterações novamente. Entretanto, se o pH for alterado por uma ação externa, como um vazamento de substâncias, a adição de um neutralizante poderá solucionar o problema.

Tucker, C. S.; D'Abramo, L. R. Mananging high pH in freshwater ponds. Southern Regional Aquaculture Center Publication 4604, 2008 (adaptado).



Em qual dos lagoas a utilização de ácidos será mais eficiente no tratamento de seu pH?

A Lago 1.
B Lago 2.
C Lago 3.
D Lago 4.
E Lago 5.

QUESTÃO 818 ----------

Os oceanos absorvem aproximadamente um terço das emissões de CO_2 procedentes de atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e as queimadas. O CO_2 combina-se com as águas dos oceanos, provocando uma alteração importante em suas propriedades. Pesquisas com vários organismos marinhos revelam que essa alteração nos oceanos afeta uma série de processos biológicos necessários para o desenvolvimento e a sobrevivência de várias espécies da vida marinha.

A alteração a que se refere o texto diz respeito ao aumento

A da acidez das águas dos oceanos.
B do estoque de pescado nos oceanos.
C da temperatura média dos oceanos.
D do nível das águas dos oceanos.
E da salinização das águas dos oceanos.

QUESTÃO 819 ----------

As baterias de Ni-Cd, muito utilizadas no nosso cotidiano, não devem ser descartadas em lixos comuns, uma vez que uma considerável quantidade de cádmio é volatilizada e emitida para o meio ambiente quando as baterias gastas são incineradas como componente do lixo. Com o objetivo de evitar a emissão de cádmio para a atmosfera durante a combustão, é indicado que seja feita a reciclagem dos materiais dessas baterias.

Uma maneira de separar o cádmio dos demais compostos presentes na bateria é realizar o processo de lixiviação ácida. Nela, tanto os metais (Cd, Ni e eventualmente Co) como os hidróxidos de íons metálicos $Cd(OH)_{2(s)}$, $Ni(OH)_{2(s)}$, $Co(OH)_{2(s)}$ presentes na bateria reagem com uma mistura ácida e são solubilizados. Em função da baixa seletividade (todos os íons metálicos são solubilizados), após a digestão ácida, é realizada uma etapa de extração dos metais com solventes orgânicos de acordo com a reação:

$$M^{2+}(aq) + 2\,HR\,(org) \leftrightarrows MR_2\,(org) + 2\,H^+(aq)$$

Onde :

$M^{2+} = Cd^{2+}$, Ni^{2+} ou Co^{2+}

$HR = C_{16}H_{34} – PO_2H$: identificado no gráfico por X

$HR = C_{12}H_{12} – PO_2H$: identificado no gráfico por Y

O gráfico mostra resultado da extração utilizando os solventes orgânicos X e Y em diferentes pH.

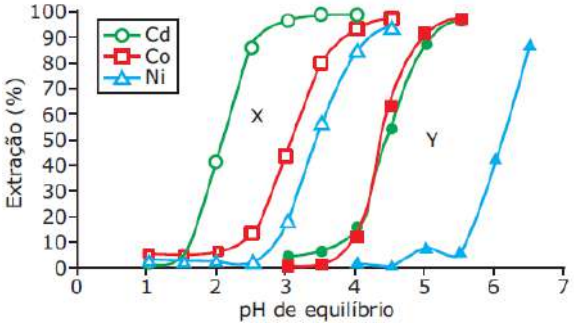


Figura 1: Extração de níquel, cádmio e cobalto em função do pH da solução utilizando solventes orgânicos X e Y.

Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 28 abr. 2010.

A reação descrita no texto mostra o processo de extração dos metais por meio da reação com moléculas orgânicas, X e Y. Considerando-se as estruturas de X e Y e o processo de separação descrito, pode-se afirmar que

A as moléculas X e Y atuam como extratores catiônicos, uma vez que a parte polar da molécula troca o íon H^+ pelo cátion do metal.
B as moléculas X e Y atuam como extratores aniônicos, uma vez que a parte polar da molécula troca o íon H^+ pelo cátion do metal.
C as moléculas X e Y atuam como extratores catiônicos, uma vez que a parte apolar da molécula troca o íon PO_2^{2-} pelo cátion do metal.
D as moléculas X e Y atuam como extratores aniônicos, uma vez que a parte polar da molécula troca o íon PO_2^{2-} pelo cátion do metal.
E as moléculas X e Y fazem ligações com os íons metálicos, resultando em compostos com caráter apolar, o que justifica a eficácia da extração.

QUESTÃO 820 ----------

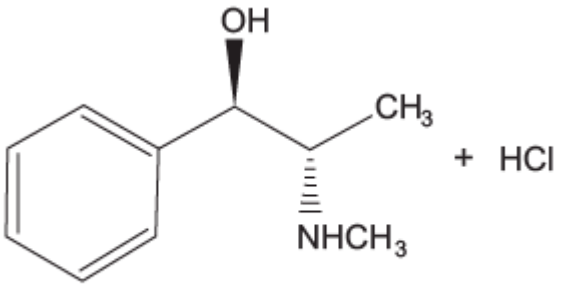
O principal componente de um sabão pode ser representado por $R—COO–Na^+$.

A ação da “limpeza” de um sabão sobre as gorduras se deve

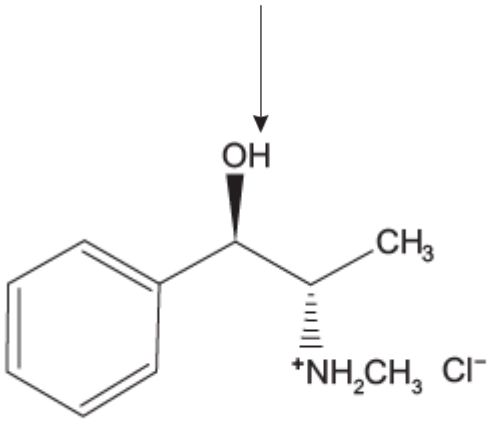
A à alta polaridade do grupo carboxílico, que o torna solúvel em água, e à baixa polaridade da cadeia carbônica, que o torna solúvel nas gorduras.
B à reação entre o grupo carboxílico e a gordura, formando um éster solúvel em água.
C à insolubilidade das gorduras no sabão em razão da sua elevada massa molecular.
D à degradação das gorduras através de reação com as moléculas de sabão, formando substâncias solúveis em água.
E ao baixo ponto de fusão

QUESTÃO 821 [ENEM] ----------

Sais de amônio são sólidos iônicos com alto ponto de fusão, muito mais solúveis em água que as aminas originais e ligeiramente solúveis em solventes orgânicos apolares, sendo compostos convenientes para serem usados em xaropes e medicamentos injetáveis. Um exemplo é a efedrina, que funde a 79 °C, tem um odor desagradável e oxida na presença do ar atmosférico formando produtos indesejáveis. O cloridrato de efedrina funde a 217 °C, não se oxida e é inodoro, sendo o ideal para compor os medicamentos.



Efedrina



Cloridrato de efedrina

De acordo com o texto, que propriedade química das aminas possibilita a formação de sais de amônio estáveis, facilitando a manipulação de princípios ativos?

A Acidez.
B Basicidade.
C Solubilidade.
D Volatilidade.
E Aromaticidade.

QUESTÃO 822 ----------

Na natureza a matéria é constantemente transformada por meio dos ciclos biogeoquímicos. Além do ciclo da água, existem os ciclos do carbono, do enxofre, do fósforo, do nitrogênio e do oxigênio.

O elemento que está presente em todos os ciclos nomeados é o

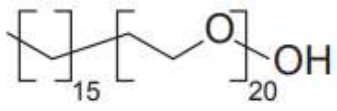
A fósforo.
B enxofre.
C carbono.
D oxigênio.
E nitrogênio.

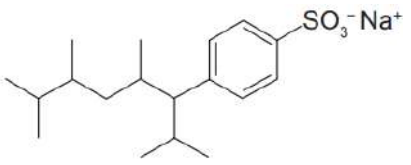
QUESTÃO 823 [ENEM] ----------

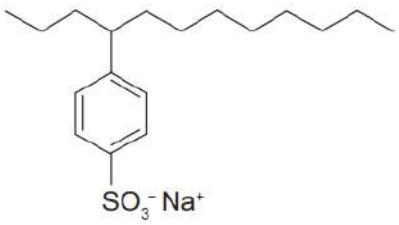
Tensoativos são compostos orgânicos que possuem comportamento anfifílico. Isto é, possuem duas regiões, uma hidrofóbica e outra hidrofílica. O principal tensoativo aniônico sintético surgiu na década de 1940 e teve grande aceitação no mercado de detergentes em razão do melhor desempenho comparado ao do sabão. No entanto, o uso desse produto provocou grandes problemas ambientais, dentre eles a resistência ã degradação biológica, por causa dos diversos carbonos terciários na cadela que compõe a porção hidrofóbica desse tensoativo aniônico. As ramificações na cadela dificultam sua degradação, levando ã persistência no melo ambiente por longos períodos. Isso levou a sua substituição na maioria dos países por tensoativos biodegradáveis, ou seja, com cadeias alquílicas lineares.

PENTEADO, J. C. P.; EL SEOUD, O. A.; CARVALHO, L. R. F. […]: uma abordagem ambiental e analítica. **Química Nova**, n. 5, 2006 (adaptado).

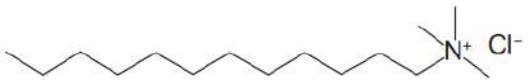
Qual a fórmula estrutural do tensoativo persistente no ambiente mencionado no texto?

A


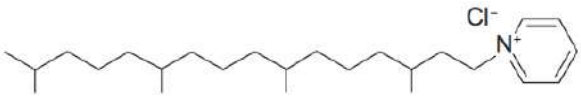
B


C


D



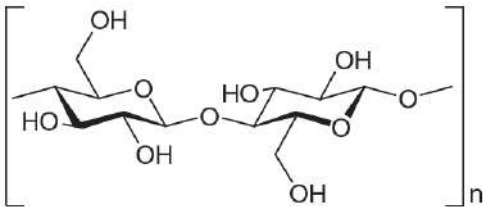
E



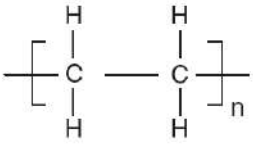
QUESTÃO 823 ----------

Os polímeros estão muito presentes no nosso dia a dia. A celulose, por exemplo, é usada para fazer o papel. Já o polietileno, entre suas várias aplicabilidades, é utilizado para a confecção das sacolas plásticas de supermercado.

A seguir estão representadas as estruturas dessas duas substâncias.



Celulose



PE (polietileno)

Sabemos que o papel absorve a água, mas as sacolas plásticas de supermercado não. Levando em consideração essas observações e o conhecimento prévio da molécula de água, conclui-se que

A a celulose é apolar e interage facilmente com a molécula de água, que é polar, o que não ocorre com o polietileno, que é apolar.
B tanto a celulose como a água são apolares e interagem entre si, enquanto o polietileno é polar.
C tanto a celulose como a água são polares e interagem entre si, enquanto o polietileno é apolar.
D todas as substâncias são apolares, mas, devido ao tamanho de suas cadeias, a celulose interage melhor com a água.
E todas as substâncias são polares, mas, devido ao tamanho de suas cadeias, a celulose interage melhor com a água.

REVISÃO FINAL PARA O ENEM

QUESTÃO 824 ----------

Vamos supor que no termometro haja cinco bolhas:

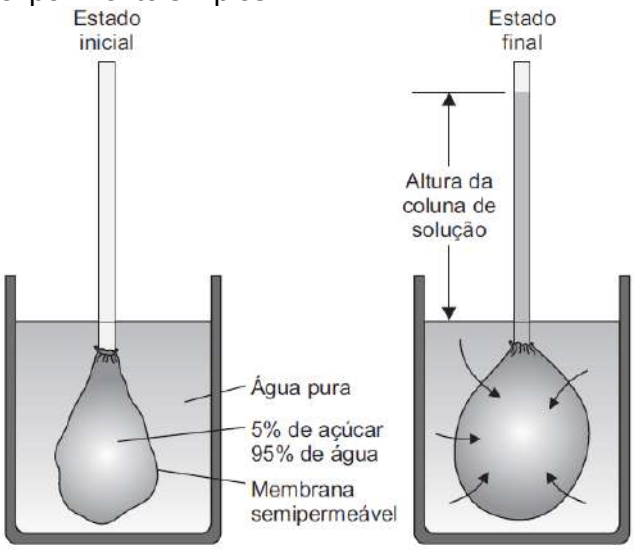
• uma bolha vermelha com a etiqueta indicando 15°C;
• uma bolha verde com a etiqueta indicando 18°C;
• uma bolha azul com a etiqueta indicando 21°C;
• uma bolha amarela com a etiqueta indicando 24°C;
• uma bolha roxa com a etiqueta indicando 27°C.

A uma certa temperatura ambiente, as bolhas vermelha e verde afundaram; as bolhas amarela e roxa ficaram flutuando no topo; a bolha azul ficou flutuando um pouco abaixo das bolhas vermelha e verde.

A temperatura ambiente esta mais proxima de:
A 15°C **B** 18°C
C 21°C **D** 24°C
E 27°C

QUESTÃO 825 ----------

Osmose e o movimento de moléculas de solvente através de uma membrana semipermeavel de uma região de concentração de soluto mais baixa para uma região de concentração de soluto mais alta. Esse movimento pode ser demonstrado com um experimento simples.



Baseando-se no texto, conclui-se:
A A altura da coluna de solução é chamada de pressão osmótica e é proporcional à quantidade de açúcar que atravessa a membrana semipermeável.

B A osmose ocorre da solução mais concentrada (hipertônica) para a menos concentrada (hipotô nica).
C Separando-se duas soluções, uma de açúcar com água e outra de água e sal de cozinha de mesma concentração, por uma membrana semipermeável, ocor reria osmose em ambos os sentidos e as duas solu ções teriam sabores doce e salgado.
D O fluxo osmótico através de uma membrana seletivamente permeável (semipermeável) ocorre somente com o solvente, e não com o soluto (substância dissolvida), pois grandes moléculas e íons hidratados não são capazes de se difundir através de uma membrana.
E A solução apresentada "açúcar e água" (5% e 95%) atingirá concentração igual a zero de açúcar para equalizar o número de moléculas de água que se movem através da membrana num certo intervalo de tempo.

QUESTÃO 826 ----------

Um caminhão carregado com metanol que tombou às margens da BR – 163, no km 452, em Campo Grande, derramou no solo 800 litros de metanol [...]. A polícia ambiental esteve no local do acidente hoje pela manhã, e, depois de conferir a recuperação da área, a empresa foi multada no valor de R$ 6.190,00 [...].

Disponível em: www.campograndenews.com.br/cidades/capital/ao-tombar-caminhaoderramou- 800-litros-de-metanol-e-200-litros-de-diesel. Acesso em: 2 mar. 2017.

Supõe-se que o metanol pode ser produzido pela reação controlada entre metano e oxigênio, a partir das seguintes reações:

I. $CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$ $\Delta H = -206{,}1$ kJ
II. $2H_{2(g)} + CO_{(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$ $\Delta H = -128{,}3$ kJ
III. $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -483{,}6$ kJ

Considerando essas reações e sabendo que a massa molar do metanol é 32 g/mol e sua densidade 0,79 g/mL, a variação de energia (kJ) envolvida na produção do volume de metanol contido no caminhão que tombou, levando em consideração as reações dadas, é de
A –1,645·106 kJ.
B –5,763·106 kJ.
C +3,239·106 kJ.
D +1,645·106 kJ.
E –3,239·106 kJ.

QUESTÃO 827 ----------

A poluição atmosférica, um assunto exaustivamente discutido em todo o mundo, pode ser definida como a presença de substâncias estranhas na atmosfera, em concentrações suficientes para interferir na saúde, segurança e bem-estar dos seres vivos. Algumas dessas substâncias são resultantes da combustão de derivados de petróleo, como o dióxido de enxofre (SO_2), o monóxido de carbono (CO), o óxido nítrico (NO) e o dióxido de nitrogênio (NO_2); este último, na presença de luz solar, reage com hidrocarbonetos e oxigênio (O_2), formando o ozônio (O_3).

Disponível em: www.scielo.br/pdf/%0D/jbpneu/v32s1/a02v32s1.pdf. Acesso em: 14 jan. 2017 (adaptado).

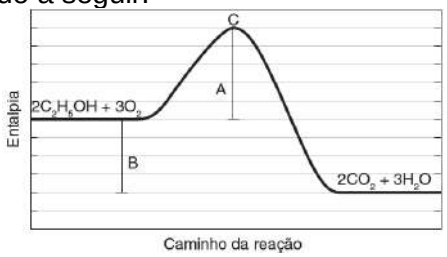
Considerando a polaridade das moléculas apresentadas no texto, depreende-se que a molécula apolar é o
A ozônio.
B oxigênio.
C óxido nítrico.
D dióxido de enxofre.
E monóxido de carbono.

QUESTÃO 828 ----------

Desde a década de 1970, quando foi lançado o Proálcool (Programa Nacional do Álcool), o etanol ganhou grande impulso e se tornou uma importante fonte de energia para o país. Hoje, o etanol brasileiro, gerado a partir da cana-de-açúcar, tem o menor custo de produção e o maior rendimento em litros por hectare do produto. [...]

Disponível em: www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/areas-deatuacao/producao-de-biocombustiveis/. Acesso em: 30 mar. 2017.

A combustão do etanol ocorre conforme o perfil mostrado a seguir.

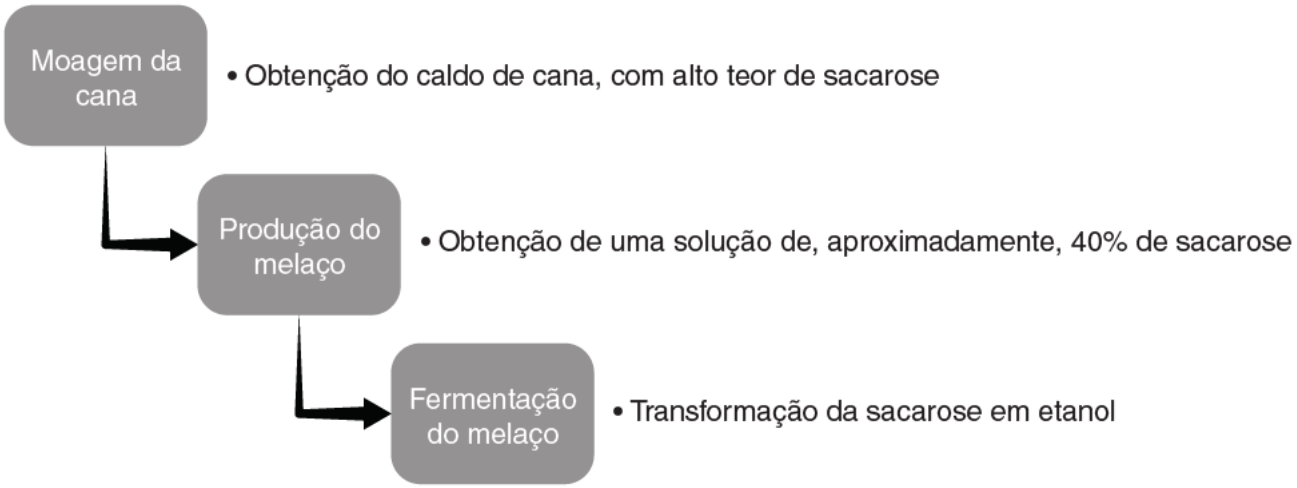


No gráfico apresentado,
A a reação é endotérmica, ou seja, absorve calor.
B a entalpia dos produtos é representada por A.
C a entalpia dos reagentes é representada por B.
D o complexo ativado é representado por C.
E a entalpia dos produtos é maior do que a dos reagentes.

QUESTÃO 829

Um dos exemplos mais bem-sucedidos de como contribuir para a redução da demanda por combustíveis fósseis em transportes talvez seja o uso de um derivado da cana-de-açúcar, o etanol (C_2H_5OH), como substituto da gasolina.

O processo de obtenção industrial do etanol está representado no esquema a seguir:



A etapa de fermentação do melaço de sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) pode ser representada, simplificadamente, pelas seguintes
equações:

I. $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$
II. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ C_2H_5OH + 2\ CO_2$

Considere, para efeito de cálculo, que somente a glicose é convertida em etanol e que as massas molares (em g/mol) desses elementos são H = 1; C = 12 e O = 16. Assim, a massa final de etanol, obtida a partir da moagem da cana que contenha 68,4 kg de sacarose, admitindo-se um rendimento de 70% na conversão da glicose em etanol, é mais próxima de

A 5,2 kg.
B 6,4 kg.
C 7,4 kg.
D 12,2 kg.
E 13,0 kg.

QUESTÃO 830

Todos os anos, milhares de litros de óleo usado são descartados sem tratamento nos ralos das pias de residências e comércios, podendo depositar-se nos encanamentos, além de poluir os corpos d'água. Uma alternativa ambientalmente adequada para isso é usar esses resíduos para a fabricação de sabões, que são sais de ácidos carboxílicos de cadeias longas. Devido à sua estrutura, os sabões são substâncias anfifílicas, com capacidade de formar micelas ao interagir em meios que contenham moléculas de água e de gordura.

O mecanismo de ação das micelas na remoção de gorduras está representado, esquematicamente, a seguir:

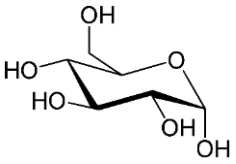


A formação das micelas é possível porque as moléculas de sabão contêm uma parte que interage com a gordura e é

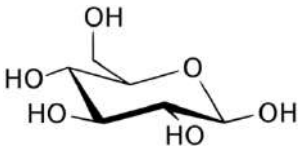
Ⓐ apolar hidrofóbica.
Ⓑ polar hidrofóbica.
Ⓒ iônica hidrofóbica.
Ⓓ apolar hidrofílica.
Ⓔ covalente hidrofílica.

QUESTÃO 831 ----------

A glicose é encontrada no organismo em suas formas ciclizadas, α-D-Glicose e β-D-Glicose, no qual as estruturas são mostradas a seguir:

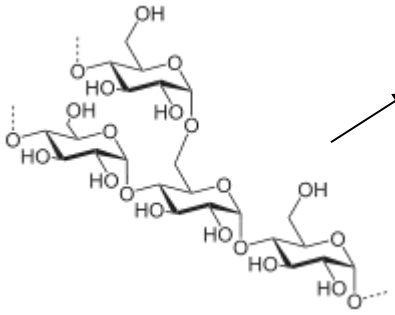


α-D-Glicose

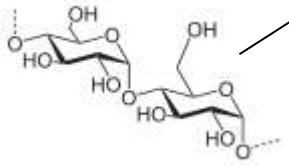


β-D-Glicose

Amido e celulose são polímeros naturais formados a partir da glicose (um monômero) por reações de condensação. As ligações entre os monômeros são denominadas ligações glicosídicas, podendo ser denominadas como α-Glicosídicas ou β-Glicosídicas, dependendo do isômero de glicose que se polimerizará. O amido é constituído por amilose (de 10 a 20%) e amilopectina (80 a 90%), cujas estruturas estão apresentadas a seguir:

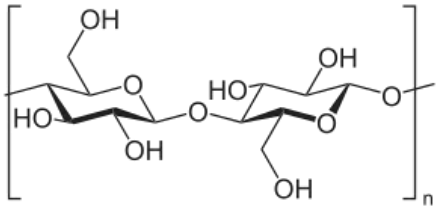


Amilopectina



Amilose

A celulose, por sua vez, é formada por cadeias muito longas e em forma de linha, como mostradas a seguir:

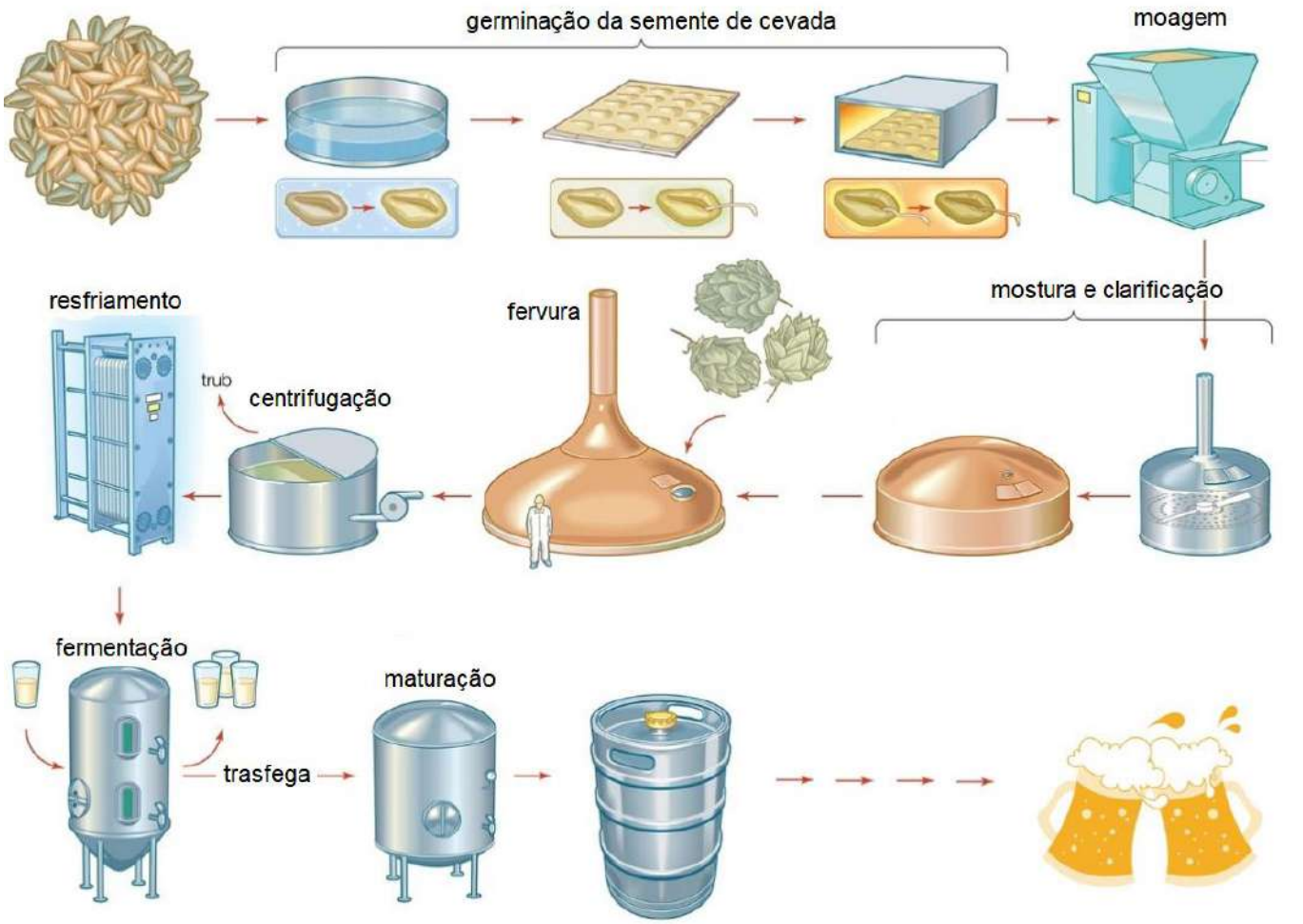


Celulose

Os animais são capazes de digerir um, mas não o outro. Considerando as estruturas presentes nesses compostos, podemos dizer que a capacidade de digestão

Ⓐ do amido é maior, pois ele possui em sua estrutura ligações β-Glicosídicas, que são originadas por um polímero com massa molar menor, o que possibilita maior absorção pelo organismo.
Ⓑ da celulose é maior, pois ela possui em sua estrutura ligações α-Glicosídicas, que apresentam maior quantidade de ramos ligantes, o que facilita a identificação por catalisadores biológicos.
Ⓒ da celulose é maior, pois ela possui em sua estrutura ligações β-Glicosídicas, que apresentam polímeros com menor quantidade de ramos ligantes.
Ⓓ do amido é maior, pois ele possui em sua estrutura ligações glicosídicas que se originaram de moléculas α, que são mais reativas no organismo.
Ⓔ do amido, pois as ligações mais fracas situam-se entre os carbonos da ligação β (1→4), sendo portanto mais fácil de ser rompida.

QUESTÃO 832 ----------



Disponível em: https://cinemaecerveja.com.br. Acesso em: 10 de Fev. 2019. (Adaptado).

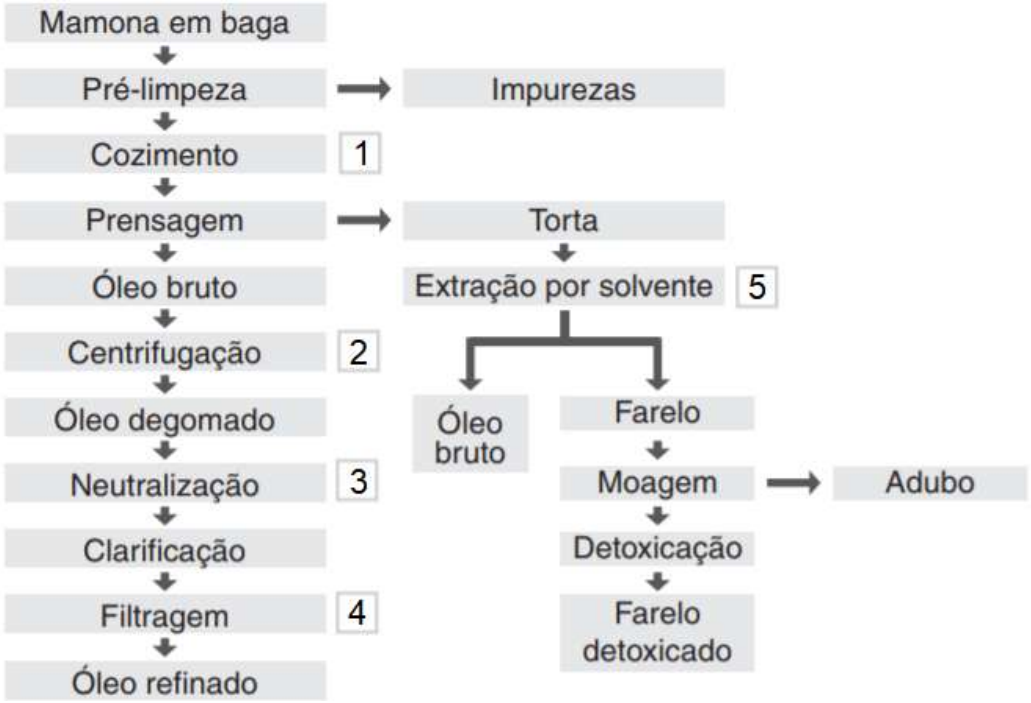
A figura anterior mostra, de maneira resumida, as principais etapas da produção de cerveja utilizadas pela indústria.

De acordo com o esquema, consiste em uma etapa química do processo a

A fermentação.
B moagem.
C Centrifugação.
D fervura.
E trasfega.

QUESTÃO 833 ----------

O cultivo da mamona tem sofrido um considerável aumento por causa da alta demanda do setor produtivo e da expansão e transformação tecnológica para a produção de biocombustíveis. Esse cultivo também apresenta grande importância social, pois mobiliza um grande contingente de agricultores familiares, sobretudo devido à extração do óleo de rícino, muito utilizado na indústria cosmética. Considere o fluxograma a seguir, que ilustra o processo de extração do óleo de mamona.



Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/. Acesso em: 27 fev. 2019. (Adapt.).

Dentre as etapas presentes no refino do óleo de mamona, a etapa

A 1 é um processo físico, caracterizado pela ebulição de uma mistura.
B 2 é baseada nas diferentes granulometrias dos componentes da mistura.
C 3 constitui em uma etapa física do processo, onde não forma novas substâncias.
D 4 consiste em fracionar uma solução, onde um dos componentes fica retido no filtro.
E 5 é o fracionamento de uma mistura baseando-se nas interações entre as moléculas.

QUESTÃO 834 ----------

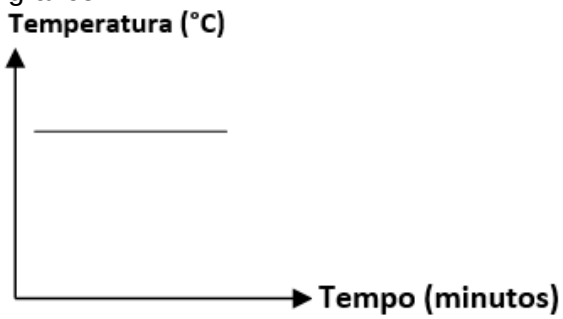
A figura a seguir representa o fracionamento de um sistema homogêneo, por vaporização completa do solvente.



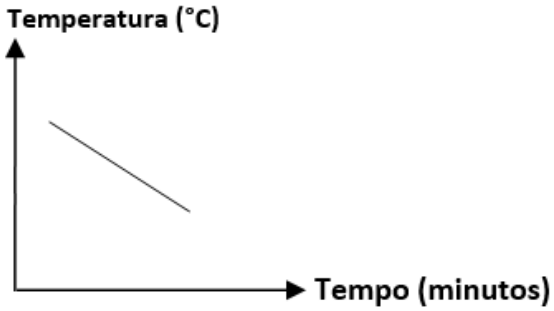
Durante a ebulição, a temperatura do sistema pode ser acompanhada pelo termômetro, conforme indicado na figura. No final do processo, o sistema apresenta apenas o sal que estava dissolvido em água.

Na vaporização, o comportamento da temperatura em função do tempo é representado pelo gráfico:

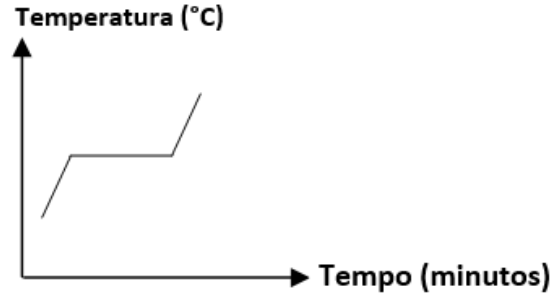
A



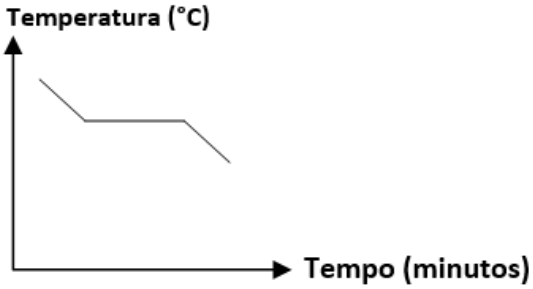
B



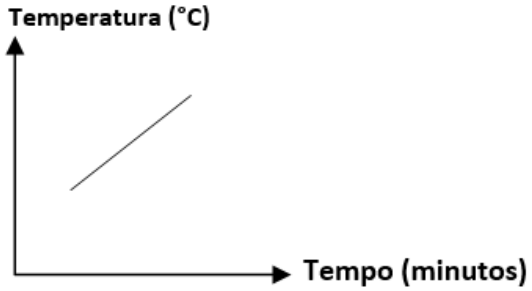
C



D



E

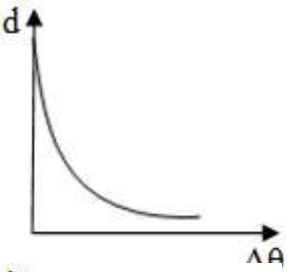


QUESTÃO 835 ----------

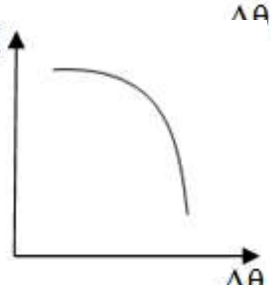
A densidade é uma propriedade característica de um corpo. É a relação entre a massa desse corpo e o volume que ele ocupa no espaço. Porém, por mais que, em alguns casos, a densidade seja adotada como constante, não é. Os corpos possuem massas constantes, mas o volume depende de diversas variáveis, como a temperatura. No caso dos líquidos, a variação no volume sofrida é proporcional ao volume inicial, ao coeficiente de dilação volumétrico e à variação de temperatura.

O gráfico que melhor representa a densidade em função da variação de temperatura é

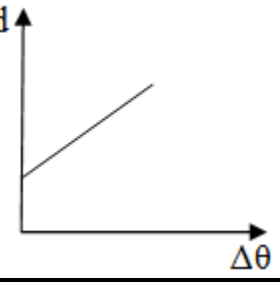
A



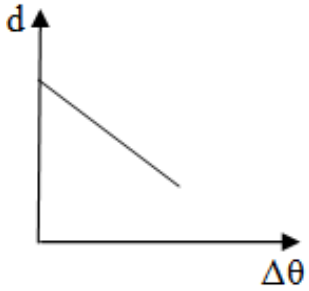
B



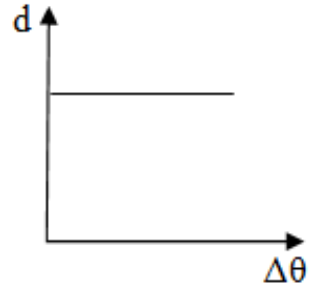
C



D

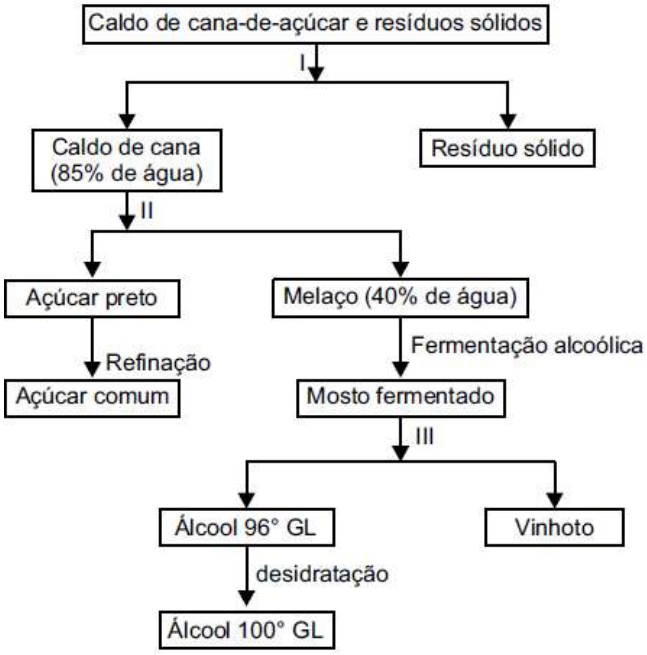


E



QUESTÃO 836 ----------

O diagrama abaixo representa as diversas etapas da produção de álcool e açúcar.



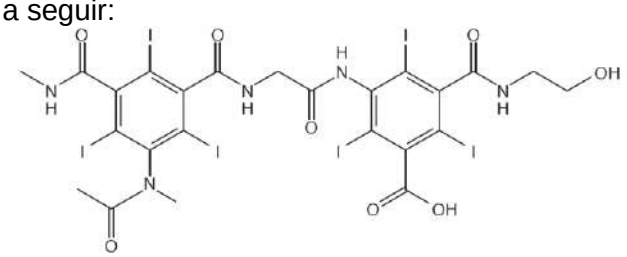
Informações:
1 – álcool 96°GL = etanol 96%, água 4%
2 – álcool 100°GL = etanol 100%
3 – composição do mosto fermentado: água 80%, etanol 15%, outros 5%.

Os processos I, II e III do diagrama são:

A Filtração, destilação simples e destilação fracionada.
B Filtração, evaporação e destilação fracionada.
C Tamisação, evaporação e evaporação.
D Destilação, filtração e evaporação.
E Destilação simples, centrifugação e destilação fracionada.

QUESTÃO 837 ----------

Os meios de contraste iodados (MCI) são utilizados para proporcionar mais definição às imagens em exames radiológicos, como a ressonância magnética nuclear e a tomografia computadorizada. O ácido ioxáglico, componente de um MCI vendido comercialmente, é mostrado a seguir:



A análise da molécula apresentada permite concluir que o ácido ioxáglico possui em sua estrutura apenas carbonos

A primários e quaternários.
B primários e secundários.
C secundários e terciários.
D primários, secundários e terciários.
E secundários, terciários e quaternários.

QUESTÃO 838 ----------

O sulfato de cobre II ($CuSO_4$) é um sal inorgânico que apresenta coloração característica azul. Esse sal é utilizado para deter a proliferação de algas e fungos na água. Considere que, em um recipiente contendo 200 mL de água, foi acrescentado o sal sulfato de cobre II, até que a concentração final de 40 g/L fosse tingida. Se a esse mesmo recipiente forem adicionados mais 200 mL de água, a nova concentração, em mol/L, será de

Dado: massa molar do sulfato de cobre II = 160 g/mol

A 2,00 mol/L.
B 1,00 mol/L.
C 0,500 mol/L.
D 0,250 mol/L.
E 0,125 mol/L.

QUESTÃO 839 ----------

Dados da classificação periódica:

Enxofre grupo terceiro período. (S) : 16;
Mercúrio grupo sexto período. (Hg) : 12;
Chumbo grupo sexto período. (Pb) : 14;
Ouro grupo sexto período. (Au) : 11;

Considerando-se os elementos citados no texto, a ordem crescente de raio é

A S < Au < Hg < Pb
B S < Pb < Hg < Au
C Pb < Au < Hg < S
D Au < Hg < Pb < S
E Au < Pb < Hg < S

QUESTÃO 840 ----------

O físico holandês Heike Kamerlingh Onnes (1853-1926), em seu laboratório de criogenia da Universidade de Leiden, na Holanda, liquefez o hélio pela primeira vez em 10 de Julho de 1908. A partir desse feito, Kamerlingh Onnes e sua equipe começaram a estudar as propriedades elétricas de metais a baixas temperaturas. [...]

Ficou provado que as mudanças de temperatura alteram as propriedades da matéria. [...]

Disponível em: http://www.cienciahoje.com.br. Acesso em: 22 Jan. 2019.

Comparativamente ao estado físico inicial, os átomos de hélio passaram a apresentar

A) menor energia cinética.
B) entropia elevada.
C) formato definido.
D) volume variável.
E) altas forças repulsivas.

QUESTÃO 841 ----------

Diversos heróis e vilões de histórias em quadrinhos, filmes e jogos são capazes de controlar elementos e processos físicos. Há personagens que ateiam fogo em apenas um estalar de dedos, outros que produzem descomunais descargas elétricas e existem aqueles que, com um simples toque, congelam seus inimigos.

Se fosse possível transformar a água do corpo de alguém em gelo, a mão da personagem que provoca esse congelamento provavelmente:

A) congelaria também, pois estaria em contato com algo muito frio.
B) congelaria também, pois, mesmo sem contato, o ar à sua volta estaria muito frio.
C) congelaria também, pois até no vácuo haveria troca de calor por irradiação.
D) iria se aquecer, pois a água liberaria energia para poder se solidificar.
E) iria se aquecer, pois só assim o frio que havia em seu interior poderia fluir para a água.

QUESTÃO 842 ----------

Com a descoberta da pilha, por volta de 1800, os químicos notaram que, ao introduzir dois fi os condutores, ligados aos polos de uma pilha, em uma solução aquosa, e ao colocar nesse circuito uma lâmpada, esta poderia ou não acender, dependendo do tipo de soluto que fosse utilizado. Para explicar o fato de que algumas soluções conduzem corrente elétrica e outras não, surgiu, no século XIX, a Teoria da dissociação eletrolítica de Arrhenius, na qual se afirma que a condutividade elétrica está associada à presença de íons livres na solução.



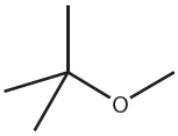
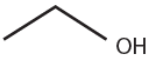
De acordo com as informações do texto, a lâmpada permanecerá apagada quando o soluto adicionado for:

A) K_2O
B) NH_3
C) $NaC\ell$
D) C_2H_5OH
E) H_3CCOOH

QUESTÃO 843 ----------

Observe as cadeias de MTBE e do etanol ilustradas a seguir:

Existe, dentre outras características que permitem diferenciá-los, uma diferença básica entre essas cadeias carbônicas.

	
MTBE	Etanol

O MTBE e o etanol apresentam cadeias, respectivamente:

A) saturada e insaturada.
B) aberta e fechada.
C) aromática e alifática.
D) homogênea e heterogênea.
E) heterogênea e homogênea.

QUESTÃO 844 ----------

O conceito original de ação tamponante surgiu de estudos bioquímicos e da necessidade do controle do pH em diversos aspectos da pesquisa biológica, por exemplo, em estudos com enzimas que têm sua atividade catalítica muito sensível a variações de pH. Nesse contexto, em 1900, Fernbach e Hubert, em seus estudos com a enzima amilase, descobriram que uma solução de ácido fosfórico parcialmente neutralizado agia como uma "proteção contra mudanças abruptas na acidez e alcalinidade". Essa resistência à mudança na concentração hidrogeniônica livre de uma solução foi então descrita por esses pesquisadores como "ação tamponante" (do inglês "*buffering*"). Seguindo essa constatação, em 1904, Fels mostrou que o uso de misturas de ácidos fracos com seus sais (ou de bases fracas com seus sais) permitia a obtenção de soluções cuja acidez (ou basicidade) não era alterada pela presença de traços de impurezas ácidas ou básicas na água ou nos sais utilizados na sua preparação, em decorrência de dificuldades experimentais, tais como a ausência de reagentes e de água com elevado grau de pureza.

Antonio Rogério Fiorucci *et al*. "O conceito de solução-tampão". *Química Nova na Escola*, nº 13, maio de 2001.

Considerando as informações apresentadas no texto, uma solução-tampão pode ser obtida pela mistura de concentrações adequadas de

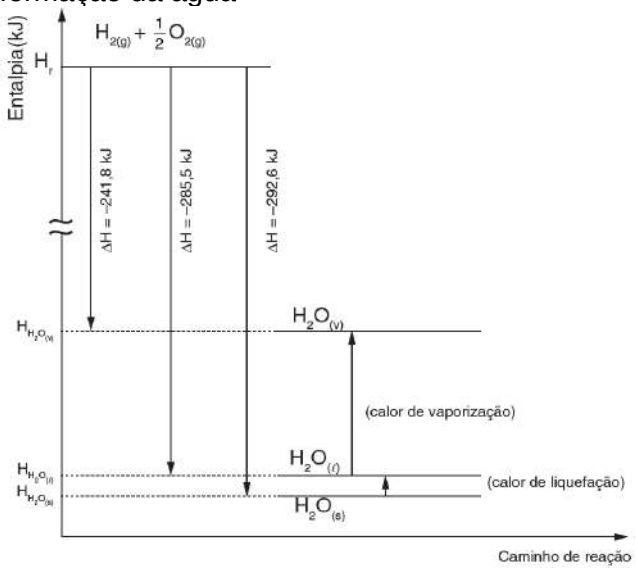
A $HC\ell$ e $NaC\ell$.
B CH_3COOH e CH_3COONa.
C NaOH e NaCN.
D H_2CO_3 e H_2O.
E H_3PO_4 e HNO_3.

QUESTÃO 845 ----------

A razão pela qual a água é um líquido reside nos seus dois hidrogênios, que agem como um tipo de adesivo químico, aderindo uma molécula a outra, através de ligações de hidrogênio. No estado líquido da água, essas ligações são feitas e quebradas continuamente, mas na forma de gelo elas ficam aprisionadas em uma estrutura aberta, como uma grande colmeia de abelhas, com células moleculares. Essa estrutura é mais leve do que a água, e, assim, o gelo flutua. Se ela congelasse em um sólido firmemente empacotado, o mundo seria um lugar muito diferente e o Polo Norte seria um enorme sólido no fundo de um novo oceano.

EMSLEY, J. **Moléculas em exposição**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

A água é, sem dúvida, uma das mais importantes moléculas da química. O gráfico a seguir mostra alguns aspectos termoquímicos na reação de formação da água



A análise do gráfico permite concluir que

A o processo físico de solidificação da água líquida acontece com a absorção de calor.
B o calor liberado na formação da água, nas mesmas condições, independe de seu estado físico.
C a formação de gás hidrogênio e gás oxigênio a partir da água sólida acontece com liberação de calor.
D a formação da água em forma de vapor libera menor quantidade de energia por mol de hidrogênio consumido.
E a energia absorvida na formação da água líquida, partindo-se dos mesmos reagentes, é maior que a da água em vapor.

QUESTÃO 846 ----------

O ácido fosfórico contido nos refrigerantes de cola também apresenta outras utilizações. Motoristas de automóveis, caminhões e motocicletas dos anos 1950 e 1960 usavam as colas para limpar as partes cromadas de seus veículos. O ácido fosfórico reage quimicamente com o cromo, originando uma camada protetora de fosfato de cromo. Este ácido também apresenta a capacidade de dissolver a ferrugem que é formada e proteger as peças metálicas que se tornam expostas. Industrialmente, o ácido fosfórico é utilizado justamente com essa finalidade, sendo que todos os produtos antiferrugem contam com a presença deste ácido em sua formulação.

EMSLEY, J. **Moléculas em exposição**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

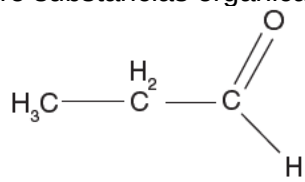
O ácido fosfórico é um ácido inorgânico e pode ser classificado como

A) hidrácido, quaternário e moderado.
B) oxiácido, ternário e forte.
C) oxiácido, binário e fraco.
D) oxiácido, ternário e moderado.
E) hidrácido, ternário e forte.

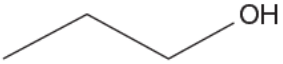
QUESTÃO 847 ----------

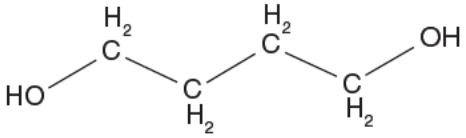
A Química orgânica é a parte da Química destinada ao estudo do elemento carbono. Além disso, aplica-se ao estudo das propriedades das substâncias que contêm esse elemento, como pontos de fusão e ebulição, solubilidade em água, miscibilidade em outros materiais etc.

Conhecer mais sobre esses compostos permite ao ser humano avanços nas áreas médica, de tecnologia, alimentícia
e inúmeras outras. A seguir, são apresentadas quatro substâncias orgânicas.

I. 

II. 

III. 

IV. 

A análise dessas moléculas permite concluir que a

A) substância de maior ponto de ebulição é a substância IV.
B) substância II, por ser apolar, é solúvel em água.
C) substância II é o componente principal de detergentes.
D) substância III é formada por quatro átomos de carbono.
E) substância I não forma ligação de hidrogênio com outra molécula.

QUESTÃO 848 ----------

O diamante, assim como o grafite, é uma das formas alotrópicas do carbono. A seguir, estão enumeradas duas reações químicas de combustão que acontecem com o carbono diamante e o carbono grafite.

1. $C_{(diamante)} + O_2 \rightarrow CO_2$ $\Delta H = -94{,}51$ kJ/mol

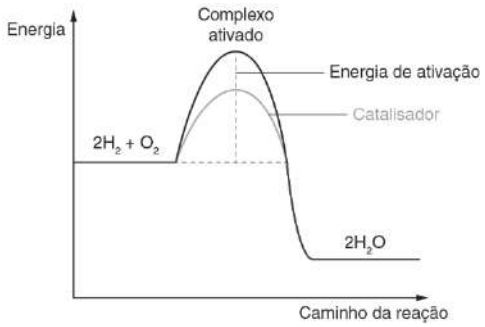
2. $C_{(grafite)} + O_2 \rightarrow CO_2$ $\Delta H = -94{,}06$ kJ/mol

O valor da variação de entalpia, na reação de transformação de carbono grafite em carbono diamante, deve ser de

A) − 218,19 kJ/mol, e a reação será exotérmica.
B) − 188,57 kJ/mol, e a reação será exotérmica.
C) − 0,45 kJ/mol, e a reação será exotérmica.
D) + 0,45 kJ/mol, e a reação será endotérmica.
E) + 188,57 kJ/mol, e a reação será endotérmica.

QUESTÃO 849 ----------

Sabemos que a água é muito importante, em todos os aspectos, no desenvolvimento da vida. Sua formação acontece por meio de uma reação simples, entre o hidrogênio e o oxigênio. O gráfico a seguir mostra a cinética química envolvida nessa reação.



Pela interpretação do gráfi co, conclui-se que essa reação é

A) exotérmica, em que a adição de um catalisador diminuiria a energia de ativação da reação.
B) exotérmica, em que a adição de um catalisador aumentaria a energia de ativação da reação.
C) endotérmica, em que a adição de um catalisador diminuiria a energia de ativação da reação.
D) endotérmica, em que a adição de um catalisador aumentaria a energia de ativação da reação.
E) exotérmica, em que a adição de um catalisador não alteraria a energia de ativação da reação.

QUESTÃO 850 ----------

Em 1869, a tabela periódica elaborada por Mendeleev apresentava lacunas que seriam elementos por descobrir. Uma das lacunas, de acordo com as massas e propriedades químicas dos elementos conhecidos na época, apontava a existência de um elemento entre o molibdênio (de massa 96) e o rutênio (de massa 101).

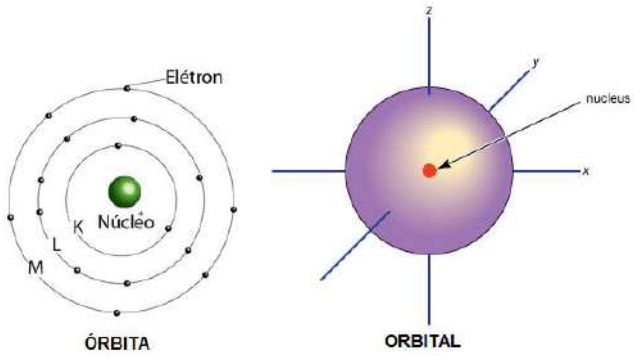
Naquele tempo, não se conhecia o número atômico, tampouco a distribuição eletrônica. De acordo com os números atômicos do molibdênio (Z = 42) e do rutênio (Z = 44), o novo elemento que estava entre eles era o tecnécio, que só foi confirmado em 1937, por Emilio Segre e Carlo Perrier, e apresenta distribuição eletrônica

Dado: Kr, Z = 36.

A) [Kr] $4d^6$.
B) [Kr] $4d^7$.
C) [Kr] $5s^2$ $4d^4$.
D) [Kr] $5s^2$ $4d^5$.
E) [Kr] $5s^2$ $4d^6$.

QUESTÃO 851 ----------

Em 1927, Erwin Schrödiger (1887-1961), um físico austríaco baseando-se nas ideias de Broglie e Heinsenberg, propôs uma equação, chamada de *equação de onda*, para descrever o elétron, criando assim a ideia de *orbital*. Segundo Schrödiger, *orbital* seria a região da eletrosfera em que haveria maior probabilidade de se encontrar o elétron. A proposta desse cientista resultou no modelo atômico aceito atualmente.



Segundo Schrödinger, orbital seria a região da eletrosfera em que haveria maior probabilidade de se encontrar o elétron.

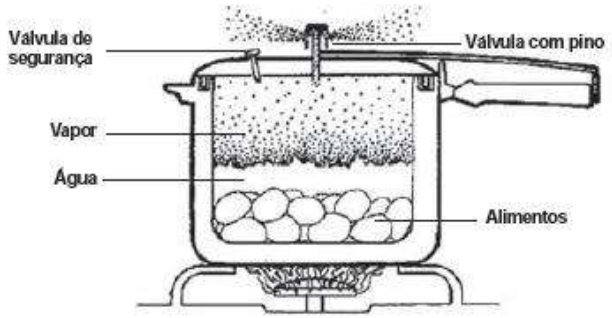
COSTA, M. C. O. E ALMEIDA, R. .R.**Química - Ensino Médio Módulo 2.**Belo Horizonte:Editora Educacional, 2017. P. 35.

A principal alteração que a ideia de orbital trouxe quando comparada com as órbitas propostas por Bohr foi:

Ⓐ a interpretação do elétron como uma onda.
Ⓑ a probabilidade de se encontrar o elétron.
Ⓒ a posição do elétron.
Ⓓ a velocidade do elétron.
Ⓔ o entendimento do elétron como uma partícula.

QUESTÃO 852 ----------

A água ferve, normalmente, a 100 ºC, ao nível do mar e em um recipiente aberto. Qualquer que seja o tempo que a água demore para ferver nessas condições, a temperatura continuará a mesma. É possível, entretanto, tornar a água mais quente que 100 ºC, usando diversos artifícios, como mudanças na pressão. É o que fazem as panelas de pressão: como são recipientes fechados, conservam o calor e a pressão aumenta. Nessas panelas, em vez de ferver a 100 ºC, a água (e o vapor) atinge temperaturas mais altas, cerca de 120 ºC. Evidentemente, a carne, a batata, o feijão ou qualquer outro alimento cozinham muito mais depressa.



Com base no texto e em seus conhecimentos sobre o assunto, é conclusivo que

Ⓐ a água, em uma panela aberta, entra em ebulição a 100 ºC no topo da Cordilheira dos Andes e na base da Cordilheira dos Andes.
Ⓑ a água do mar e a água de um rio fervem à mesma temperatura.
Ⓒ uma batata cozinha mais rápido em uma cidade de altura h do que em uma cidade de altura 2h, considerando que seja colocada em panelas idênticas e em sistema aberto.
Ⓓ independentemente da concentração de sal, os alimentos em uma panela de pressão serão preparados no mesmo tempo.
Ⓔ a temperatura de ebulição da água na panela de pressão é a mesma de uma panela aberta.

QUESTÃO 853 ----------

Mesmo antes da guerra, meus pais e irmãos me haviam mostrado um pouco de química de cozinha: despejar vinagre num pedaço de giz em um copo e ouvir o chiado, e em seguida derramar o pesado gás que essa mistura produzia, como uma catarata invisível, sobre a chama de uma vela, apagando-a de imediato. Ou pegar um repolho vermelho em conserva no vinagre e acrescentar amônia caseira para neutralizá-lo. Isso causava uma transformação espantosa, com o caldo passando por todos os tipos de cores, de vermelho a vários tons de roxo, de turquesa a azul e finalmente a verde.

SACKS, Oliver. Tio Tungstênio: memórias de uma infância química. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. p. 72.

Esses processos descritos no trecho acima remetem a um conceito clássico em ciências da natureza, que tem como característica fundamental a

Ⓐ mudança na organização espacial dos constituintes da matéria.
Ⓑ alterações nas propriedades e nas espécies químicas de um sistema.
Ⓒ formação de novos elementos com liberação de grande quantidade de energia.
Ⓓ mudança na coloração das partículas devido à transições eletrônicas.
Ⓔ alteração de pH causada pela mistura de um ácido e uma base muito fortes.

QUESTÃO 854 ----------

Composto	**Solubilidade (μg/L a 25 °C)**
Aldrin	27
Dieldrin	140
Heptacloro	180

Adaptado de: Quim. Nova Vol. 30 n. 8, 2007. Substâncias Tóxicas Persistentes (STP) no Brasil.

Em um centro de pesquisas, os compostos acima, todos agrotóxicos organoclorados, foram pesquisados quanto à sua solubilidade em água. Para tanto, foram preparadas soluções de cada um deles, conforme descrito abaixo:

I. 50 nmol/L de Aldrin.
II. 10 mg de Dieldrin em 200 mL de água.
III. 40 nmol de Heptacloro em 100 mL de água.

Dadas as massas molares:aldrin = 365 g/mol; dieldrin = 381 g/mol; heptacloro = 373 g/mol.

Considerando as soluções preparadas, é correto afirmar que:

A) a solução de Aldrin estará saturada na temperatura em questão, com formação de corpo de chão.
B) a solução de Dieldrin formará corpo de chão, pois excedeu-se em mais de 350 vezes o limite de solubilidade.
C) a solução de Heptacloro estará saturada na temperatura em questão, sem formação de corpo de chão.
D) a solução de Dieldrin é supersaturada, contendo 103 vezes mais soluto do que o esperado nas condições normais.
E) as três soluções estão saturadas na temperatura em questão, sem formação de corpo de chão.

QUESTÃO 855 [ENEM] ----------

A maioria dos alimentos contém substâncias orgânicas, que possuem grupos funcionais e/ou ligações duplas, que podem ser alteradas pelo contato com o ar atmosférico, resultando na mudança do sabor, aroma e aspecto.

Medicamento	Concentração do princípio ativo (mg/gota)
Prescrito	5,0
Disponível comercialmente	4,0

Quantas gotas do medicamento adquirido a criança deve ingerir de modo que mantenha a quantidade de princípio ativo receitada?

A) 13
B) 26
C) 32
D) 40
E) 128

QUESTÃO 856 ----------

A implementação de motores *flex*proporcionou ao consumidor maior poder de escolha no momento de abastecer seu veiculo. Ele pode decidir entre o etanol e a gasolina, levando em consideração o desempenho e o preço dos combustíveis. Observe a seguir o conteúdo energético desses combustíveis liberado em sua combustão completa, a 25 °C:

Etanol	29,7 MJ/kg
Gasolina	46,5 MJ/kg

Considere que a densidade a 25 °C do etanol e igual a 0,80 g/cm^3 e da gasolina igual a 0,74 g/cm^3, e que o preço do litro do etanol e igual a R$ 2,65 e da gasolina R$ 3,60. Nesse caso, para obter a melhor relação custo-benefício, o consumidor deve abastecer o veículo com

A) etanol, porque o preço do litro e menor que o da gasolina.
B) gasolina, pois tem maior conteúdo energético que o etanol.
C) qualquer um dos dois, pois a relação custo-benefício e a mesma.
D) gasolina, pois o custo para obter o mesmo desempenho energético será menor.
E) etanol, pois o custo para obter o mesmo desempenho energético será menor.

QUESTÃO 857 ----------

"[...] Encontrou-se também que os tubos de raios catódicos ejetam íons positivos em direção oposta à dos elétrons. Esses raios canais eram constituídos por partículas com massa muito maior. J. J. Thomson usou um campo magnético para desviar a trajetória desses íons e registrou suas colisões em um filme. Ele descobriu que o gás neônio puro produziu duas massas, 20 e 22, devido aos isótopos."

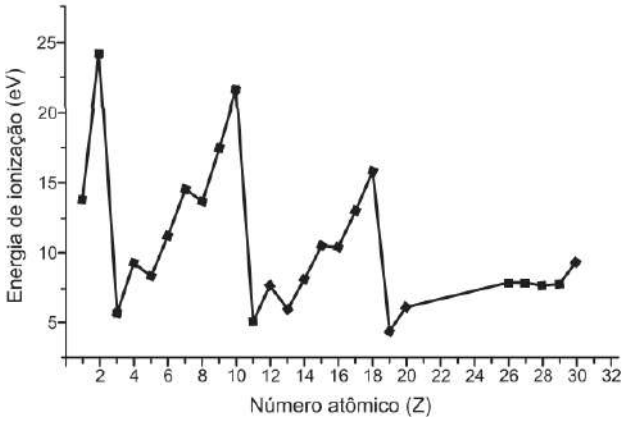
GREENBERG, Arthur. Uma breve história da Química, São Paulo: Brasken. p. 313. O número atômico do neônio é 10.

Considerando que do neônio tenham se formado os íons Ne^+ e Ne^{2+} e que eles sejam provenientes do mesmo isótopo, esses íons teriam o mesmo número de

A) prótons e elétrons.
B) prótons e diferentes números de massa.
C) massa e diferentes números de prótons.
D) massa e diferentes números de elétrons.
E) elétrons e diferentes números de massa.

QUESTÃO 858 ----------

A energia de ionização dos elementos químicos é uma propriedade periódica, isto é, varia regularmente quando os elementos estão dispostos num sistema em ordem crescente de seus números atômicos. O gráfico, a seguir, mostra a variação da energia de ionização do 1º elétron, em e.V., para diferentes átomos.



Com base na ilustração, assinale a afirmação correta.

A A carga nuclear é o único fator determinante da energia de ionização.

B Selecionando-se três átomos com maior dificuldade de para formar cátions monovalentes, teríamos os átomos de He, Li e Na.

C No intervalo de Z = 3 a Z = 10, observa-se que o aumento da carga nuclear tende a aumentar a força de atração do elétron pelo núcleo.

D Considerando os elementos que formam um período da tabela periódica, a tendência da energia de ionização é diminuir com o aumento do número atômico.

E As maiores energias de ionização correspondem aos metais alcalinos.

QUESTÃO 859 [FUVEST] ----------

Observe a posição do elemento químico ródio (Rh) na tabela periódica.

	1												13	14	15	16	17	18
1	H	2																He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Aℓ	Si	P	S	Cℓ	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tℓ	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg							

*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Assinale a alternativa correta a respeito do ródio.

A Possui massa atômica menor que a do cobalto (Co).

B Apresenta reatividade semelhante à do estrôncio (Sr), característica do 5º período.

C É um elemento não metálico.

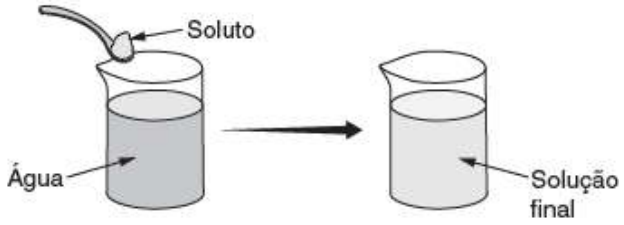
D É uma substância gasosa à temperatura ambiente.

E É uma substância boa condutora de eletricidade.

QUESTÃO 860 ----------

O nitrito de sódio ($NaNO_2$, massa molar = 69 $g \cdot mol^{-1}$) é utilizado como conservante em alimentos, especialmente em carnes e pescados. A adição é feita na relação de 7 mg da substância para cada quilograma de alimento. Decidiu-se adicionar o nitrito de sódio com a intenção de conservar 2 quilogramas de pescado.

Para isso, foram preparados 100 mL de solução aquosa do referido sal (como mostra a figura) com a concentração em mol/L de, aproximadamente,



A $1{,}4 \cdot 10^{-1}$.

B $1{,}4 \cdot 10^{-2}$.

C $2{,}0 \cdot 10^{-3}$.

D $2{,}0 \cdot 10^{-4}$.

E $6{,}9 \cdot 10^{-1}$.

QUESTÃO 861 ----------

O urânio é um dos principais elementos utilizados emusinas de energia nuclear. Na natureza, ele é encontradode diferentes maneiras, como no UO_2, dióxido de urânio,sendo que aparece, majoritariamente, na forma de dois isótopos: U_{235} e U_{238}. Contudo, para ser utilizado em usinas,ele deve estar na forma U_{235}. O primeiro passo da separaçãodos isótopos é a conversão do dióxido de urâniono gás hexafluoreto de urânio (UF_6).

Usualmente, para realizar o enriquecimento do urânio,dois processos são realizados com o UF_6. Um deles é aultracentrifugação, e o outro é a

A dissolução fracionada.

B filtração fracionada.

C difusão fracionada.

D cristalização fracionada.

E decantação fracionada.

QUESTÃO 862 ----------

A emissão de luz de diversos materiais está associadaa fenômenos que envolvem elétrons da eletrosfera dosátomos de materiais bem específicos.

• Quando a emissão de luz ocorre a partir da volta LENTA dos elétrons ao estado de mais baixa energia quanticamente permitido, chamamos de **fosforescência**.

• Quando a emissão de luz ocorre a partir da volta RÁPIDA dos elétrons ao estado de mais baixa energia, chamamos de **fluorescência**.

• A emissão de luz a partir do aquecimento do material chamamos de **incandescência**.

• A emissão de luz a partir da ocorrência de uma reação química chamamos de **luminescência**.

Analisando as imagens abaixo, marque o item quecorresponde a uma associação correta para o nome dosfenômenos que identifica a emissão de luz de cada situação,respectivamente.



I



II



II



III

- **A** fosforescência - incandescência - luminescência - fluorescência.
- **B** incandescência - fluorescência - fosforescência - luminescência.
- **C** fluorescência - fosforescência - luminescência - incandescência.
- **D** luminescência - fluorescência - incandescência - fosforescência.
- **E** fluorescência - luminescência - fosforescência - incandescência.

QUESTÃO 863 ----------

A beleza dos fogos de artifício é inigualável. Em qualquer data comemorativa, eles estão presentes no céu. Apesar de simples e comum, existe muita ciência por trás desses dispositivos pirotécnicos.

O físico dinamarquês Niels Bohr descobriu que, para um elétron subir de nível, ele precisa absorver energia e dar um salto quântico. No momento em que vai descer de nível, ele

- **A** libera energia em forma de fótons, emitindo assim a luz visível nos fogos de artifício.
- **B** absorve energia em forma de fótons, emitindo assim a luz visível nos fogos de artifício.
- **C** libera energia em forma de calor. Esse calor incendeia os fogos de artifício, emitindo luz.
- **D** absorve energia em forma de calor. Esse calor incendeia os fogos de artifício, emitindo luz.
- **E** libera energia em forma de radiação ultravioleta. Essa radiação é visível a olho nu, e é por isso que os fogos de artifício têm cores secundárias, provenientes do violeta.

QUESTÃO 864 ----------

Ao irem à praia no verão, no Rio de Janeiro, Jonas e Mariana notaram que a água estava extremamente gelada, mais gelada que em outras estações. Também notaram que, quando a água está mais gelada, ela parece ficar menos salgada. De fato, ao ir a praias em que a temperatura da água é maior, ao secar ao Sol, formam-se cristais de sais sobre a pele. Quando a água está mais gelada, a cristalização desses sais é mais difícil.

O tipo de solubilização que faz com que uma maior quantidade de sal se dissolva em águas mais quentes e o método de separação de misturas que permite a cristalização do sal na pele, como descrito anteriormente, são, respectivamente,

- **A** solubilização endotérmica e destilação.
- **B** solubilização exotérmica e levigação.
- **C** solubilização endotérmica e evaporação.
- **D** solubilização exotérmica e decantação.
- **E** solubilização endotérmica e flotação.

QUESTÃO 865 ----------

A maioria dos medicamentos líquidos vem em frascos pequenos (nem todos são assim; os xaropes, por exemplo, já vêm na concentração correta) e, para utilizá-los, é preciso diluí-los.
O paracetamol é um medicamento para febre e dores. Sua versão líquida vem em frascos de 20

mL. Sabendo que a concentração do medicamento líquido vendido na farmácia é de 200 mg/ mL, que 15 gotas contêm 1 mL e, ainda, que se deve tomar 1 gota por kg de massa corporal, quantos gramas de paracetamol devem ser pingados em um copo com 100 mL de água para uma pessoa de 75 kg?

A 1000 **B** 100
C 10 **D** 1
E 0,1

QUESTÃO 866 ----------

O óxido de zinco é uma substância química inorgânica que tanto pode ser encontrada na natureza como também pode ser sintetizada em laboratório. Esse óxido, cuja produção geralmente ocorre por meio da reação entre vapores de zinco metálico e o oxigênio do ar, possui várias aplicações importantes, por exemplo, na nutrição animal, na fabricação de borrachas, de filtros solares e de tintas. Suponha que, ao produzir óxido de zinco, uma indústria de borracha utilize 130 g de vapores de zinco e que esse processo tenha 80% de rendimento. Sabendo que a massa molar do Zn = 65 g/mol e o número de Avogadro = $6{,}0\cdot10^{23}$, o número de moléculas de óxido de zinco formadas é igual a

A $1{,}20\cdot10^{23}$.
B $9{,}60\cdot10^{23}$.
C $1{,}20\cdot10^{24}$.
D $6{,}00\cdot10^{23}$.
E $9{,}60\cdot10^{24}$.

QUESTÃO 867 ----------

O nitrato de sódio é um sal inorgânico bastante utilizado como fertilizante; além disso, serve de matéria-prima industrial para a pólvora negra e para a composição de explosivos de mineração. A produção do nitrato de sódio, em laboratório, ocorre por meio da reação do cloreto de sódio com ácido nítrico, método conhecido como processo de Guggenheim, como mostra a reação não balanceada a seguir:

$$NaC\ell + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + C\ell_2 + NOC\ell + H_2O$$

Sabe-se que as massas molares (em g/mol) são: Na = 23; Cℓ = 35,5; H = 1; N = 14; O = 16. Assim, o rendimento molar do processo de Guggenheim, em que 90 g de nitrato de sódio foram obtidos por meio da reação de 175,5 g de cloreto de sódio com 126 g de ácido nítrico, é mais próximo de

A 50%. **B** 65%.
C 71%. **D** 89%.
E 92%.

QUESTÃO 868 ----------

Durante muitos séculos, a vela foi o principal meio utilizado para a iluminação, até o aparecimento da iluminação a gás e, posteriormente, das lâmpadas elétricas. Sua chama é formada por uma mistura de átomos, moléculas e íons resultantes da combustão do pavio. Atualmente, a vela é usada principalmente na decoração de ambientes. Porém, quando falta energia elétrica, a vela continua sendo a primeira opção para que as pessoas não permaneçam na escuridão. Um fato curioso é que a chama de uma vela sempre permanece em pé, mesmo que ela não esteja. Isso ocorre, pois, o gás que constitui a chama

A expande e a sua densidade se torna maior que a do ar.
B expande e a sua densidade se torna menor que a do ar.
C comprime e a sua densidade se torna igual à do ar.
D comprime e a sua densidade se torna menor que a do ar.
E comprime e a sua densidade se torna maior que a do ar.

QUESTÃO 869 ----------

Caminhando horizontalmente ao longo dos sete períodos da Tabela, ao passarmos de uma “casa” para a seguinte, o número atômico aumenta de uma unidade. Esse acréscimo indica que a eletrosfera está recebendo um novo elétron—é o chamado elétron de diferenciação. Desse modo, teremos as distribuições eletrônicas ao longo dos dois primeiros períodos da Tabela Periódica, de acordo com o seguinte quadro:

Período	Elemento	Símbolo	Número atômico	Distribuição eletrônica por subníveis de energia
1°	Hidrogênio	H	1	$1s^1$
	Hélio	He	2	$1s^2$
2°	Lítio	Li	3	$1s^2 2s^1$
	Berílio	Be	4	$1s^2 2s^2$
	Boro	B	5	$1s^2 2s^2 2p^1$
	Carbono	C	6	$1s^2 2s^2 2p^2$
	Nitrogênio	N	7	$1s^2 2s^2 2p^3$
	Oxigênio	O	8	$1s^2 2s^2 2p^4$
	Flúor	F	9	$1s^2 2s^2 2p^5$
	Neônio	Ne	10	$1s^2 2s^2 2p^6$

Caso um estudante deseja identificar o período do elemento cuja distribuição eletrônica é:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$$

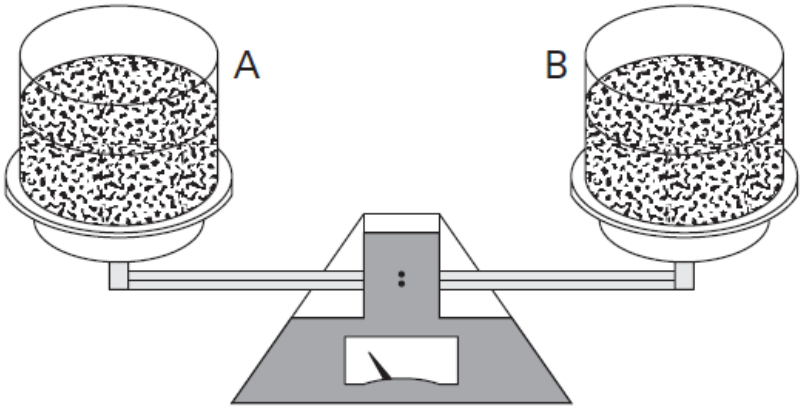
O período desse elemento é, partindo da lógica estabelecida pela quadro,

Ⓐ 3 Ⓑ 4 Ⓒ 5 Ⓓ 6 Ⓔ 7

QUESTÃO 870 ----------

Experimento I

No prato A da balança acima esquematizada, foi colocada uma cápsula de porcelana contendo certa massa de enxofre sólido. No prato B da mesma balança, foi colocada uma cápsula de porcelana idêntica à anterior, contendo a mesma massa de enxofre sólido. Com isso os pratos A e B ficaram no mesmo nível. A seguir fez-se a combustão total do enxofre no prato A.



Experimento II

O experimento I foi repetido, substituindo-se o enxofre sólido por magnésio metálico sólido.
As equações das reações de combustão são:

$S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$ (Experimento I)

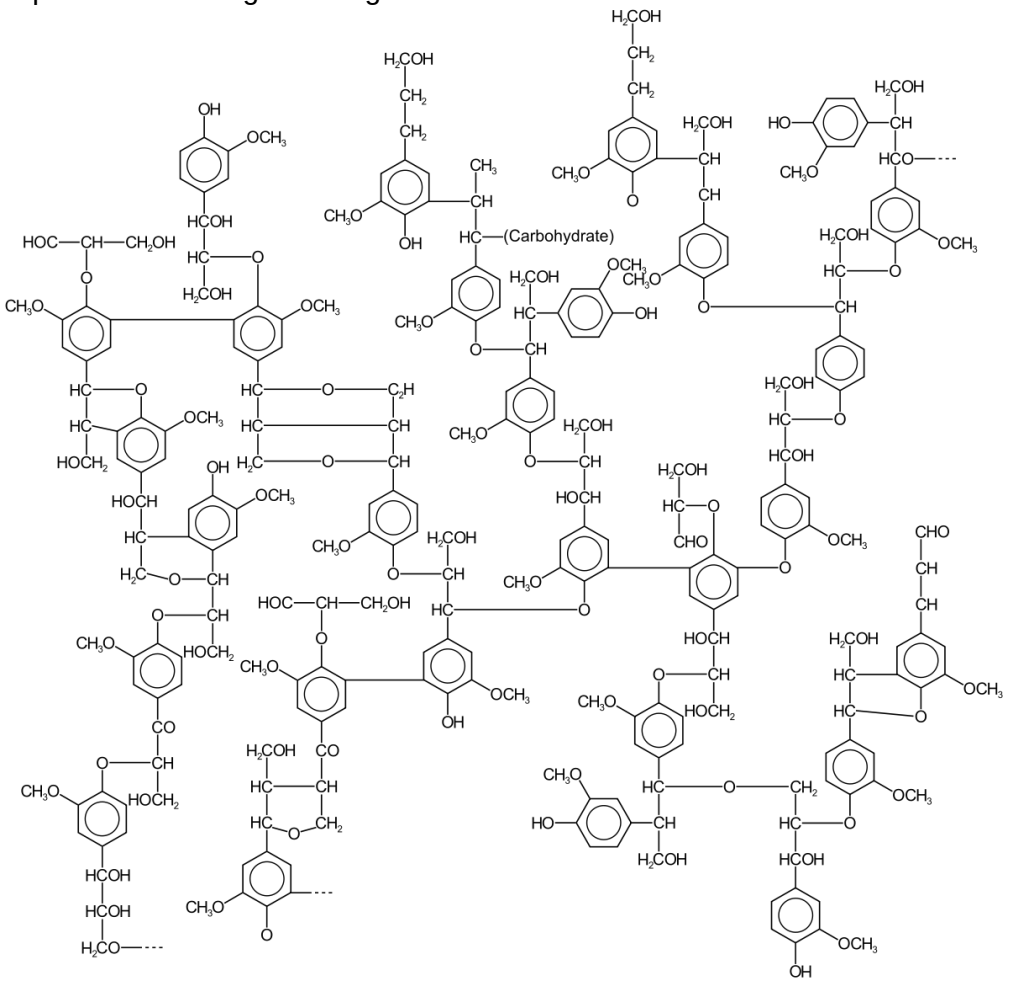
$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$ (Experimento II)

Lembrando que nos experimentos I e II a combustão ocorreu no prato A, podemos afirmar que, terminados os experimentos, seria constatado, sobre o nível dos pratos A e B podemos afirmar, que:

	Experimento I	Experimento II
A	A e B ficam no mesmonível.	A e B ficam no mesmonível.
B	A ficaabaixo de B.	A ficaabaixo de B
C	A ficaacima de B.	A ficaacima de B.
D	A ficaacima de B.	A ficaabaixo de B.
E	A ficaabaixo de B.	A ficaacima de B.

QUESTÃO 871 ----------

As células da madeira são unidas por uma substância chamada lignina, que funciona como um cimento, dando-lhe rigidez e resistência. Sua estrutura aromática macromolecular é diferente para cada vegetal e um exemplo é apresentado na figura a seguir:



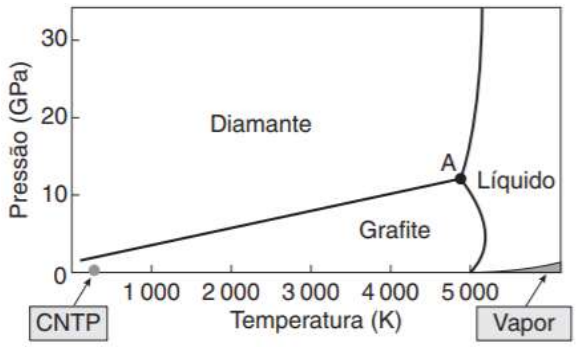
MORTIMER, E.F. Química, V.3, Editora Scipione, 2013.

Em relação à estrutura da lignina representada, não se faz presente

A ciclos. B heteroátomos. C carbonos trigonais planares.
D cetonas. E anel benzênico condensado.

QUESTÃO 872 ----------

Um dos elementos mais importantes e essenciais à vida é o carbono, que tem a capacidade de formar cadeias carbônicas, originando uma gigantesca quantidade de compostos químicos. Além disso, ele é capaz de formar inúmeros arranjos espaciais, o qual permite a formação de várias substâncias simples, muito utilizadas em indústrias e comércios, como o diamante e o grafite. Esse fenômeno é conhecido como alotropia. A figura a seguir representa o diagrama de fases dos estados físicos do carbono, em função da pressão e da temperatura.



Disponível em: https://educacao.uol.com.br. Acesso em: 8 jan. 2019.

O diagrama mostra que

A) é impossível obter carbono no estado gasoso.
B) o ponto A corresponde ao ponto triplo do carbono.
C) a temperatura necessária para transformar grafite em diamante não depende da pressão.
D) o aumento da pressão provoca aumento na temperatura de fusão do diamante.
E) o carbono apresenta-se no estado líquido em condições normais de temperatura e pressão

QUESTÃO 873 [ENEM] ----------

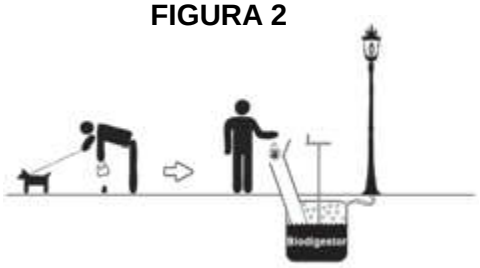
A coleta das fezes dos animais domésticos em sacolas plásticas e o seu descarte em lixeiras convencionais podem criar condições de degradação que geram produtos prejudiciais ao meio ambiente (Figura 1).

FIGURA 1



A figura 2 ilustra o projeto Park Spark, desenvolvido em Cambridge, MA (EUA), em que as fezes dos animais domésticos são recolhidas em sacolas biodegradáveis e jogadas em um biodigestor instalado em parques públicos; e os produtos são utilizados em equipamentos no próprio parque.

FIGURA 2



Disponível em: http://parksparkproject.com. Acesso em: 30 ago. 2013. (adaptado)

Uma inovação desse projeto é possibilitar o(a)

A) queima de gás metano.
B) armazenamento de gás carbônico.
C) decomposição aeróbica das fezes.
D) uso mais eficiente de combustíveis fósseis.
E) fixação de carbono em moléculas orgânicas.

QUESTÃO 874 ----------

As bolhas nada mais são do que a água se transformando em vapor e, por isso, a água do fundo da panela – mais próxima da chama do fogão – atinge a temperatura de ebulição antes do resto e sobe na forma de bolhas. Essas bolhas sobem até a superfície do líquido porque o estado gasoso de uma substância química é sempre menos densa do que seu estado líquido. Durante o trajeto, elas aumentam de tamanho, até explodirem.

Disponível em: <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/por-que-a-agua-borbulha-quando-ferve. Acesso em: 03 Jan. 2018. [Fragmento adaptado].

O aumento de tamanho mencionado no texto ocorre, pois, na superfície do líquido, a(o)

A) pressão é menor.
B) densidade é menor.
C) temperatura é maior.
D) tensão superficial é menor.
E) processo de evaporação é maior.

QUESTÃO 875 ----------

A forma mais tradicional de tratamento da água de piscina é o cloro, amplamente utilizado por sua reconhecida efi ciência. Mas ele também não é perfeito. Além de não retirar certos tipos de impurezas e micro-organismos, pode ter um efeito colateral devastador na saúde daqueles que têm pouca resistência orgânica ou muita sensibilidade a esse composto, pois pode causar fortes reações alérgicas. Um dos tratamentos mais efi cientes e ecologicamente corretos é o ozônio (O3), também conhecido como oxigênio ativo. Trata-se de um gás natural que protege os seres vivos, como um filtro, dos raios ultravioleta. O ozônio é um poderoso bactericida, algicida, fungicida e viricida; e destrói os micro-organismos presentes na água 3 120 vezes mais rápido que o cloro. Além disto, não irrita a pele, os olhos e as mucosas dos usuários.

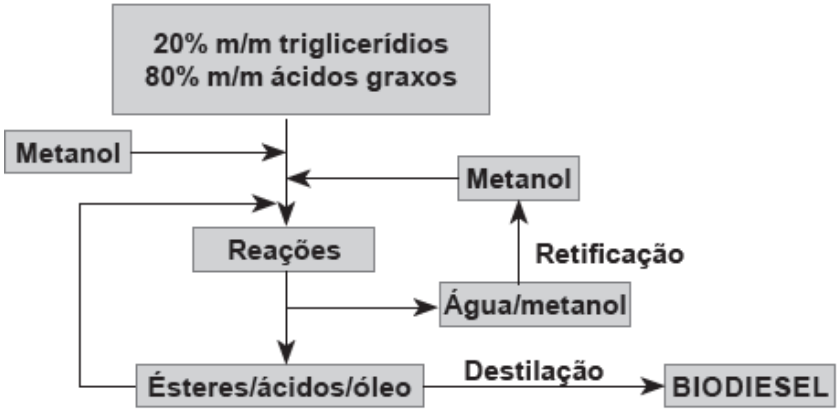
TRATAMENTO de piscinas com ozônio, solução para pessoas com alergia ao cloro. *IBDA – Fórum da Construção*. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br>. Acesso em: 5 out. 2015. (adaptado)

O ozônio atua no tratamento da água de piscina como

Ⓐ antioxidante.
Ⓑ comburente.
Ⓒ floculante.
Ⓓ oxidante.
Ⓔ redutor.

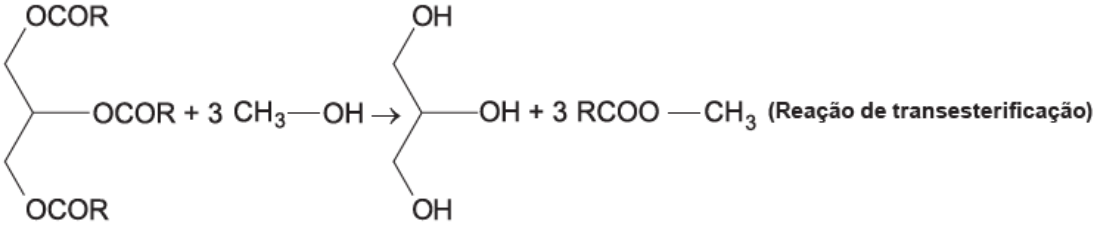
QUESTÃO 876 ----------

Uma das propostas para aumentar a produção de biodiesel é a utilização de matérias-primas com altos teores de ácidos, conforme representado no esquema seguinte.



A transformação dos ácidos graxos em biodiesel ocorre por meio da reação de esterificação. Já os triglicerídios são transformados em biodiesel por meio da transesterificação. Esses dois processos são mostrados nas reações a seguir.

$$R - COOH + CH_3 - OH \rightleftharpoons RCOO - CH_3 + H_2O$$ **(Reação de esterificação)**



(Reação de transesterificação)

Partindo de 1 000 g de matéria-prima e sabendo que a massa molar do ácido graxo (ácido monoprótico) é de 100 g/mol e a do triglicerídio é de 200 g/mol, a quantidade de matéria em mol de biodiesel formada é de

A 3 mol. **B** 4 mol. **C** 8 mol. **D** 11 mol. **E** 14 mol.

QUESTÃO 877 ----------

Durante muitos séculos, a vela foi o principal meio utilizado para a iluminação, até o aparecimento da iluminação a gás e, posteriormente, das lâmpadas elétricas. Sua chama é formada por uma mistura de átomos, moléculas e íons resultantes da combustão do pavio. Atualmente, a vela é usada principalmente na decoração de ambientes. Porém, quando falta energia elétrica, a vela continua sendo a primeira opção para que as pessoas não permaneçam na escuridão. Um fato curioso é que a chama de uma vela sempre permanece em pé, mesmo que ela não esteja. Isso ocorre, pois, o gás que constitui a chama

A expande e a sua densidade se torna maior que a do ar.
B expande e a sua densidade se torna menor que a do ar.
C comprime e a sua densidade se torna igual à do ar.
D comprime e a sua densidade se torna menor que a do ar.
E comprime e a sua densidade se torna maior que a do ar.

QUESTÃO 878 ----------

O óxido de zinco é uma substância química inorgânicaque tanto pode ser encontrada na natureza como tambémpode ser sintetizada em laboratório. Esse óxido, cujaprodução geralmente ocorre por meio da reação entre vaporesde zinco metálico e o oxigênio do ar, possui váriasaplicações importantes, por exemplo, na nutrição animal, na fabricação de borrachas, de filtros solares e de tintas. Suponha que, ao produzir óxido de zinco, uma indústriade borracha utilize 130 g de vapores de zinco e que esseprocesso tenha 80% de rendimento. Sabendo que a massa molar do Zn = 65 g/mol, do O = 16 g/mol e o número de Avogadro = $6{,}0 \cdot 10^{23}$, o número de moléculas de óxido de zinco formadas é igual a

A $1{,}20 \cdot 10^{23}$.
B $9{,}60 \cdot 10^{23}$.
C $1{,}20 \cdot 10^{24}$.
D $6{,}00 \cdot 10^{23}$.
E $9{,}60 \cdot 10^{24}$.

QUESTÃO 879 ----------

O nitrato de sódio é um sal inorgânico bastante utilizado como fertilizante; além disso, serve de matéria-prima industrial para a pólvora negra e para a composição de explosivos de mineração. A produção do nitrato de sódio, em laboratório, ocorre por meio da reação do cloreto de sódio com ácido nítrico, método conhecido como processo de Guggenheim, como mostra a reação não balanceada a seguir:

$$NaC\ell + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + C\ell_2 + NOC\ell + H_2O$$

Sabe-se que as massas molares (em g/mol) são: Na = 23; Cℓ = 35,5; H = 1; N = 14; O = 16.

Assim, o rendimento molar do processo de Guggenheim, em que 90 g de nitrato de sódio foram obtidos por meio da reação de 175,5 g de cloreto de sódio com 126 g de ácido nítrico, é mais próximo de

A 50%.
B 65%.
C 71%.
D 89%.
E 92%.

QUESTÃO 880 ----------

Sabendo que o selênio e o telúrio eram parentes próximos do enxofre, do mesmo grupo químico, empreguei a mesma fórmula básica: fazer um composto de selênio ou telúrio com ferro, e então tratar o seleneto ou telureto com ácido. Se o cheiro do sulfeto de hidrogênio era ruim, o do seleneto de hidrogênio era cem vezes pior – um fedor indescritivelmente horrendo, nauseante, que me sufocou e me fez lacrimejar, lembrando-me de rabanete e couve podre.

SACKS, O. **Tio Tungstênio**. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

O autor do livro afirma que selênio (Z = 34) e telúrio (Z = 52) são parentes próximos do enxofre (Z = 16), pois:

A apresentam seis elétrons na camada de valência e pertencem a um mesmo grupo da tabela periódica.
B apresentam seis elétrons na camada de valência e pertencem ao sexto período da tabela periódica.
C apresentam cinco elétrons na camada de valência e possuem raios atômicos de tamanhos praticamente iguais.
D apresentam cinco elétrons na camada de valência e possuem energias de ionização muito baixas.
E apresentam quatro elétrons na camada de valência e tendem a formar ânions monovalentes.

QUESTÃO 881 ----------

Como Limpar Manchas de Petróleo

Quando ocorre um derramamento de petróleo, o óleo forma uma película de cerca de um milímetro de espessura que flutua na água. O óleo termina por se espalhar e sua espessura vai se reduzindo ao fazê-lo até que se torna uma mancha mais ampla e muito fina. Se a equipe puder chegar ao local do derramamento no prazo de uma ou duas horas, pode escolher a técnica de contenção e remoção para limpar a mancha. Uma mancha desse tipo pode requerer o uso de absorventes - grandes esponjas que absorvem o petróleo da água. As equipes de resgate podem também atear fogo ao óleo, em um processo conhecido como queima in situ (...)

Disponível em: http://ciencia.hsw.uol.com.br/, acesso em: 25 de Jan. de 2016. Adaptado.

O procedimento *in situ* que as equipes de resgate podem adotar é ambientalmente

A desfavorável, pois transfere a poluição da água para a atmosfera.
B dispensável, porque causa a extinção em massa de biotas marinhos.
C impossível, pois combustível fóssil não queima quando suspenso em água.
D necessário para preservar o ambiente aquático.
E possível, pois transforma o petróleo em gases que não solubilizam na água.

QUESTÃO 882 ----------

[...] Estudo realizado por cientistas japoneses afirma que os elefantes possuem um olfato que, provavelmente, é o mais poderoso do reino animal. A investigação científica, publicada no jornal *GenomeResearch*, afirma que o genoma dos elefantes africanos contém o maior número de genes relativos aos
receptores olfativos, cerca de 2 mil, responsáveis por detectar odores no meio ambiente. [...]

ELEFANTES têm o olfato mais poderoso do reino animal, sugerem cientistas. **G1**, 23 jul. 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/natureza/noticia/2014/07/elefantes-tem-oolfato- mais-poderoso-do-reino-animal-sugerem-cientistas.html>. Acesso em: 31 out. 2016.

Pela característica dos elefantes mencionada no texto, elefantes africanos podem distinguir moléculas de odor com diferenças estruturais muito sutis entre si. Em razão da natureza química distinta entre eles, esses gases são difundidos em velocidades diferentes no ambiente. Desprezando os efeitos do vento, se os cinco animais a seguir estiverem a uma mesma distância de um elefante africano e este puder detectar todos os feromônios emitidos por eles, este mamífero detectará primeiro o odor característico do(a)

Dados:
hamster: $(C_6H_5)CH_2COOH$;
bicho-da-seda:
$HO(CH_2)_9CH=CHCH=CH(CH_2)_2CH_3$;
abelha:
$(CH_3)_2C=CH(CH_2)_2C(CH_3)=CH(CH_2)_2C(CH_3)=CHCH_2OH$;
mariposa: $(CH_3)_2CH(CH_2)_4CH(O)CH(CH_2)_9CH_3$;
formiga: $H_3C(CH_2)_9CH_3$;

massas molares (g/mol): C = 12; H =1; O = 16

A *hamster*.
B bicho-da-seda.
C abelha.
D mariposa.
E formiga.

QUESTÃO 883 ----------

O cloreto de amônio (NH_4Cl), considerado um dos quatro espíritos da alquimia islâmica, é usado para limpeza de solda, fabricação de xampus, em estamparia de tecidos e em expectorantes. Ele é obtido na fase sólida pela reação de amônia gasosa (NH_3) com cloreto de hidrogênio gasoso (HCl) a 25°C e 1 atm de pressão. Considere os dados constantes na tabela abaixo

Substância	Entalpia de formação
Amônia (g)	- 10,9 kcal/mol
Cloreto de hidrogênio (g)	- 21,9 kcal/mol
Cloreto de amônio (s)	- 74,9 kcal/mol

A equação química do processo e o calor associado à formação de cloreto de amônio a partir dos reagentes mencionados são

A $NH_{3(gasoso)} + HCl_{(sólido)} \rightarrow NH_4Cl_{(gasoso)}$; 42,1 kcal.mol^{-1}.
B $NH_{3(aquoso)} + HCl_{(aquoso)} \rightarrow NH_4Cl_{(liquido)}$; -74,9 kcal.mol^{-1}.
C $NH_{3(gasoso)} + HCl_{(gasoso)} \rightarrow NH_4Cl_{(sólido)}$; - 42,1 kcal.mol^{-1}.
D $NH_{3(sólido)} + HCl_{(sólido)} \rightarrow NH_4Cl_{(aquoso)}$; 74,9 kcal.mol^{-1}.
E $NH_{3(líquido)} + HCl_{(sólido)} \rightarrow NH_4Cl_{(aquoso)}$; - 42,1 kcal.mol^{-1}.

QUESTÃO 884 ----------

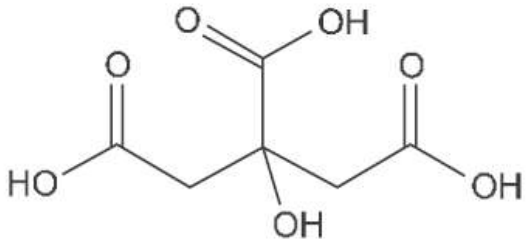
10 mL de uma solução de KOH cuja concentração era de 4 mol/L foi transferida para um balão volumétrico e diluída até a linha de aferição de 250 mL. Um técnico de laboratório constatou que, 20 mL dessa solução foi necessária para atingir o ponto estequiométrico na titulação de 25 mL de uma solução de ácido sulfúrico.

Qual é, antes do processo de titulação, a concentração de ácido a ser titulado?

A 0,0064
B 0,064
C 0,64
D 6,4
E 64

QUESTÃO 885 ----------

O ácido cítrico é encontrado nas frutas cítricas, como limão e laranja. É um dos principais acidulantes utilizados na indústria alimentícia.



ácido cítrico

Um volume de 100 mL de solução foi preparado dissolvendo 4,8 g de ácido cítrico em água destilada. A concentração de ácido cítrico, em mol/L, nessa solução é

A 0,20.
B 0,25.
C 0,30.
D 0,35.
E 0,40.

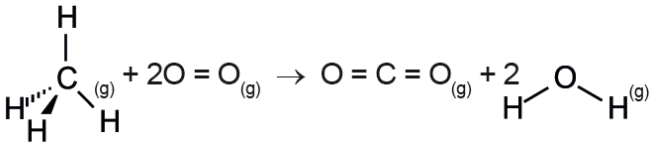
QUESTÃO 886 ----------

O produtor rural Ricardo Antunes Peixoto, 55 anos, teve uma surpresa enquanto perfurava um poço artesiano em sua fazenda, na zona rural de Brasília de Minas (MG). "Não saiu água, mas saiu fogo", diz, espantado. Uma equipe com cinco operários de uma empresa especializada trabalhou durante dois dias na propriedade para abrir o poço de água, mas, após escavarem 204 metros, o que encontraram foi um produto inflamável, que seria gás natural. O dono da fazenda Lagoa Misteriosa espera lucrar com a descoberta da reserva de gás. "Pelo menos, que se têm notícias no estado, este é o primeiro caso. Agora, com o dinheiro que eu vender o gás, vou abrir [um novo poço] para ter a minha água".

Disponível em: <http://goo.gl/wh664>. Acesso em: 12 abr. 2013.

Considerando a combustão completa do metano, nas CNTP, determine a energia liberada na queima de 224 L de metano que foi em encontrados no poço desse agricultor.

Dados:
C - H = 416 kJ/mol
C = O = 805 kJ/mol
O = O = 498 kJ/mol
O – H = 464 kJ/mol



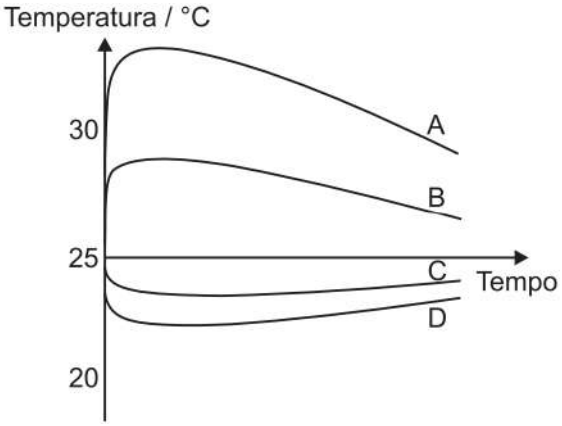
A –2 660 kJ/mol
B –8 060 kJ/mol
C –1 220 kJ/mol
D –4 030 kJ/mol
E –2 600 kJ/mol

QUESTÃO 887 ----------

Reações químicas são, em geral, acompanhadas de absorção ou liberação de calor. A dissolução de uma substância, ao entrar em contato com a água, ocorre com aquecimento (entalpia de dissolução < 0) ou resfriamento (entalpia de dissolução > 0). A tabela mostra valores de entalpia de dissolução para algumas substâncias.

Substância	Entalpia de Dissolução (Kcal/mol)
Nitrato de amônio (NH_4NO_3)	6,14
Cloreto de cálcio ($CaCl_2$)	- 19,40
Acetato de sódio tri-hidratado ($NaCH_3COO.3\ H_2O$)	4,70
Hidróxido de sódio (NaOH)	- 10,64

Considere 4 experimentos realizados de maneiras in de - pendentes, em que quantidades iguais (em mols) das substâncias listadas na tabela são dissolvidas em volumes iguais de água destilada, a 25°C. No gráfico, as dissoluções do nitrato de amônio e do hidróxido de sódio devem corresponder, respectivamente, às curvas



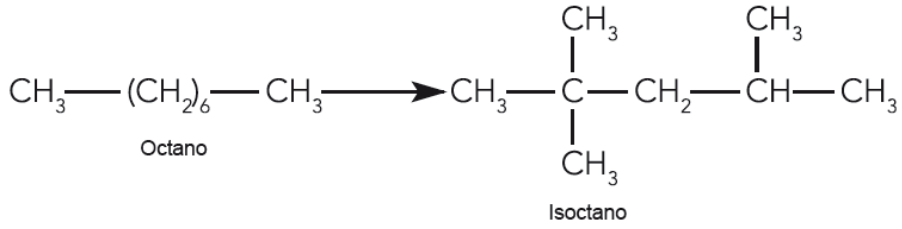
A A e B.
B A e C.
C B e A.
D D e A.
E D e B.

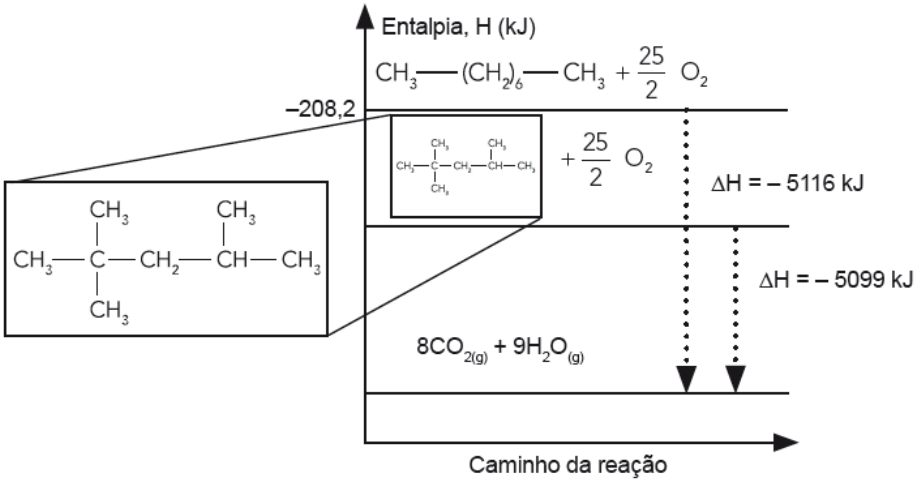
QUESTÃO 888

A octanagem consiste na resistência à detonação de um determinado combustível utilizado em motores no ciclo de Otto. Quanto mais elevada a octanagem, maior será a capacidade de o combustível ser comprimido sob altas temperaturas, na câmara de combustão, sem que ocorra a detonação.

Os valores de octanagem em um combustível variam, havendo um índice mínimo para o bom funcionamento de cada veículo. Os valores inferiores ao estabelecido podem provocar a destruição do motor.

O índice de octanagem estabelece relação de equivalência à porcentagem de mistura em um isoctano e o n-heptano. Nesse sentido, uma gasolina de octanagem 90 possui resistência de detonação equivalente a uma mistura de 90% de isoctano e 10% de n-heptano. No Brasil, a unidade de medida empregada é o Índice Antidetonante (IAD).





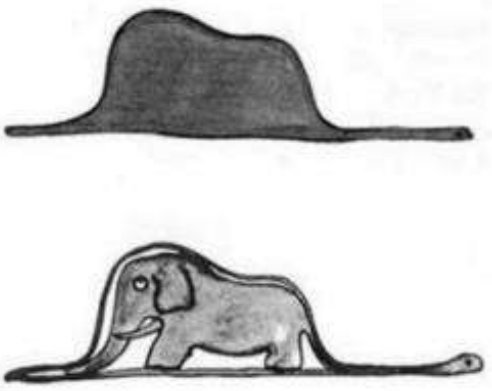
Observando o gráfico da combustão do octano e do isoctano, podemos inferir que a entalpia de formação do isoctano é

A) endotérmica e libera 17,0 kJ.
B) exotérmica e libera 225,2 kJ.
C) exotérmica e absorve 17,0 kJ.
D) endotérmica e absorve 17,0 kJ.
E) endotérmica e absorve 225,2 kJ.

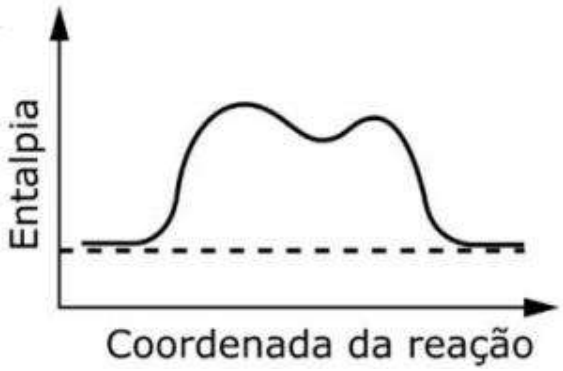
QUESTÃO 889 [UNICAMP] ----------

O livro *O Pequeno Príncipe*, de Antoine de Saint-Exupéry, uma das obras literárias mais traduzidas no mundo, traz ilustrações inspiradas na experiência do autor como aviador no norte da África; Uma delas, a figua (a), parece representar um chapéu ou um elefantes engolido por uma jibóia, dependendo de quem interpreta.

a)



b)



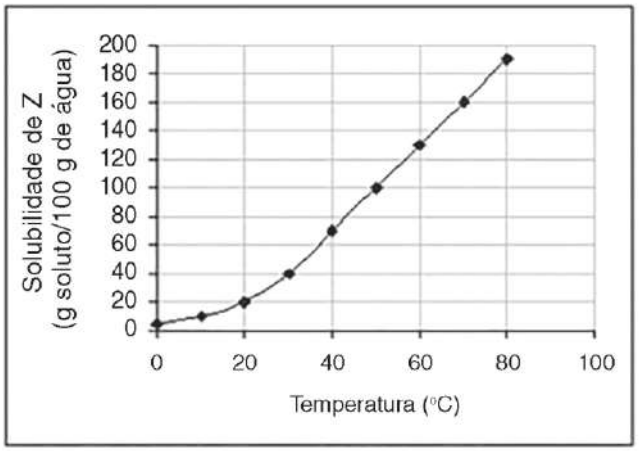
Para um químico, no entanto, essa figura pode se assemelhar a um diagrama de entalpia, em função da coordenada da reação (figura b). Se a comparação for válida, a variação de entalpia dessa reação seria

A praticamente nula, com a formação de dois produtos.
B altamente exotérmica, com a formação de dois produtos.
C altamente exotérmica, mas nada se poderia afirmar sobre a quantidade de espécies no produto.
D praticamente nula, mas nada se poderia afirmar sobre a quantidade de espécies no produto.
E extremamente endotérmica, levando em conta que houve a formação de vários complexos ativados.

QUESTÃO 890 ----------

A solubilidade é um dos conceitos de química mais aplicados no cotidiano; um exemplo disso é adicionar açúcar em um suco. Quimicamente falando, solubilidade é a capacidade que um soluto tem para dissolver-se em um solvente. Já o coeficiente de solubilidade determina a quantidade máxima de soluto que pode ser solubilizada em uma determinada quantidade de solvente, a uma dada temperatura. A parte do soluto que não solubiliza no solvente é chamada de precipitado.

O gráfico a seguir mostra a curva de solubilidade de uma substância genérica, chamada de Z.



Disponível em: http://tecqu1013.blogspot.com.br/2012_03_01_archive.html. Acesso em: 11 maio 2016.

A quantidade da substância Z, em kg, capaz de saturar 250 g de água, à temperatura de 40 ºC, é de:

A 0,070 kg.
B 0,175 kg.
C 0,185 kg.
D 0,250 kg.
E 0,320 kg.

QUESTÃO 891 [ENEM] ----------

Primeiro, em relação àquilo a que chamamos água, quando congela, parece-nos estar a olhar para algo que se tornou pedra ou terra, mas quando derrete e se dispersa, esta torna-se bafo e ar; o ar, quando é queimado, torna-se fogo; e, inversamente, o fogo, quando se contrai e se extingue, regressa à forma do ar; o ar, novamente concentrado e contraído, torna-se nuvem e nevoeiro, mas, a partir destes estados, se for ainda mais comprimido, torna-se água corrente, e de água torna-se novamente terra e pedras; e deste modo, como nos parece, dão geração uns aos outros de forma cíclica.

PLATÃO. Timeu-Crítias. Coimbra: CECH, 2011.

Do ponto de vista da ciência moderna, os “quatro elementos” descritos por Platão correspondem,

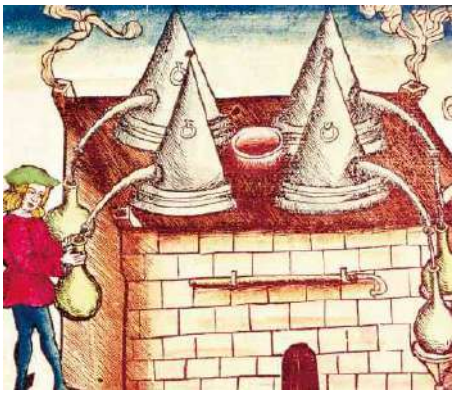
na verdade, às fases sólida, líquida, gasosa e plasma da matéria. As transições entre elas são hoje entendidas como consequências macroscópicas de transformações sofridas pela matéria em escala microscópica. Excetuando-se a fase de plasma, essas transformações sofridas pela matéria, em nível microscópico, estão associadas a uma

A) troca de átomos entre as diferentes moléculas do material.
B) transmutação nuclear dos elementos químicos do material.
C) redistribuição de prótons entre os diferentes átomos do material.
D) mudança na estrutura espacial formada pelos diferentes constituintes do material.
E) alteração nas proporções dos diferentes isótopos de cada elemento presente no material.

QUESTÃO 892 [UFU] ----------

A destilação também era utilizada em manufaturas como, por exemplo, na preparação de perfumes, arte para a qual os árabes muito contribuíram. Havia grandes centros onde eram extraídos os aromas de rosas, violetas, jasmins e de outros materiais. Para isso, as flores eram maceradas em água e, em seguida, esse material era destilado. Tal processo não era utilizado na Antiguidade, predominando então o método de extração de essências pela infusão de flores em óleos ou gorduras.

BELTRAN, M.H.R. Destilação: a arte de extrair virtudes. *Revista Química Nova na Escola*, no 4, novembro, 1996, p. 26.

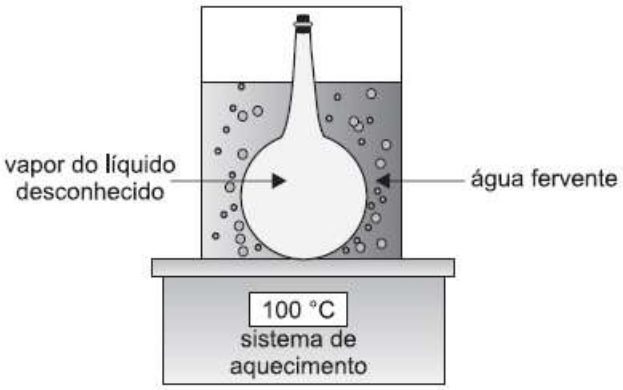


A destilação, incorporada como um procedimento químico no século XVIII,

A) era utilizada, na Antiguidade, como principal método de extração das essências após se fazer uma mistura heterogênea.
B) é uma técnica ideal para extração de essências de rosas que, ao serem maceradas, tornam-se sistemas homogêneos com a água.
C) é uma técnica de separação que requer aquecimento da mistura homogênea ao longo do procedimento.
D) possui uma etapa de resfriamento e, em seguida, de condensação da água onde estarão dissolvidas essências oleosas.
E) possui uma etapa de aquecimento e, em seguida, de vaporização da água em que estarão dissolvidas essências oleosas.

QUESTÃO 893 ----------

Para determinar a massa molar de uma substância desconhecida, porém líquida, pura e com ponto de ebulição inferior a 100 ºC, pode-se utilizar uma técnica que consiste em introduzir a amostra em um bulbo de Dumas e submetê-lo a aquecimento em banho-maria.



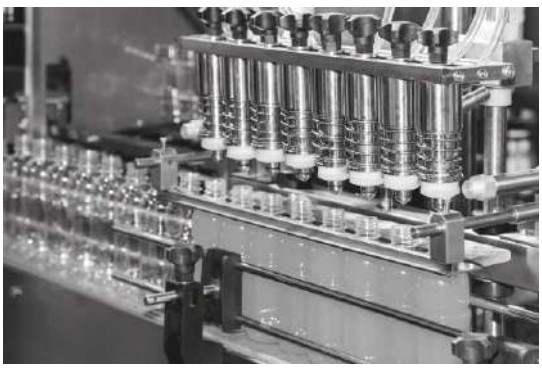
Um experimento nesse procedimento forneceu os seguintes resultados: massa de vapor = 1,0 g; volume do bulbo = 410 cm3; pressão = 1 atm e temperatura = 90ºC.

Considerando R = 0,082 atm. L. mol^{-1}. K^{-1}, qual a massa molar da substância?

A) 72,6 $g.mol^{-1}$.
B) 100 $g.mol^{-1}$.
C) 140 $g.mol^{-1}$.
D) 165,4 $g.mol^{-1}$.
E) 203,2 $g.mol^{-1}$.

QUESTÃO 894 ----------

No processo de envase industrial, a máquina é regulada para que ocorra o preenchimento do volume indicado no rótulo do produto.

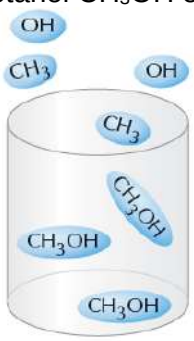


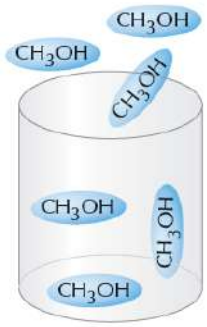
Após o envase, cada embalagem é pesada e, caso não tenha a massa mínima, e descartada para garantir que todos os produtos apresentem o volume indicado no rótulo. Para regular a balança e inserir a massa mínima que deve conter cada embalagem, qual propriedade do produto o técnico precisa conhecer?

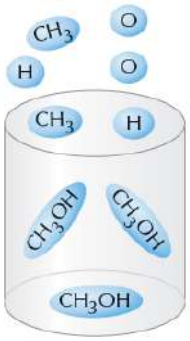
Ⓐ Viscosidade.
Ⓑ Maleabilidade.
Ⓒ Concentracao.
Ⓓ Densidade.
Ⓔ Massa.

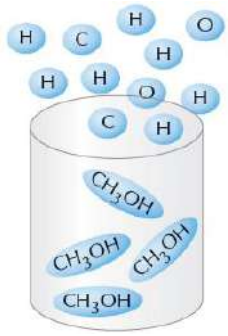
QUESTÃO 895 [UFMG] ----------

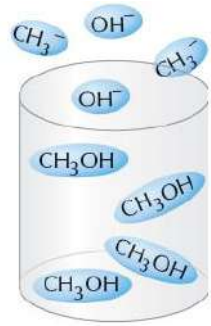
A figura que melhor representa a evaporação do metanol CH_3OH é:

Ⓐ


Ⓑ


Ⓒ


Ⓓ


Ⓔ


QUESTÃO 896 [FGV-ADAPTADA] ----------

O conhecimento das estruturas das moléculas é um assunto bastante relevante, já que as formas das moléculas determinam propriedades das substâncias, como odor, sabor, coloração e solubilidade.

As figuras apresentam as estruturas de algumas moléculas

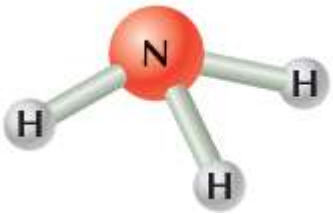
CO_2



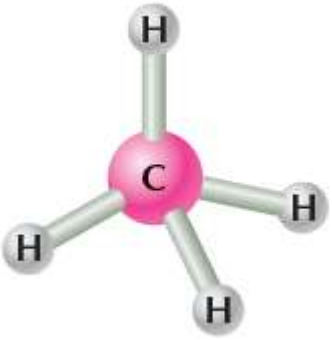
H_2O



NH_3



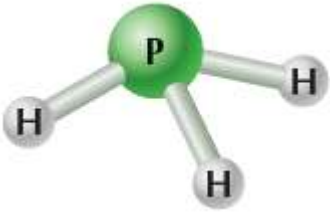
CH_4



H_2S



PH_3



Quanto às forças intermoleculares, a molécula que forma ligações de hidrogênio com a água é:
A H_2S. B NH_3. C CO_2.
D CH_4. E PH3.

QUESTÃO 897 ----------

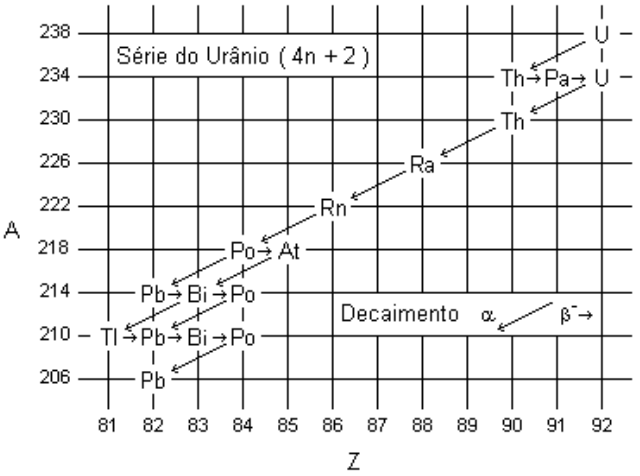
Estrelas de nêutrons são corpos extremamente densos. A densidade de uma estrela de nêutrons é de 1015 $g.cm^{-3}$ que equivale a um trilhão de toneladas por centímetro cúbico! Nos materiais que usamos no dia-a-dia, tal densidade é impensável.

METAL	Concentração (mg/L)	
	Lançamento de efluente[1]	Potabilidade de água[2]
Alumínio	-	0,2
Antimônio	-	0,005
Bário	5,0	0,7
Cádmio	0,2	0,005
Chumbo	0,5	0,01
Cobre	1,0	2,0
Cromo	0,5	0,05
Estanho	4,0	-
Ferro	15,0	0,3
Manganês	1,0	0,1
Mercúrio	0,01	0,01
Níquel	2,0	-
Prata	0,1	-
Sódio	-	200,0
Zinco	5,0	5,0

A razão fundamental da grande densidade das estrelas de nêutrons está relacionada com
A a existência dos níveis de energia ocupados pelos elétrons.
B a inexistência de espaços vazios na estrutura do material da estrela de nêutrons.
C a grande força gravitacional gerada por estas estrelas.
D a transformação de energia em matéria no interior destas estrelas.
E o fato da estrela de nêutrons ser formada por átomos de anti-matéria.

QUESTÃO 898 ----------

O diagrama ao lado representa a variação do número de massa (A) e do número atômico (Z) durante a desintegração radioativa do isótopo de Urânio-238.



Analisando-se o diagrama, podemos concluir:
A Os decaimentos representados por → são referentes à emissão de partículas alfa.
B Os decaimentos representados por ↙ são referentes à emissão de partículas beta.
C O resultado final da desintegração radioativa é o isótopo de chumbo-214.
D Em todos os decaimentos representados ocorreu diminuição do número de massa.
E Ocorreram mais eventos de emissão de partículas alfa do que de partículas beta.

QUESTÃO 899 ----------

Metal pesado é um conceito muito usado em nosso dia a dia, sendo associado como uma substância tóxica, geralmente proveniente de um descarte inadequado de um rejeito no meio ambiente. [...]
Os metais podem ser encontrados em despejos de diferentes tipos de indústrias, como mineradoras, galvanoplastia, curtumes e manufaturas de produtos eletrônicos. Em relação aos metais, na Tabela 1, são apresentados os limites estabelecidos pela legislação brasileira para o descarte de efluentes e de potabilidade de água para consumo humano. [...]

[1]Ministério do Meio Ambiente (2005)
[2]Ministério da Saúde (2004).

LIMA, V.F.;MERÇON,F. **Metais pesados no ensino de Química**. Química Nova na Escola. V.33,n.4, Nov.211. Disponível em:< http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_4/199-CCD-7510.pdf> Acesso em: 22 Abr. 2016.

Sabe-se que quanto menores os limites de lançamento de efluentes estabelecidos, maior é a toxicidade do metal. Assim, a alternativa que indica o metal mais tóxico e o limite máximo permitido, em gramas, em 200 m³ de um efluente é

A) Mercúrio, 0,001 g.
B) Ferro, $3 . 10^3$ g.
C) Mercúrio, 2 g.
D) Ferro, 15 g.
E) Cádmio, 40 g.

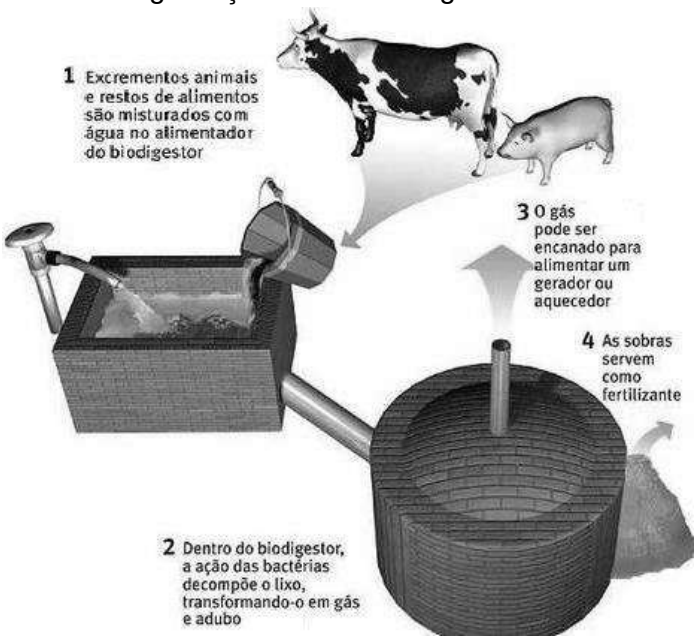
QUESTÃO 900 ----------

Icebergs são grandes porções de gelo que flutuam nos mares. Atualmente, é amplamente difundida a ideia de que, com o aquecimento global, haverá derretimento de grandes *icebergs* e isso aumentará o nível dos oceanos, podendo inundar cidades costeiras. Suponha que grandes *icebergs*, que flutuam no oceano com temperaturas próximas a 0 °C, fiquem expostos à radiação solar, aos efeitos do aquecimento global, e derretam se transformando em água do mar a 0 °C. A ideia de que o derretimento desses *icebergs* aumentará o nível dos oceanos é

A) correta, pois o volume de gelo que não está submerso é responsável pelo aumento desse nível.
B) correta, pois, ao derreter, o *iceberg* aumenta sua densidade, aumentando o nível dos oceanos.
C) correta, pois, ao derreter, o *iceberg* sofre dilatação térmica nesse processo, que é responsável pelo aumento desse nível.
D) incorreta, pois, devido ao comportamento anômalo da água, ao derreter, o *iceberg* diminui seu volume, ocorrendo, na realidade, a diminuição do nível da água.
E) incorreta, pois o volume de água do oceano que o *iceberg* desloca é igual ao volume da água proveniente do derretimento.

QUESTÃO 901 ----------

A biodigestão é realizada por bactérias que existem livres na natureza e é hoje considerada uma alternativa energética renovável e principalmente uma maneira de eliminação dos resíduos orgânicos rurais e urbanos. A figura a seguir ilustra as etapas básicas do reaproveitamento da matéria orgânica para a produção de gás e de fertilizante via processos de biodegradação em um biodigestor.



Disponível em: <http://migre.me/7wo3P>. Acesso em: 05 jul. 2016.

A tecnologia dos biodigestores é uma realidade no Brasil, uma vez que tem sido utilizada para a produção de energia térmica e elétrica em pequenas comunidades rurais.

Qual o componente do gás gerado é importante para a produção de energia?

A) Etanol.
B) Gás carbônico.
C) Metano.
D) Metanol.
E) Oxigênio.

QUESTÃO 902 ----------

Petrobras ampliará oferta de diesel S50

A empresa anuncia R$ 8,26 bilhões na modernização do refino

A Petrobras anunciou na quarta-feira, (21/12/2011), o programa de investimentos para atender a produção e fornecimento do diesel S-50, com baixo teor de enxofre, a todos os estados brasileiros. O produto é indispensável para o funcionamento adequado dos novos motores de veículos comerciais pesados que serão fabricados a partir de janeiro de 2012 para comercialização no mercado interno. [...] Segundo cálculos da petroleira, o uso do diesel S-50 nos novos motores resultará na redução de 80% ou mais da emissão de material particulado.[...]

Disponível em: <http://www.automotivebusiness.com.br/noticia_det.aspx?id_noticia=12642>. Acesso em: 21 jul. 2016.

Além da redução da emissão de material particulado decorrente do uso desse novo diesel com menor concentração de enxofre, outro provável benefício direto do meio ambiente será

A a diminuição dos impactos decorrentes do aquecimento global.
B a eliminação de óxidos de enxofre existentes na atmosfera urbana.
C a redução da incidência de chuvas ácidas em regiões metropolitanas.
D o aumento da concentração de gás ozônio na estratosfera.
E o desenvolvimento de veículos com motores mais econômicos.

QUESTÃO 903 ----------

O ferro metálico, extremamente importante para o setor industrial, normalmente é obtido nos processos siderúrgicos por meio de uma redução do minério de ferro hematita, constituída basicamente por óxido férrico – Fe_2O_3. A equação química a seguir representa simplificadamente essa redução:

$$2\ Fe_2O_3 + 3\ C \rightarrow 4\ Fe + 3\ CO_2$$

A magnetita consiste em outro minério de ferro, constituído por Fe_3O_4. Caso a indústria siderúrgica substituísse a hematita pela magnetita, a reação, representada por sua equação química não-balanceada, de produção do ferro metálico seria:

$$Fe_3O_4 + C \rightarrow Fe + CO_2$$

A substituição da hematita pela magnetita

A apresentaria maior rendimento quanto à produção de ferro e menor impacto sobre a atmosfera.
B geraria produtos indesejados nos processos envolvidos na siderurgia.
C impactaria a atmosfera de forma mais intensa, gerando uma maior quantidade de CO_2.
D renderia uma menor quantidade de ferro, embora ofereça menor impacto ambiental.
E resultaria em menor rendimento quanto à quantidade de ferro produzida.

QUESTÃO 904 [FATEC] ----------

No modelo da foto a seguir, os átomos de carbono estão representados por esferas pretas e os de hidrogênio, por esferas brancas. As hastes representam ligações químicas covalentes, sendo que cada haste corresponde ao compartilhamento de um par de elétrons.

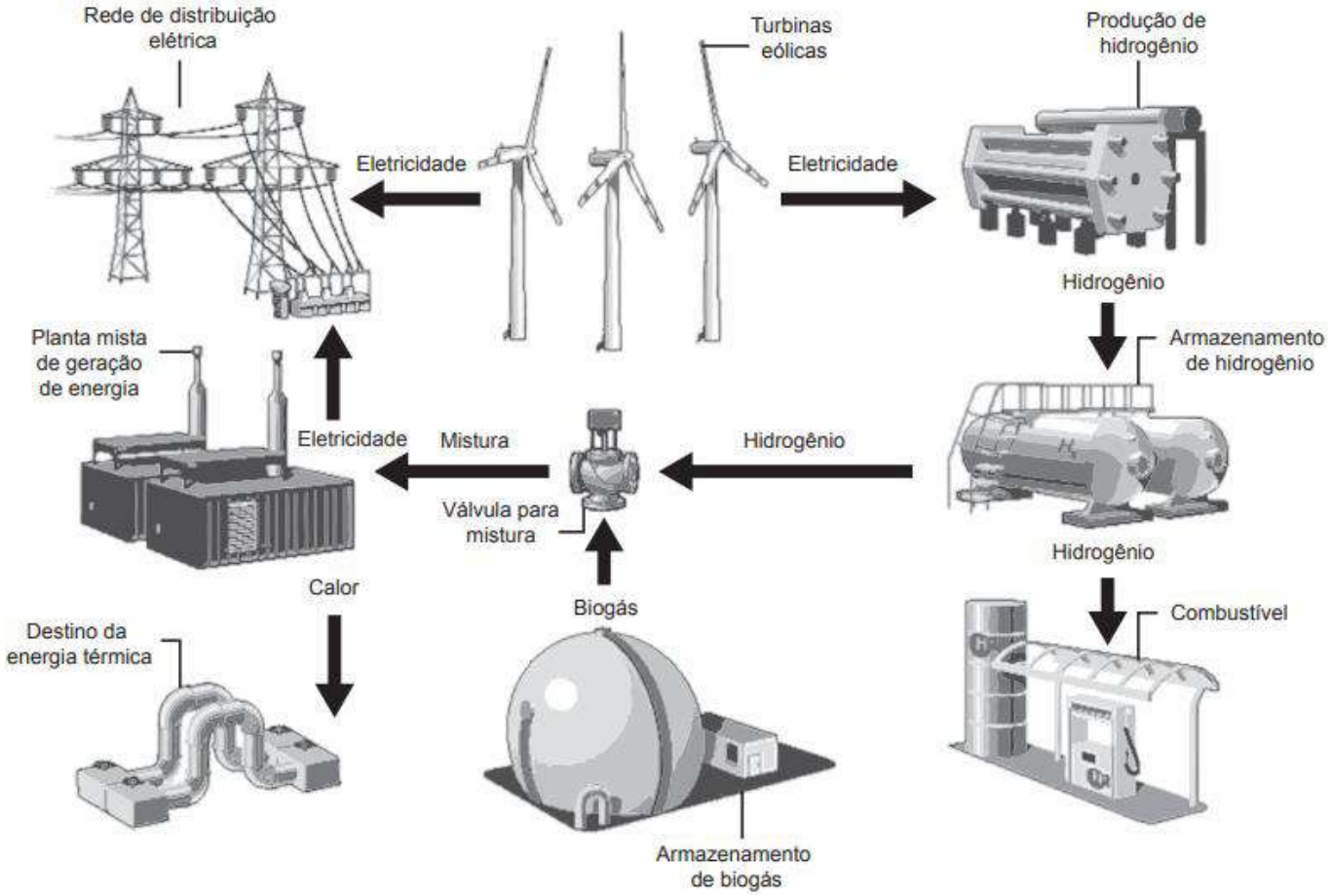


O modelo em questão está, portanto, representando a molécula de

A etino.
B eteno.
C etano.
D 2-butino.
E n-butano.

QUESTÃO 905 ----------

A figura mostra o funcionamento de uma estação híbrida de geração de eletricidade movida a energia eólica e biogás. Essa estação possibilita que a energia gerada no parque eólico seja armazenada na forma de gás hidrogênio, usado no fornecimento de energia para a rede elétrica comum e para abastecer células a combustível.



Disponível em: www.enertrag.com. Acesso em: 24 abr. 2015 (adaptado).

Mesmo com ausência de ventos por curtos períodos, essa estação continua abastecendo a cidade onde está instalada, pois o(a)

A planta mista de geração de energia realiza eletrólise para enviar energia à rede de distribuição elétrica.
B hidrogênio produzido e armazenado é utilizado na combustão com o biogás para gerar calor e eletricidade.
C conjunto de turbinas continua girando com a mesma velocidade, por inércia, mantendo a eficiência anterior.
D combustão da mistura biogás-hidrogênio gera diretamente energia elétrica adicional para a manutenção da estação.
E planta mista de geração de energia é capaz de utilizar todo o calor fornecido na combustão para a geração de eletricidade.

QUESTÃO 906 ----------

Durante a putrefação de tecidos orgânicos, ocorre a liberação da cadaverina, uma substância de fórmula percentual $C_{60\%}H_{14\%}N_{28\%}$. A cadaverina é uma das principais responsáveis pelo cheiro desagradável de decomposição de cadáveres, e é resultado da hidrólise proteica que ocorre durante o processo. Sabendo que a sua massa molar é de 102 g/mol, quantos átomos de carbono há em 357 g da substância? (Dados: Massas molares dos elementos: C = 12 g/mol; N = 14 g/mol; H = 1 g/mol. Considere o valor da constante de Avogadro igual a 6×10^{23} mol^{-1})

A $1{,}05 \times 10^{25}$ átomos
B $2{,}1 \times 10^{24}$ átomos
C $17{,}5 \times 10^{23}$ átomos
D $5{,}25 \times 10^{24}$ átomos
E 8,75 × 1024 átomos

QUESTÃO 907 ----------

A datação radiométrica é um procedimento em que consiste em calcular a idade absoluta de objetos (como rochas, objetos artificiais, superfícies e fósseis), utilizando-se de isótopos radioativos. Um dos processos mais comuns se baseia na datação de fósseis pelo carbono – 14 ($^{14}_{6}C$). Esse isótopo do carbono, após sofrer decaimento, se transforma em nitrogênio – 14 ($^{14}_{7}N$). Sabendo de certos parâmetros radioativos, os cientistas conseguem medir, com certa precisão, quanto tempo se passou desde a morte do ser vivo até os dias atuais.

Em relação ao processo de datação e espécies químicas citadas, é certo que:

A O átomo $^{14}_{6}C$ é mais eletronegativo que o $^{14}_{7}N$.
B O carbono – 14 é um isótopo alfa-emissor, pois após emitir radiação alfa, decai em nitrogênio – 14.
C O processo de datação pelo carbono – 14 foi particularmente útil para estimarmos a idade do nosso planeta.
D No processo de decaimento do carbono – 14 em nitrogênio – 14, o nuclídeo ganha um próton.
E O átomo de $^{14}_{6}C$, por ter 2 prótons a mais que o $^{14}_{6}C$ (isótopo mais abundante do elemento carbono), possui menor raio atômico.

QUESTÃO 908 ----------

O quadro abaixo relaciona 5 substâncias diferentes com suas densidades aproximadas e massas molares. Os valores das densidades são todos referentes a uma mesma temperatura e pressão.

Substância	Massa Molar (g/mol)	Densidade ($g.cm^{-3}$)
Etanol (C_2H_5OH)	46	0,8
Tetracloreto de carbono ($CC\ell_4$)	154	1,6
Ácido sulfúrico (H_2SO_4)	98	1,8
Peróxido de hidrogênio (H_2O_2)	34	1,5
n-Octano (C_8H_{18})	114	0,7

Em 5 frascos, há volumes iguais de cada substância, nas mesmas condições de pressão e temperatura. O frasco que possui o maior número de moléculas é o frasco que contém:

A C_2H_5OH **B** $CC\ell_4$ **C** H_2SO_4
D H_2O_2 **E** C_8H_{18}

QUESTÃO 909 ----------

O refino de petróleo, processo que consiste na separação de frações de substâncias que constituem o petróleo bruto, é um dos principais processos industriais que usam a destilação fracionada. Nesse processo, é utilizada uma torre de fracionamento, na qual, na parte mais alta, é obtida a fração que, quando submetida a um aquecimento com temperatura crescente, é a primeira a passar para o estado gasoso. Na parte mais baixa da torre, é recolhido os resíduos que não passam para o estado gasoso, mesmo a altas temperaturas. O processo de destilação fracionada do ar, por sua vez, é semelhante ao do refino do petróleo. Contudo, ao invés de utilizar o petróleo bruto, utiliza o ar que foi liquefeito a uma temperatura de –200 °C. Observe a tabela que apresenta a temperatura de ebulição dos gases que compõem o ar liquefeito:

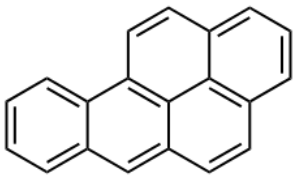
gás	Ponto de ebulição (ºC)
Argônio	- 185,7
criptônio	- 151
xenônio	- 109
nitrogênio	- 195,8
oxigênio	- 183

No processo da destilação fracionada do ar, é correto afirmar que o gás que é extraído no segundo ponto mais alto da torre de fracionamento é o:

A argônio. **B** criptônio.
C xenônio. **D** nitrogênio.
E oxigênio.

QUESTÃO 910 ----------

O benzopireno é uma substância produzida na queima do carvão vegetal, e está associado ao aumento de casos de câncer. Sua fórmula estrutural está representada a seguir:



Baseado nessa fórmula, pode-se dizer que a cadeia carbônica do benzopireno é:

A A fechada, alicílica, insaturada e heterogênea.
B cíclica, alicíclica, insaturada e homogênea.
C fechada, aromática, mononuclear e isolada.
D fechada, aromática, polinuclear e condensada.
E fechada, alicíclica, polinuclear e condensada.

QUESTÃO 911 ----------

A parafina é um dos derivados do petróleo e está presente em alguns objetos como cosméticos, velas e também é utilizada nas pranchas de surf. A fórmula geral da parafina é C_nH_{2n+2} e, portanto, pode ser considerada um:

Ⓐ Alcano
Ⓑ Alceno
Ⓒ Alcino
Ⓓ Alcadieno
Ⓔ Cicloalcano

QUESTÃO 912 ----------

Por lei, a gasolina pode apresentar até 25% de etanol, mais do que isso a gasolina é considerada adulterada. Um teste simples para verificar a adulteração da gasolina é o teste da proveta. Esse teste é feito colocando um volume conhecido da gasolina que se deseja analisar numa proveta e um volume conhecido de água. A proveta é agitada e o volume de água observado é maior do que o volume de água inicial.

Esse fenômeno ocorre devido interações que ocorre entre o etanol e a água, que são denominadas

Ⓐ dipolo instantâneo – dipolo induzido
Ⓑ ligações de Hidrogênio
Ⓒ dipolo induzido - dipolo permanente
Ⓓ ligações Iônicas
Ⓔ dipolo permanente - dipolo permanente.

QUESTÃO 913 ----------

Uma pessoa quer ferver uma água que inicialmente está à temperatura e pressão ambientes dentro de um recipiente.

Para que isso aconteça, essa pessoa deve

Ⓐ aumentar a pressão e diminuir a temperatura
Ⓑ baixar a pressão e a temperatura
Ⓒ baixar a temperatura e manter a pressão
Ⓓ baixar a pressão se mantiver a temperatura.
Ⓔ aumentar pressão e temperatura.

QUESTÃO 914 [UFU-ADAPTADA] ----------

Em 2019, o mundo celebra o Ano Internacional da Tabela Periódica dos Elementos Químicos, instituído pela Assembleia Geral da ONU e pela UNESCO. Nesses 365 dias, as Nações Unidas comemoram um século e meio da descoberta do Sistema Periódico, em 1869, pelo russo Dmitri Mendeleev. A celebração é uma forma de reconhecer a tabela como uma das conquistas mais influentes da ciência moderna, que reflete a essência não apenas da Química, mas também da Física, da Biologia e de outras áreas das ciências puras. A UNESCO explica que o ano internacional é uma oportunidade para refletir sobre a história da tabela periódica e também sobre outros temas, como o papel das mulheres na pesquisa científica, as tendências e as perspectivas globais sobre a ciência para o desenvolvimento sustentável, além dos seus impactos sociais e econômicos.

Organização das Nações Unidas, 2019. Disponível em https://nacoesunidas.org/onu-comemora-ano-internacional-databela-periodica-em-2019/. Acesso em 03.mar.2019.

Uma das características do sistema periódico proposto por Dmitri Mendeleev (1834-1907), em 1869, foi a

Ⓐ organização dos elementos químicos em ordem crescente de número atômico.
Ⓑ repetição periódica das propriedades dos elementos químicos conforme seus prótons.
Ⓒ proposição de modelos atômicos para os elementos químicos presentes na tabela.
Ⓓ previsão das propriedades de elementos que ainda não tinham sido descobertos.
Ⓔ organização dos elementos em grupos de 8 semelhantes à organização em notas musicais.

QUESTÃO 915 [UFU-ADAPTADA] ----------

No dia 11 de fevereiro, comemora-se o Dia Internacional das Mulheres e Meninas na Ciência, data estabelecida pela Assembleia Geral da ONU em reconhecimento ao trabalho feminino para o desenvolvimento científico. Dentre tantas mulheres que contribuíram para a ciência no século XX, a física nuclear austríaca Lise Meitner (1878-1968) se destacou por suas descobertas e pela Teoria da Fissão Nuclear, sendo, inclusive, considerada a mãe da era atômica



https://www.thefamouspeople.com/profiles/images/lise-meitner-3.jpg. Acesso em 02.fev.2019.

A teoria que deu o título de mãe da era atômica à Lise Meitner consiste no

Ⓐ tempo necessário para que a metade da quantidade de um radionuclídeo presente em uma amostra sofra decaimento.

B processo de quebra de núcleos grandes em núcleos menores, liberando grande quantidade de energia.
C agrupamento de núcleos pequenos, formando núcleos maiores e liberando uma grande quantidade de energia.
D estudo das reações nucleares com finalidade de produção de energia ou de construção de equipamentos bélicos.
E colapso nuclear do elétron com o núcleo, contrariando o modelo atômico de Rutherford.

QUESTÃO 916 ----------

Tecidos Inteligentes

Os tecidos térmicos são formados por fibras poliméricas cujas forças de atração intermolecular são do tipo ligações de hidrogênio. Quando a temperatura está elevada, há uma ruptura de tais interações e a consequente absorção de energia, diminuindo a temperatura do meio (a pele do usuário). Quando a temperatura está baixa, as interações atrativas são restabelecidas, liberando energia.

Caso utilizássemos um tecido cujas unidades de repetição estivessem unidas por meio de dipolo induzido, o conforto térmico desse tecido
A seria mais intenso do que se utilizássemos um tecido cujas unidades de repetição estivessem unidas por meio de dipolos permanentes.
B seria mais intenso do que se utilizássemos um tecido cujas unidades de repetição estivessem unidas por meio de ligações de hidrogênio.
C seria igualmente intenso do que se utilizássemos um tecido cujas unidades de repetição estivessem unidas por meio de ligações de hidrogênio.
D seria menos intenso do que se utilizássemos um tecido cujas unidades de repetição estivessem unidas por meio de ligações covalentes.
E seria menos intenso do que se utilizássemos um tecido cujas unidades de repetição estivessem unidas por meio de ligações de hidrogênio.

QUESTÃO 917 ----------

Quando definem moléculas, os livros geralmente apresentam conceitos como: a menor parte da substância capaz de guardar suas propriedades. A partir de definições desse tipo, a idéia transmitida ao estudante é a de que o constituinte isolado (moléculas) contém os atributos do todo. É como dizer que uma molécula de água possui densidade, pressão de vapor, tensão superficial, ponto de fusão, ponto de ebulição, etc. Tais propriedades pertencem ao conjunto, isto é, manifestam-se nas relações que as moléculas mantêm entre si.

OLIVEIRA, R. J. O mito da substância. *Química Nova na Escola*, n.1, 1995 (Adaptação).

O texto evidencia a chamada visão substancialista que ainda se encontra presente no ensino da Química. A seguir estão relacionadas algumas afirmativas pertinentes ao assunto.

I. O ouro é dourado, pois seus átomos são dourados.
II. Uma substância macia não pode ser feita de moléculas rígidas.
III. Uma substância pura possui pontos de ebulição e fusão constantes, em virtude das interações entre suas moléculas.
IV. A expansão dos objetos com a temperatura ocorre porque os átomos se expandem.

Dessas afirmativas, estão apoiadas na visão substancialista criticada pelo autor apenas
A I e II.
B III e IV.
C I, II e III.
D **I, II e IV.**
E II, III e IV.

QUESTÃO 918 ----------

Cabelos serão usados para limpar petróleo no Golfo do México

A Ong Matter of Trust, entidade beneficente sediada em São Francisco, na Califórnia, está promovendo uma coleta de cabelo e pelos de animais para a limpeza de praias no Golfo do México.
Os fios de cabelo coletados são colocados dentro de meias de náilon, para ajudar a absorver o óleo espesso que se aproxima das praias dos estados vizinhos ao local do vazamento, como Louisiana, Mississippi, Alabama e Flórida.

Técnica - Cerca de 200 000 quilos de cabelo chegam à sede da Ong todos os dias. Em entrevista à BBC, a cofundadora da entidade, Lisa Gautier, explicou que o cabelo é um material

extremamente eficiente na absorção de todos os tipos de óleo, incluindo o petróleo.
Os voluntários se encarregam de colocar o cabelo dentro de meias em 15 armazéns nas regiões próximas ao desastre. A ideia é deixar essas meias na areia das praias, e não no mar. A técnica tem a aprovação da empresa Applied Fabric Technologies, segundo maior fabricante de utensílios para a absorção de petróleo no mundo.

Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/internacional/ cabelos-serao-usados-limpar-petroleo-golfo-mexico>. Acesso em: 27 jul. 2010.

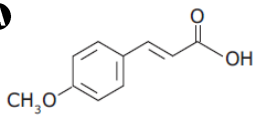
A utilização de cabelos em meias de náilon é eficaz, pois

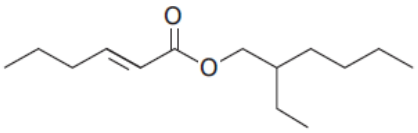
A **cada folículo tem grande área de superfície, à qual o óleo adere por meio de interações intermoleculares.**
B os cabelos reagem com o petróleo, formando produtos menos tóxicos ao meio ambiente.
C as meias de náilon são permeáveis ao petróleo e impermeáveis à água, permitindo a filtragem da água contaminada.
D as interações do tipo ligação de hidrogênio entre o náilon e os fios de cabelo são termodinamicamente favoráveis.
E ao absorverem petróleo o sistema formado é menos denso que a água do mar e permite a separação por decantação.

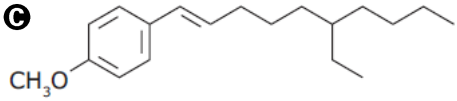
QUESTÃO 919 [ENEM] ----------

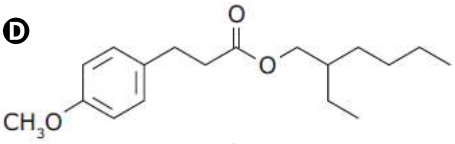
O uso de protetores solares em situações de grande exposição aos raios solares, por exemplo, nas praias, é de grande importância para a saúde. As moléculas ativas de um protetor apresentam, usualmente, anéis aromáticos conjugados com grupos carbonila, pois esses sistemas são capazes de absorver a radiação ultravioleta mais nociva aos seres humanos. A conjugação é definida como a ocorrência de alternância entre ligações simples e duplas em uma molécula. Outra propriedade das moléculas em questão é apresentar, em uma de suas extremidades, uma parte apolar responsável por reduzir a solubilidade do composto em água, o que impede sua rápida remoção quando do contato com a água.

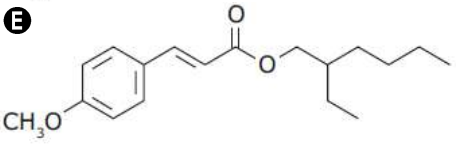
De acordo com as considerações do texto, qual das moléculas apresentadas a seguir é a mais adequada para funcionar como molécula ativa de protetores solares?

A


B


C


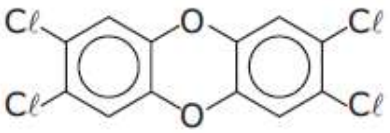
D


E


QUESTÃO 920 [ENEM] ----------

Vários materiais, quando queimados, podem levar à formação de dioxinas, um composto do grupo dos organoclorados. Mesmo quando a queima ocorre em incineradores, há libertação de substâncias derivadas da dioxina no meio ambiente. Tais compostos são produzidos em baixas concentrações, como resíduos da queima de matéria orgânica em presença de produtos que contenham cloro. Como consequência de seu amplo espalhamento no meio ambiente, bem como de suas propriedades estruturais, as dioxinas sofrem magnificação trófica na cadeia alimentar. Mais de 90% da exposição humana às dioxinas é atribuída aos alimentos contaminados ingeridos.

A estrutura típica de uma dioxina está apresentada a seguir:



2,3,7,8-tetraclorodibenzeno-*p*-dioxina
(2,3,7,8-TCDD)

A molécula do 2,3,7,8-TCDD é popularmente conhecida pelo nome de “dioxina”, sendo a mais tóxica dos 75 isômeros de compostos clorados de dibenzo-*p*-dioxina existentes.

FADINI, P. S; FADINI, A. A. B. Lixo: desafios e compromissos. *Química Nova na Escola – cadernos temáticos*. São Paulo, n. 1, maio 2001 (Adaptação).

Com base no texto e na estrutura apresentada, as propriedades químicas das dioxinas que permitem sua bioacumulação nos organismos estão relacionadas ao seu caráter

Ⓐ básico, pois a eliminação de materiais alcalinos é mais lenta do que a dos ácidos.
Ⓑ ácido, pois a eliminação de materiais ácidos é mais lenta do que a dos alcalinos.
Ⓒ redutor, pois a eliminação de materiais redutores é mais lenta do que a dos oxidantes.
Ⓓ lipofílico, pois a eliminação de materiais lipossolúveis é mais lenta do que a dos hidrossolúveis.
Ⓔ hidrofílico, pois a eliminação de materiais hidrossolúveis é mais lenta do que a dos lipossolúveis.

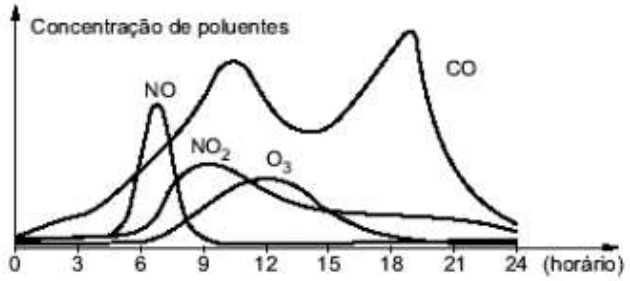
QUESTÃO 921 [ENEM] ----------

Ainda hoje, é muito comum as pessoas utilizarem vasilhames de barro (moringas ou potes de cerâmica não esmaltada) para conservar água a uma temperatura menor do que a do ambiente. Isso ocorre porque:

Ⓐ o barro isola a água do ambiente, mantendo-a sempre a uma temperatura menor que a dele, como se fosse isopor.
Ⓑ o barro tem poder de "gelar" a água pela sua composição química. Na reação, a água perde calor.
Ⓒ o barro é poroso, permitindo que a água passe através dele. Parte dessa água evapora, tomando calor da moringa e do restante da água, que são assim resfriadas.
Ⓓ o barro é poroso, permitindo que a água se deposite na parte de fora da moringa. A água de fora sempre está a uma temperatura maior que a de dentro.
Ⓔ a moringa é uma espécie de geladeira natural, liberando substâncias higroscópicas que diminuem naturalmente a temperatura da água.

QUESTÃO 922 [ENEM] ----------

O gráfico abaixo refere-se às variações das concentrações de poluentes na atmosfera, no decorrer de um dia útil, em um grande centro urbano.



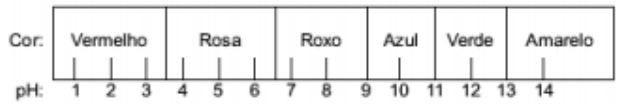
(Adaptado de NOVAIS, Vera. Ozônio: aliado ou inimigo. São Paulo: Scipione, 1998)

As seguintes explicações foram dadas para essas variações:
I. A concentração de NO diminui, e a de NO_2 aumenta em razão da conversão de NO em NO_2.
II. A concentração de monóxido de carbono no ar está ligada à maior ou à menor intensidade de tráfego.
III. Os veículos emitem óxidos de nitrogênio apenas nos horários de pico de tráfego do período da manhã.
IV. Nos horários de maior insolação, parte do ozônio da estratosfera difunde-se para camadas mais baixas da atmosfera.

Dessas explicações, são plausíveis somente:
Ⓐ I e II. Ⓑ I e III.
Ⓒ II e III. Ⓓ II e IV.
Ⓔ III e IV.

QUESTÃO 923 [ENEM] ----------

O suco extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador do caráter ácido (pH entre 0 e 7) ou básico (pH entre 7 e 14) de diferentes soluções. Misturando-se um pouco de suco de repolho e da solução, a mistura passa a apresentar diferentes cores, segundo sua natureza ácida ou básica, de acordo com a escala abaixo.



Algumas soluções foram testadas com esse indicador, produzindo os seguintes resultados:

Material	Cor
I – Amoníaco	Verde
II – leite de magnésia	Azul
III - Vinagre	Vermelha
IV – Leite de Vaca	Rosa

De acordo com esses resultados, as soluções I, II, III e IV têm, respectivamente, caráter:
Ⓐ ácido / básico / básico / ácido.
Ⓑ ácido / básico / ácido / básico.
Ⓒ básico / ácido / básico / ácido.
Ⓓ ácido / ácido / básico / básico.
Ⓔ básico / básico / ácido / ácido.

QUESTÃO 924 [ENEM] ----------

O petróleo é uma fonte de energia de baixo custo e de larga utilização como matéria-prima para uma grande variedade de produtos. É um óleo formado de várias substâncias de origem

orgânica, em sua maioria hidrocarbonetos de diferentes massas molares. São utilizadas técnicas de separação para obtenção dos componentes comercializáveis do petróleo. Além disso, para aumentar a quantidade de frações comercializáveis, otimizando o produto de origem fóssil, utiliza-se o processo de craqueamento.

O que ocorre nesse processo?
- **A** Transformação das frações do petróleo em outras moléculas menores.
- **B** Reação de óxido-redução com transferência de elétrons entre as moléculas.
- **C** Solubilização das frações do petróleo com a utilização de diferentes solventes.
- **D** Decantação das moléculas com diferentes massas molares pelo uso de centrífugas.
- **E** Separação dos diferentes componentes do petróleo em função de suas temperaturas de ebulição.

QUESTÃO 925 [UERN] ----------
A isomeria é o fenômeno pelo qual duas substâncias compartilham a mesma formula molecular, mas apresentam estruturas diferentes, ou seja, o rearranjo dos átomos se difere em cada caso. O fenômeno ocorre principalmente em compostos de carbono, considerando a variedade de substâncias orgânicas presentes na natureza. A tetravalência do carbono permite formar longas cadeias estáveis e com múltiplas combinações. Eis aí a questão-chave da isomeria – o estudo das diferentes probabilidades de existência de compostos com mesma formula molecular.

(Disponível em: brasilescola.com/quimica/isomeria.htm)

A isomeria pode ser geométrica e óptica. Qual das afirmativas a seguir apresenta uma substância que corresponde tanto a uma isomeria geométrica, quanto à isomeria óptica ao mesmo tempo?
- **A** 2-metil-pent-3-en-2-ol
- **B** 3-metil-pent-3-en-2-ol
- **C** 4-metil-pent-3-en-2-ol
- **D** 5-metil-pent-3-en-2-ol
- **E** 4-metil-pent-3-en-1-ol

QUESTÃO 926 [ENEM] ----------
A obtenção de sistemas coloidais estáveis depende das interações entre as partículas dispersas e o meio onde se encontram. Em um sistema coloidal aquoso, cujas partículas são hidrofílicas, a adição de um solvente orgânico miscível em água, como etanol, desestabiliza o coloide, podendo ocorrer a agregação das partículas preliminarmente dispersas.

A desestabilização provocada pelo etanol ocorre porque
- **A** a polaridade da água no sistema coloidal é reduzida.
- **B** as cargas superficiais das partículas coloidais são diminuídas.
- **C** as camadas de solvatação de água nas partículas são diminuídas.
- **D** o processo de miscibilidade da água e do solvente libera calor para o meio.
- **E** a intensidade dos movimentos brownianos das partículas coloidais é reduzida.

QUESTÃO 927 [CESGRANRIO] ----------
O colágeno é a proteína mais abundante no corpo humano, fazendo parte da composição de órgãos e tecidos de sustentação. Apesar de não ser comestível, seu aquecimento em água produz uma mistura de outras proteínas comestíveis, denominadas gelatinas.

Essas proteínas possuem diâmetros médios entre 1,0 nm e 1.000 nm e, quando em solução aquosa, formam sistemas caracterizados como
- **A** soluções verdadeiras.
- **B** dispersantes.
- **C** coagulantes.
- **D** homogêneos.
- **E** coloides.

QUESTÃO 928 [UNICAMP] ----------
Hot pack e cold pack são dispositivos que permitem, respectivamente, aquecer ou resfriar objetos rapidamente e nas mais diversas situações. Esses dispositivos geralmente contêm substâncias que sofrem algum processo quando eles são acionados. Dois processos bastante utilizados nesses dispositivos e suas respectivas energias estão esquematizados nas equações 1 e 2 apresentadas a seguir.

Representação do processo	ΔH (kJ.mol^{-1})	-
NH_4NO_3 (s) + H_2O (ℓ) → NH_4^+ (aq) + NO_3^- (aq)	ΔH = 26	1
$CaC\ell_2$ (s) + H_2O (ℓ) → Ca^{2+} (aq) 2 $C\ell^-$ (aq)	ΔH = - 82	2

De acordo com a notação química, pode-se afirmar que as equações 1 e 2 representam processos de
- **A** dissolução, sendo a equação 1 para um hot pack e a equação 2 para um cold pack.
- **B** dissolução, sendo a equação 1 para um cold pack e a equação 2 para um hot pack.

C) diluição, sendo a equação 1 para um cold pack e a equação 2 para um hot pack.
D) diluição, sendo a equação 1 para um hot pack e a equação 2 para um cold pack.
E) diluição, sendo impossível definir qual é cold pack e qual é hot pack.

QUESTÃO 929 [ENEM] ----------

Por meio de reações químicas que envolvem carboidratos, lipídeos e proteínas, nossas células obtêm energia e produzem gás carbônico e água. A oxidação da glicose no organismo humano libera energia, conforme ilustra a equação química, sendo que aproximadamente 40% dela é disponibilizada para atividade muscular.

$C_6H_{12}O_6(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(\ell) + 2800\ kJ$

Considere as massas molares (em $g.mol^{-1}$): H = 1; C = 12; O = 16.

Na oxidação de 1,0 grama de glicose, a energia obtida para atividade muscular, em quilojoule, é mais próxima de

A) 6,2. B) 15,6. C) 70,0.
D) 622,2. E) 1 120,0.

QUESTÃO 930 [ENEM] ----------

Nas indústrias é muito comum o uso de equipamentos de medição de pH, aparelhos que indicam a molaridade do íon hidrônio (H_3O^+). Em soluções diluídas, tratadas como ideais, a atividade do íon hidrônio é igual à molaridade desse íon. Para assegurar a precisão desses aparelhos, deve-se calibrá-los cm soluções-tampão de pH 4, pH 7 e pH 10.

Na calibração desse medidor, a solução-tampão de menor pH apresenta

A) molaridade do íons hidrônio igual a 4.
B) elevada concentração de íons OH^- livres.
C) caráter neutro com carência de íons hidrônio.
D) concentração de íons hidrônio superior à de íons OH^-.
E) aspecto básico com excesso de íons hidrônio em solução.

QUESTÃO 931 [ENEM] ----------

O sulfeto de mercúrio (II) foi usado como pigmento vermelho para pinturas de quadros murais. Esse pigmento, conhecido com *vermilion*, escurece com o passar dos anos, fenômeno cuja origem é alvo de pesquisas. Aventou-se a hipótese de que o *vermilion* seja decomposto sob a ação da luz, produzindo uma fina camada de mercúrio metálico na superfície. Essa reação seria catalisada por íon cloreto presente na umidade do ar.

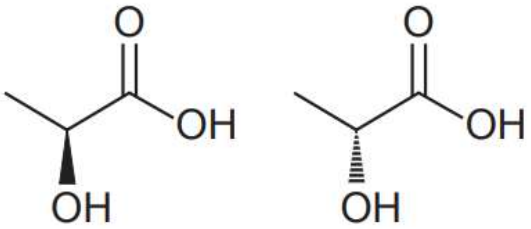
WOGAN, T. Mercury's Dark Influence on Art. Disponível em: www.chemistryworld.com. Acesso em: 26 abr. 2018 (adaptado).

Segundo a hipótese proposta, o íon cloreto atua na decomposição fotoquímica do *vermilion*

A) reagindo como agente oxidante.
B) deslocando o equilíbrio químico.
C) diminuindo a energia de ativação.
D) precipitando cloreto de mercúrio.
E) absorvendo a energia da luz.

QUESTÃO 932 [ENEM] ----------

Várias características e propriedades de moléculas orgânicas podem ser inferidas analisando sua fórmula estrutural. Na natureza, alguns compostos apresentam a mesma formula molecular e diferentes fórmulas estruturais. São os chamados isômeros, como ilustrado nas estruturas.

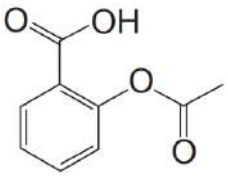


Entre as moléculas apresentadas, observa-se a ocorrência de isomeria

A) ótica. B) de função.
C) cadeia. D) geométrica.
E) de compensação.

QUESTÃO 933 [ENEM] ----------

O ácido acetilsalicílico é um analgésico que pode ser obtido pela reação de esterificação do ácido salicílico. Quando armazenado em condições de elevadas temperaturas e umidade, ocorrem mudanças físicas e químicas em sua estrutura, gerando um odor característico. A figura representa a fórmula estrutural do ácido acetilsalicílico.



Ácido acetilsalicílico

Esse odor é provocado pela liberação de

A) etanol. B) etanal.
C) ácido etanoico. D) etanoato de etila.
E) benzoato de etila.

QUESTÃO 934 [ENEM] ----------

A figura apresenta um processo alternativo para obtenção de etanol combustível, utilizando o bagaço e as folhas da cana-de-açúcar. Suas principais etapas são identificadas com números.



Disponível em: http://revistapesquisa.fapesp.br. Acesso em: 24 mar. 2014 (adaptado).

Em qual etapa ocorre a síntese desse combustível?

A 1
B 2
C 3
D 4
E 5

QUESTÃO 935 [ENEM] ----------

O suco de repolho-roxo pode ser utilizado como indicador ácido-base em diferentes soluções. Para isso, basta misturar um pouco desse suco à solução desejada e comparar a coloração final com a escala indicadora de pH, com valores de 1 a 14, mostrada a seguir.

1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11	12 13 14
Vermelho	Rosa	Roxo	Azul	Verde	Amarelo

Utilizando-se o indicador ácido-base e a escala para determinar o pH da saliva humana e do suco gástrico, têm-se, respectivamente, as cores

A vermelha e vermelha.
B vermelha e azul.
C rosa e roxa.
D roxa e amarela.
E rosa e vermelha.

QUESTÃO 936 [ENEM] ----------

Na hidrogenação parcial de óleos vegetais, efetuada pela indústrias alimentícias, ocorrem processos paralelos que conduzem à conversão das gorduras cis em trans. Diversos estudos têm sugerido uma relação direta entre os ácidos graxos trans e o aumento do risco de doenças vasculares.

RIBEIRO, A. P. B. et al. Interesterificação química: alternativa para obtenção de gorduras zero e trans. Química Nova, n. 5, 2007 (adaptado).

Qual tipo de reação química a indústrias alimentícia deve evitar para minimizar a obtenção desses subprodutos?

A Adição.
B Ácido-base.
C Substituição.
D Oxirredução.
E Isomerização.

QUESTÃO 937 [ENEM] ----------

O terremoto e o tsunami ocorridos no Japão em 11 de março de 2011 romperam as paredes de isolamento de alguns reatores da usina nuclear de Fukushima, o que ocasionou a liberação de substâncias radioativas. Entre elas está o iodo-131, cuja presença na natureza está limitada por sua meia-vida de oito dias.

O tempo estimado para que esse material se desintegre até atingir $\frac{1}{16}$ da sua massa inicial é de

A 8 dias.
B 16 dias.
C 24 dias.
D 32 dias.
E 128 dias.

QUESTÃO 938 [ENEM] ----------

A maioria dos alimentos contém substâncias orgânicas, que possuem grupos funcionais e/ou ligações duplas, que podem ser alteradas pelo contato com o ar atmosférico, resultando na mudança do sabor, aroma e aspecto do alimento, podendo também produzir substâncias tóxicas ao organismo. Essas alterações são conhecidas como rancificação do alimento.

Essas modificações são resultados de ocorrência de reações de

A oxidação.
B hidratação.
C neutralização.
D hidrogenação.
E tautomerização.

QUESTÃO 939 [ENEM] ----------

Automóveis com motores movidos a álcool, quando desregulados, podem produzir quantidades excessivas de monóxido de carbono, um poluente altamente tóxico, na câmara de combustão. Isso ocorre porque o etanol e outros combustíveis orgânicos podem reagir de várias maneiras com o oxigênio, dependendo das condições físico-químicas do sistema. As equações quíicas exemplificam duas possíveis reações de combustão do etanol.

$$C_2H_6O + \frac{7}{2}\,O_2 \rightarrow 2\,CO_2 + 3\,H_2O$$

$$C_2H_6O + \frac{5}{2}\,O_2 \rightarrow 2\,CO + 3\,H_2O$$

Essa desregulagem causou, em relação ao funcionamento normal do morto, um(a)

A excesso na admissão de ar.
B aumento da proporção etanol por oxigênio.
C desativação do catalisador obrigatório.
D elevação da pressão na câmara de combustão.
E diminuição da temperatura na câmara de combustão.

QUESTÃO 940 [ENEM] ----------

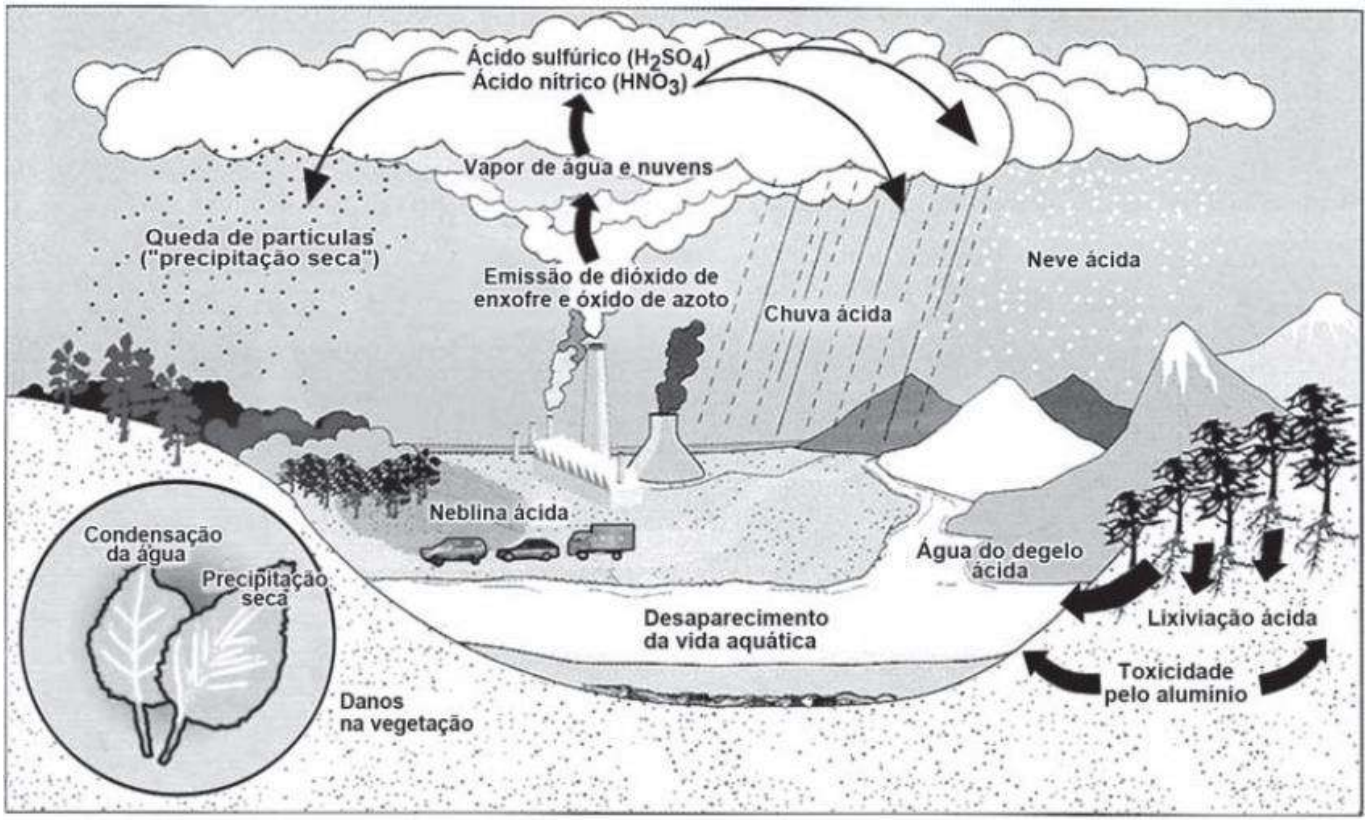


AROEIRA. Disponível em: http://appsodia.ig.com.br. Acesso em: 19 jan. 2012 (adaptado).

O processo ambiental ao qual a charge faz referência tende a se agravar em função do (a)

A expansão gradual das áreas de desertificação.
B aumento acelerado do nível médio dos oceanos.
C controle eficaz da emissão antrópica de gases poluentes.
D crescimento paulatino do uso de fontes energéticas alternativas.
E dissenso entre países componentes de acordos climáticos internacionais.

QUESTÃO 941 [ENEM-ADAPTADA] ----------



No esquema, o problema atmosférico relacionado ao ciclo da água acentuou-se após as revoluções industriais. Uma consequência direta desse problema está na

A) formação do votex nos polos.
B) produção excessiva de neve.
C) degradação da flora.
D) fortalecimento de raízes de plantas.
E) Emissão de gases estufa poluentes.

QUESTÃO 942 [ENEM] ----------

Gelador de bebida é pouco prático, mas funciona

A promessa é tentadora: um aparelho portátil, o SpinChill (R$ 199), que gela uma lata em um minuto. A instrução é simples: cobrir um recipiente com gelo ou água gelada, colocar a lata dentro e ligar a pistola (um minuto para a lata , três para a garrafa de cerveja e sete para o vinho).

Ao girar a lata, o líquido se move para as paredes, que, em contato com o ambiente frio, gela a bebida [...]

Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/comida/199651-gelador-de-bebida-e-pouco-pratico-mas-funciona.shtml> **Acesso em:** 22. Abr. 2016.

O contato com o ambiente frio e o consequente resfriamento do liquido ocorre devido

A) a perda de energia da vizinhança para interior da lata.
B) a formação de ligações químicas na superfície lata, que dissipa energia resfriando assim seu interior.
C) A diminuição da energia cinética média das partículas, ocasionado pela troca de calor no sentido vizinhança-sistema.
D) A dispersão do calor para fora da lata, que ocasiona o resfriamento no seu interior.
E) A agitação gasosa é intensa no exterior da lata, o que contribui para o aquecimento na região interiorana do sistema.

QUESTÃO 943 [ENEM] ----------

A doença de Minamata

Um episódio bastante trágico envolvendo mercúrio e outros metais pesados, conhecido como “Doença de Minamata”, está largamente registrado na literatura. O episódio recebeu o nome do local onde ocorreu, uma pequena vila de pescadores localizada no Japão. Na metade

dos Anos 50, os gatos da região começaram a apresentar movimentos espasmódicos estranhos, seguidos de paralisia parcial, estado de coma e morte. Inicialmente, imaginava-se que se tratava apenas de uma síndrome peculiar dos gatos e pouca atenção foi dada ao problema. Entretanto, pouco tempo depois, os mesmos sintomas foram observados em habitantes da região, causando grande preocupação. Sintomas adicionais, como insanidade, retardamento mental e defeitos em recém-nascidos também foram observados.

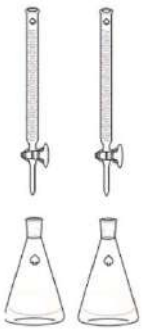
NEBEL, B.J. e WRIGHT, R.T. **Environmental Science, 7ª Ed.** New Jersey: Prentice Hall, 2000.

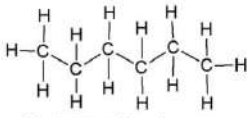
É precaução contra a Doença de Minamata

A a eliminação de todos os tipos de bactérias biocontroladoras em terras onde há altas concentrações de metais pesados.
B a punição de forma judicial a quem pesca em rios contaminados.
C a realização constante de monitoramentos biológicos em populações ribeirinhas.
D o tratamento da água e esgoto em formato efêmero nos locais que correm risco de magnificação trófica.
E eliminar a criação de gatos, pois são os principais vetores dessa doença.

QUESTÃO 944 [ENEM] ----------

Água destilada e n-hexano são substâncias comuns em um laboratório. Uma forma de diferenciá- los é pelo odor. Uma outra forma de diferenciação consiste em colocar o n-hexano e a água destilada em duas buretas distintas, lado a lado, conforme a figura abaixo. Em seguida as torneiras das buretas são abertas até que um fio fino de cada líquido caia nos respectivos frascos coletores. Um bastão de plástico recém atritado em uma flanela foi posicionado entre os dois fios destas substâncias, e observa-se que um dos fios foi deslocado.



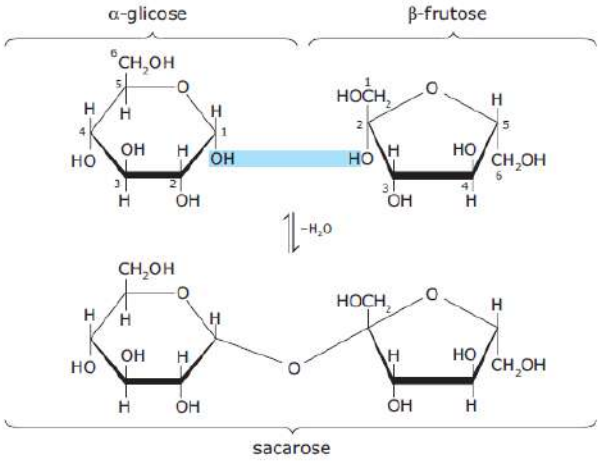

Estrutura do n-hexano

O deslocamento é proveniente

A da água, pois ela possui íons livres que serão atraídos pelo bastão.
B do n-hexano, pois sua molécula é apolar.
C da água, pois ela é um dipolo elétrico.
D do n- hexano, devido às forças das ligações sigmas C-C.
E da água que possui íons com mobilidade dissolvidos nela.

QUESTÃO 945 [ENEM] ----------

Sacarose é um dissacarídeo formado pela união entre uma α-glicose e uma β-frutose. A ligação é formada através da união do carbono 1 da glicose e o carbono 2 da frutose e é denominada ligação glicosídica, podendo então ser identificada como α(1→2)β. Quando ocorre a formação da sacarose há também a liberação de 1 molécula de água para cada ligação formada, como representando na figura a seguir:



Devido à perda de água, a reação pode ser designada reação de eliminação de água, desidratação intermolecular e/ou condensação.

A formação de glicose e frutose a partir da sacarose pode também acontecer.

Para que o inverso ocorra é necessário

A hidrolisar a sacarose.
B oxidar a sacarose.
C aquecer a sacarose.
D desidratar a sacarose.
E sintetizar monoésteres de sacarose.

QUESTÃO 946 [ENEM] ----------

Um estudante ávido por conhecimento assistiu uma reportagem sobre os benefícios que o soro caseiro pode trazer. O jornal mostrava como preparar o soro. Durante a reportagem ele tomou nota de alguns dados.
Modo de preparo:

Em 2 litros de água limpa adicione duas colheres de chá rasas – equivalentes a cerca de 7,0 g de sal de cozinha (NaCl) – e quatro colheres de sopa cheias – equivalentes a cerca de 80 g de açúcar ($C_{12}H_{22}O_{11}$).

Considerando que o aumento de volume pela adição dos sólidos é insignificante, o estudante determinou a concentração de sal de cozinha em mol/L.

Dados: Na = 23 g/mol, Cl = 35,5 g/mol
Certamente o valor encontrado para esta concentração foi de aproximadamente
Ⓐ 0,15 mol/L. Ⓑ 0,020 mol/L.
Ⓒ 0,35 mol/L. Ⓓ 0,06 mol/L.
Ⓔ 4,0 mol/L.

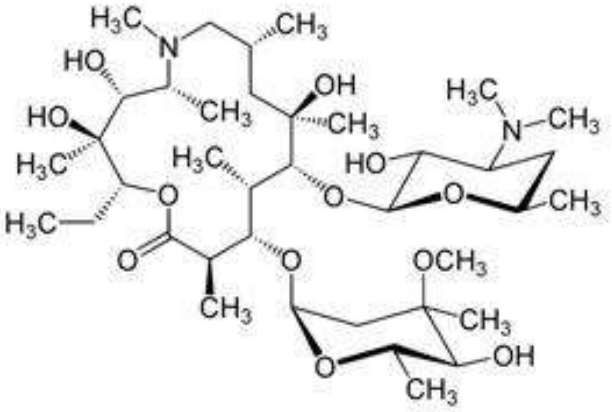
QUESTÃO 947 ----------
A charge evidencia os efeitos causados pela poluição humana no planeta, principalmente os relacionados ao aquecimento global.



Disponível em: ecologiapoli.blogspot.com/, acesso em : 21 Mar. 2016.

Esses impactos são ocasionados, diretamente
Ⓐ pela destruição da camada de ozônio, devido ao uso indevido dos CFCs em sistemas de refrigeração e aerossóis.
Ⓑ pela emissão de gás carbônico e metano, provenientes do uso de combustíveis fósseis, agricultura e pecuária.
Ⓒ pela emissão de óxidos de enxofre e nitrogênio, causadores da chuva ácida.
Ⓓ pelo uso indiscriminado de etanol, que é mais poluente que a gasolina ou o diesel.
Ⓔ pelo aumento exagerado da emissão de monóxido de carbono, proveniente, principalmente da queima incompleta de combustíveis.

QUESTÃO 948 ----------
A azitromicina é um medicamento muito utilizado hoje em dia, principalmente no combate a inúmeras bactérias. Sua estrutura molecular está representada abaixo:



O número de carbonos assimétricos na molécula é:
Ⓐ 16 Ⓑ 17 Ⓒ 18
Ⓓ 19 Ⓔ 20

QUESTÃO 949 ----------
Leia a seguir a definição de água mineral natural fornecida pelaAgência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa):

Água mineral natural: é a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais.

Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/RDC_274_2005.pdf/19d98e61-fa3b-41df-9342-67e0167bf550>.Acesso em: 13 fev. 2018.

De acordo com a definição da Anvisa, a água mineral é uma:
Ⓐ substância simples.
Ⓑ mistura homogênea.
Ⓒ mistura heterogênea.
Ⓓ substância pura.
Ⓔ substância composta.

QUESTÃO 950 ----------
A cozinha de nossas casas pode ser um verdadeiro laboratório. A química está amplamente presente no ato de cozinhar e auxilia na escolha dos ingredientes que compõem uma receita.
Ao preparar um molho de tomate, por exemplo, alguns cozinheiros adicionam um pouco de

açúcar para minimizar a acidez, mas essa prática não é indicada para as pessoas que seguem dietas com restrição desse produto, como os diabéticos. Uma alternativa ao uso do açúcar é o bicarbonato de sódio, que, quando adicionado a essa mistura, provocao efeito de efervescência no molho de tomate.

Esse efeito é um indicativo de que ocorre uma:
A reação química.
B transformação física.
C mudança de estado.
D alteração do caráter ácido/básico
E formação de produtos sólidos.

QUESTÃO 951 ----------

Os mecanismos que fazem uma planta transformar a energia do sol em energia química que tanto gera alimentos quanto energia são conhecidos. A análise individual das plantas nesse quesito mostra verdadeiros craques: plantas que conseguem maior transformação da energia solar. A cana-de-açúcar é talvez uma das maiores conversoras de energia, caracterizando-a como uma verdadeira fábrica de energia renovável e limpa.

Cana-de-açúcar, um ícone a projetar o Brasil. <http://lqes.iqm.unicamp.br/canal_cientifico/pontos_vista/pontos_vista_artigos_opiniao57-1.html>.

De acordo com o texto, a cana-de-açúcar é considerada “uma verdadeira fábrica de energia renovável e limpa”, pois
A a combustão completa do etanol de cana-de-açúcar gera ácido acético, um sal orgânico também conhecido por vinagre, importante insumo na indústria química.
B dela se obtém o etanol, de formula molecular CH_3CH_2OH. Apesar de sua queima gerar dióxido de carbono, este mesmo gás é absorvido durante a respiração da cana.
C dela se obtém o etanol (CH_3CH_2OH), cuja combustão gera CO_2, que é absorvido durante a fotossíntese e no crescimento da cana, caracterizando um processo autossustentável.
D a economia obtida com o uso de etanol como combustível vem sendo utilizada para a conservação do meio ambiente.
E ao transformar a energia solar em energia química durante a respiração, a cana-de-açúcar armazena essa energia na forma de ATP.

QUESTÃO 952 ----------

Os *air bags* de segurança em automóveis funcionam por meio da geração de gás nitrogênio advindo da decomposição rápida de azida de sódio, NaN_3:

$$2\ NaN_{3(s)} \rightarrow 2\ Na_{(s)} + 3\ N_{2(g)}$$

Se um *air bag* tem um volume de 36L e contém gás nitrogênio a uma pressão de 1,5 atm à temperatura de 27°C, significa que foram decompostos aproximadamente:

Dados: $R=0{,}082\ L \cdot atm/mol \cdot K$; $MM_{NaN3}=65\ g/mol$.
A 95g de azida de sódio.
B 115g de azida de sódio.
C 23g de nitrogênio.
D 131g de azida de sódio.
E 28g de nitrogênio.

QUESTÃO 953 ----------

O químico francês Lavoisier ficaria surpreso se conhecesse os atuais processos de reciclagem de lixo. É assim que moradores, empresários e o poder público seguem à risca a máxima do cientista que revolucionou o século XVIII, ao provar que na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma. Ao mesmo tempo em que diminui a quantidade de lixo jogado nos aterros sanitários, há a transformação de lixo em objeto de consumo. Nada se perde. Assim, observe a seguinte equação, que representa uma das reações envolvidas no processo de reciclagem do alumínio.

$$2\ A\ell_2O_{3(s)} \rightarrow 4\ A\ell_{(s)} + 3\ O_{2(g)}$$

Se uma massa de 204 kg for reciclada, o volume (nas CNTP) de gás oxigênio liberado nessa reação será de, aproximadamente:

Dados: Massa molar do $A\ell_2O_3$= 102 g/mol; volume molar do gás = 22,4 L/mol.

A) $6,7 \cdot 10^4$ L
B) $7,0 \cdot 10^3$ L
C) $6,7 \cdot 10^3$ L
D) $54 \cdot 10^3$ L
E) $0,8 \cdot 10^3$ L

QUESTÃO 954 ----------

O ácido adípico, $H_2C_6H_8O_4$, é usado para produzir náilon. Ele é preparado comercialmente através da reação controlada entre o ciclo-hexano e o oxigênio, esquematizada a seguir.

$$2\ C_6H_{12(\ell)} + 5\ O_{2(g)} \rightarrow 2\ H_2C_6H_8O_{4(\ell)} + 2\ H_2O_{(g)}$$

Considerando que um químico realizou um ensaio dessa reação com 25 g de ciclo-hexano com excesso de oxigênio e obteve 35,5 g de ácido adípico, o rendimento esperado desse ácido e o rendimento percentual obtido foi de:

A) 22,8 g e 77%, respectivamente.
B) 43,5 g e 87%, respectivamente.
C) 43,5 g e 77%, respectivamente.
D) 35,5 g e 100%, respectivamente.
E) 87,0 g e 200%, respectivamente.

QUESTÃO 955 ----------

O hidróxido de lítio sólido é usado em veículos espaciais para remover o dióxido de carbono exalado. O hidróxido de lítio reage com o dióxido de carbono para formar carbonato de lítio e água.

$$LiOH + CO_2 \rightarrow Li_2CO_3 + H_2O$$

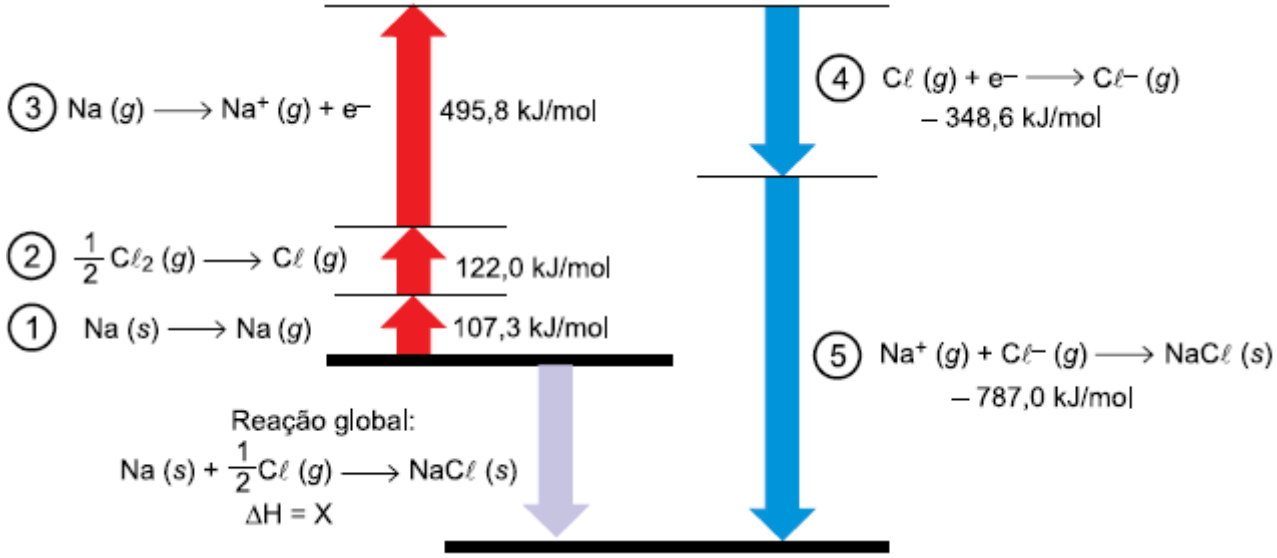
Supondo que um tripulante exale 44,8 L de CO_2/dia, assinale a alternativa que indica o valor aproximado do consumo mensal de hidróxido de lítio.

Dados: Volume dos gases nas CNTP = 22,4 L/mol; MM_{LiOH}= 24 g/mol.

A) 96 g
B) 3 kg
C) 4 kg
D) 6 kg
E) 120 kg

QUESTÃO 956 [FAMEMA-ADAPTADA] ----------

A figura representa as etapas de produção de NaCℓ (*s*) a partir das substâncias Na (*s*) e $C\ell_2$ (*g*).

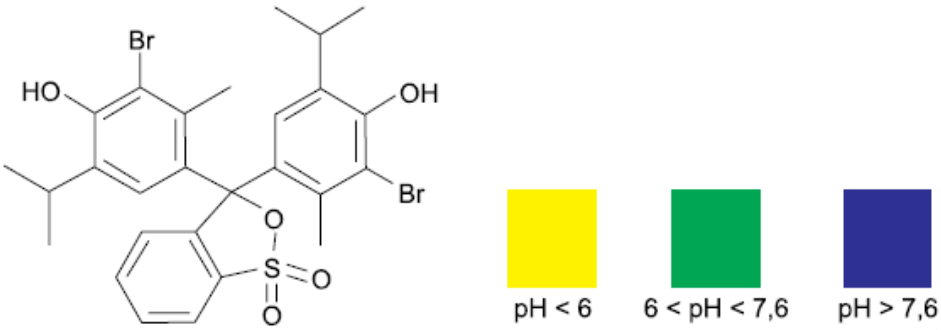


Em qual das etapas representadas na figura uma substância simples passa por mudança de estado físico?

A 1 **B** 2 **C** 3 **D** 4 **E** 5

QUESTÃO 957 [FAMEMA-ADAPTADA] ----------

A figura apresenta a fórmula estrutural e a variação da cor do indicador azul de bromotimol em função do pH.



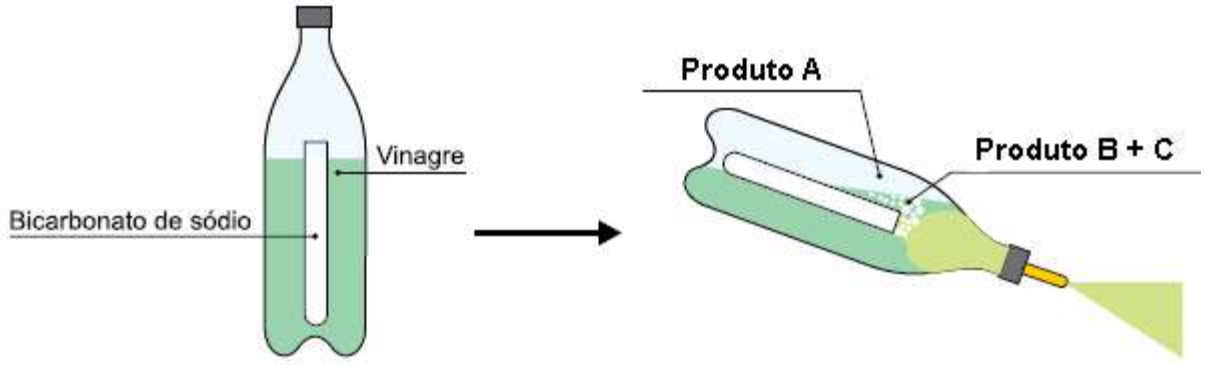
Esse indicador foi utilizado em uma aula de laboratório onde três soluções A ($[H^+] = 10^{-8}$ mol/L), B ($[OH^-] = 10^{-9}$ mol/L) e C ($[H^+] = 10^{-7}$ mol/L) foram avaliadas em relação ao seu caráter ácido-base.

Qual será a solução que irá desprotonar de maneira mais significativa o azul de bromotimol e qual a tonalidade de cor da solução após o processo?

A Solução: A, cor: verde.
B Solução: B, cor: amarelo.
C Solução C, Cor: Azul.
D Solução A, Cor amarelo.
E Solução B, cor: azul.

QUESTÃO 958 [FAMERP-ADAPTADA] ----------

Um extintor caseiro foi produzido utilizando-se vinagre e bicarbonato de sódio, conforme a figura:



Após a inclinação do recipiente, ocorreu o contato entre o bicarbonato de sódio e o ácido acético (CH3 – COOH) presente no vinagre. O resultado dessa reação é a geração de um produto gasoso liberado com pressão de 14,76 atm. O produto A, B e C são

A gás carbônico, água e acetato de sódio.
B oxigênio molecular, água e água.
C amônia, água e carbonato de cálcio.
D gás carbônico, amônia e oxigênio molecular.
E gás hidrogênio, água e oxigênio molecular.

QUESTÃO 959 [ENEM] ----------

O fluor é usado de forma ampla na prevenção de cáries. Por reagir com a hidroxiapatita [$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$] presente nos esmaltes dos dentes, o flúor forma a fluorapatita [$Ca_{10}(PO_4)_6F_2$], um mineral mais resistente ao ataque ácido decorrente de bactérias específicas presentes nos açúcares das placas que aderem aos dentes.

Disponível em: <http://www.odontologia.com.br. Acesso em: 27 jul. 2010 (Adaptação).

A reação de dissolução da hidroxiapatita é:

$$[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]_{(s)} + 8\ H^+_{(aq)} \rightarrow 10\ Ca^{2+}_{(aq)} + 6\ HPO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2\ H_2O_{(\ell)}$$

Dados: Massas molares em g/mol:
$[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$= 1 004;
HPO_4^{2-} = 96;
Ca = 40.

Supondo-se que o esmalte dentário seja constituído exclusivamente por hidroxiapatita, o ataque ácido que dissolve completamente 1 mg desse material ocasiona a formação de, aproximadamente,

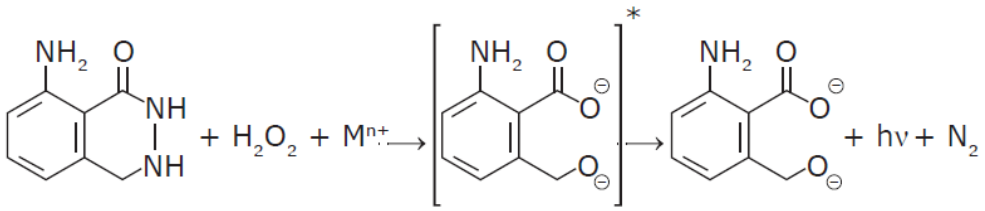
A 0,14 mg de íons totais.
B 0,40 mg de íons totais.
C 0,58 mg de íons totais.
D 0,97 mg de íons totais.
E 1,01 mg de íons totais.

QUESTÃO 960 [ENEM] ----------

Na investigação forense, utiliza-se luminol, uma substância que reage com o ferro presente na hemoglobina do sangue, produzindo luz que permite visualizar locais contaminados com pequenas quantidades de sangue, mesmo em superfícies lavadas.

É proposto que, na reação do luminol (I) em meio alcalino, na presença de peróxido de hidrogênio (II) e de um metal de transição (M^{n+}), forma-se o composto 3-amino ftalato (III) que sofre uma relaxação dando origem ao produto final da reação (IV), com liberação de energia (hv) e de gás nitrogênio (N_2).

QUÍMICA NOVA, 25, nº 6, 2002. p. 1 003-1 011.



Dados: pesos moleculares: Luminol = 177 ; 3-amino ftalato = 164

Na análise de uma amostra biológica para análise forense, utilizou-se 54 g de luminol e peróxido de hidrogênio em excesso, obtendo-se um rendimento final de 70%. Sendo assim, a quantidade do produto final (IV) formada na reação foi de

A) 123,9.
B) 114,8.
C) 86,0.
D) 35,0.
E) 16,2.

QUESTÃO 961 ----------

Iodeto de metila (CH_3I) e brometo de metila (CH_3Br) são substâncias que podem ser empregadas como pesticidas; entretanto, seu uso é restrito, em razão do elevado potencial tóxico que apresentam à saúde humana. Além disso, essas duas moléculas reagem com água em meio básico formando metanol (CH_3OH), outra substância tóxica:

$$H_3C — I + OH^- \rightarrow H_3C — OH + HI$$

$$H_3C — Br + OH^- \rightarrow H_3C — OH + HBr$$

Sabe-se que a formação do metanol ocorre de maneira mais rápida na reação do íon hidróxi (OH^-) com o iodeto de metila, porque a ligação C — I apresenta maior comprimento e, portanto, é mais fraca que a ligação C — Br. Sabendo que os elementos bromo e iodo encontram-se no mesmo grupo da tabela periódica e que o bromo está no 4º período e o iodo está no 5º, pode-se dizer que o maior comprimento de ligação descrito acima se deve ao fato de o iodo apresentar

A) maior eletronegatividade que o bromo.
B) menor energia de ionização que o bromo.
C) maior raio atômico que o bromo.
D) menor número atômico que o bromo.
E) maior afinidade eletrônica que o bromo.

QUESTÃO 962 ----------

Um dos fatores que estão relacionados à qualidade do sono é a densidade do colchão. Estabelecida pelas normas da ABNT e Inmetro, a densidade do colchão se refere à quantidade de matéria-prima utilizada por metro cúbico. Um colchão com densidade 33 (D33) precisou de 33 quilos de espuma por m^3. Para saber qual colchão cada pessoa deve utilizar, são levadas em consideração sua altura e massa. Considere a seguinte tabela, usada para saber a densidade ideal:

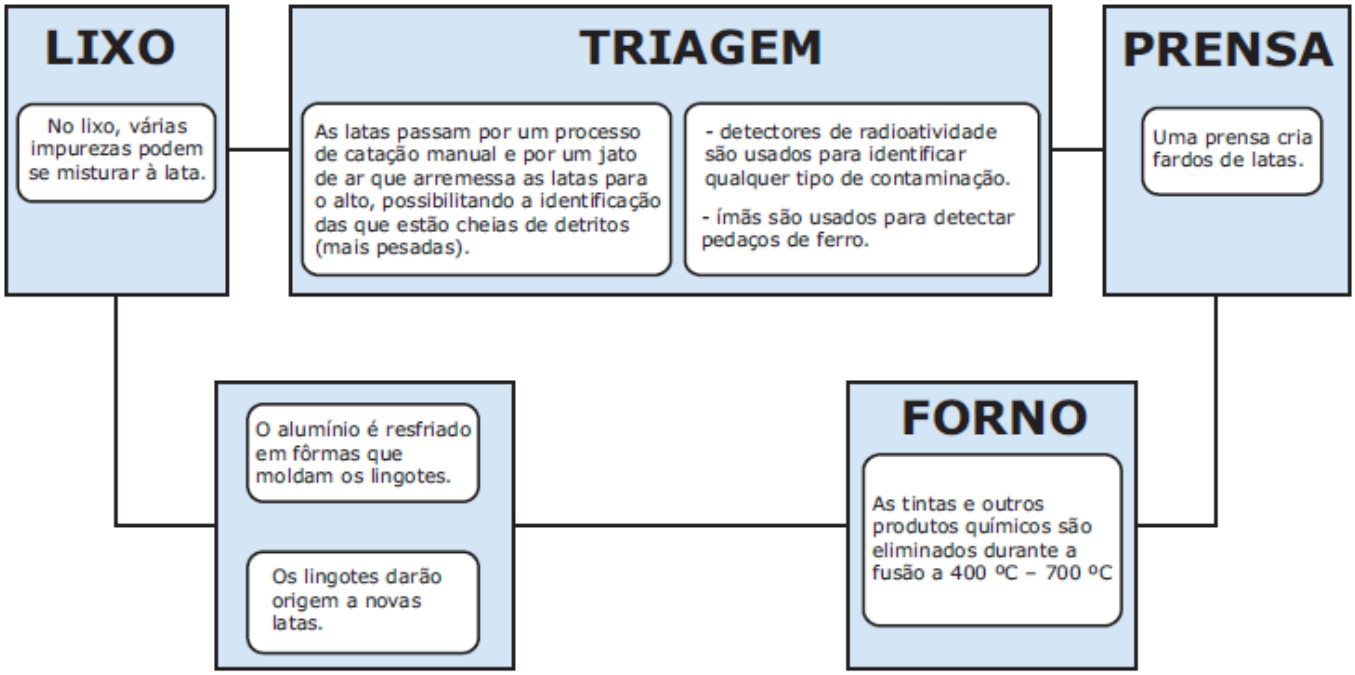
Altura / peso	Até 1,50 m	1,51 m a 1,60 m	1,61 m a 1,70 m	1,71 m a 1,80 m	1,81 m a 1,90 m	acima de 1,90 m
até 50 kg	D23	D23	D23	D23		
51 kg a 60 kg	D26	D26	D26	D26		
61 kg a 70 kg	D28	D28	D28	D28	D28	
71 kg a 80 kg		D33	D28/33	D28/33	D28/33	
81 kg a 90 kg			D33	D33/28	D33/28	D28
91 kg a 100 kg			D45	D45/33	D45/33	D33
101 kg a 120 kg			D45	D45	D45	D45/33

121 kg a 150 kg			D45	D45	D45

Dado: V(m³) = L (m) x C (m) x H (m)
Uma pessoa de 57 kg e 1,76 m de altura, ao comprar um colchão de dimensões 0,2 m, 2,0 m e 1,0 m, optou pela densidade ideal indicada na tabela acima. Considerando que 75% do volume do colchão são preenchidos por espuma, a massa de espuma utilizada nele, em kg, é:
A 9,20
B 7,80
C 6,90
D 8,40
E 10,40.

QUESTÃO 963 [ENEM] ----------

O Brasil é um dos países que obtêm melhores resultados na reciclagem de latinhas de alumínio. O esquema a seguir representa as várias etapas desse processo:

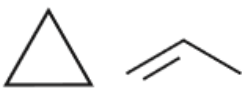


Disponível em: http://ambiente.hsw.uol.com.br. Acesso em: 27 abr. 2010 (Adaptação).

A temperatura do forno em que o alumínio é fundido é útil também porque
A sublima outros metais presentes na lata.
B evapora substâncias radioativas remanescentes.
C impede que o alumínio seja eliminado em altas temperaturas.
D desmagnetiza as latas que passaram pelo processo de triagem.
E queima os resíduos de tinta e outras substâncias presentes na lata.

QUESTÃO 964 ----------

Os hidrocarbonetos alifáticos representados a seguir têm a mesma fórmula molecular, no entanto, apresentam propriedades físicas e químicas diferentes. Nas mesmas condições de temperatura e pressão, o composto cíclico é termodinamicamente menos estável que o composto de cadeia aberta.



A diferença de estabilidade desses hidrocarbonetos se deve ao fato de o composto cíclico apresentar
A átomos de carbono.
B elétrons livres.
C ligações covalentes tensionadas.
D massa maior.
E ressonância eletrônica

QUESTÃO 965 ----------

TEXTO I

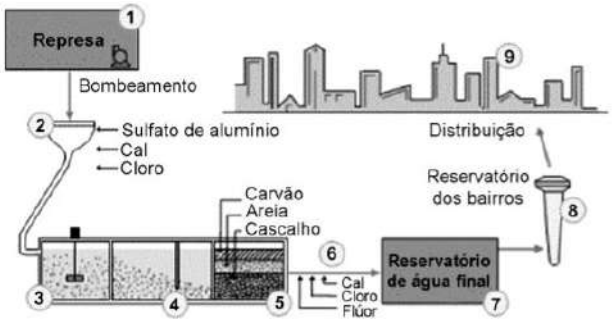
As estações de tratamento de água (ETA) usam filtros e vários produtos químicos para limpar a

água que sai pelas torneiras das casas. Todo esse cuidado não é para menos. A água captada de rios ou represas vem com folhas, peixes, lodo e muitas bactérias. Dessa forma, para chegar às casas limpa e sem cheiro, a água passa cerca de três horas dentro de uma ETA,
o que inclui decantação da sujeira, filtragem e adição de cloro e flúor, entre outras etapas.

Disponível em: <http://mundoestranho.abril.com.br>. Acesso em: 04 ago. 2017. [Fragmento adaptado]

TEXTO II

Esquema simplificado que representa o funcionamento de uma estação de tratamento de água (ETA)



Disponível em: <https://esquadraodoconhecimento.wordpress.com>. Acesso em: 31 jul. 2017 (Adaptação).

As etapas em que ocorrem, respectivamente, aglutinação de impurezas sólidas e eliminação de micro-organismos patogênicos presentes na água, por meio de agentes químicos, são
Ⓐ 1 e 4. Ⓑ 1 e 7.
Ⓒ 2 e 4. Ⓓ 2 e 6.
Ⓔ 3 e 5.

QUESTÃO 966 ----------

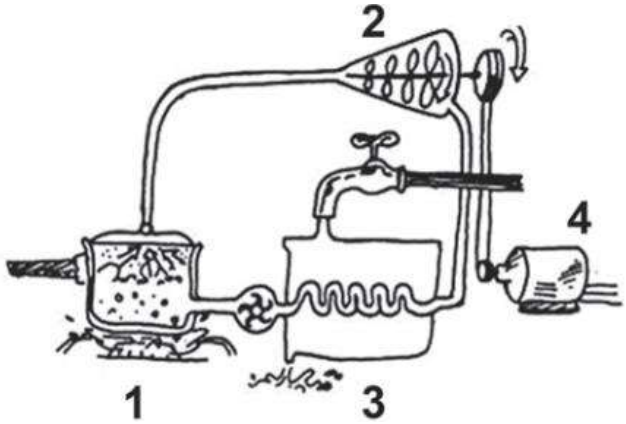
As estalactites são formações calcárias que ocorrem dentro de grutas ou cavernas e dependem da reversibilidade de uma reação química. Em alguns depósitos subterrâneos, o carbonato de cálcio ($CaCO_3$) está na forma de pedra calcária. Quando um volume de água rica em CO_2 dissolvido infiltra-se no calcário, o minério reage com a água e com este óxido, provocando uma dissolução e formando íons Ca^{2+} e HCO_3^-. Numa segunda etapa, a solução aquosa desses íons chega a uma caverna e ocorre a reação inversa, promovendo a liberação de CO_2 e a deposição de $CaCO_3$ de acordo com a equação apresentada.

$$CaCO_3 + CO_{2(aq)} + H_2O \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2\ HCO_3^-{}_{(aq)} \quad \Delta H > 0$$

Considerando esse equilíbrio, a dissolução do calcário é favorecida
Ⓐ pela adição de íons HCO_3^-.
Ⓑ pela diminuição da temperatura ambiente.
Ⓒ pelo aumento da concentração de íons Ca^{2+}.
Ⓓ pela diminuição da pressão atmosférica na caverna.
Ⓔ pelo aumento da concentração de CO_2 dissolvido na água.

QUESTÃO 967 ----------

A turbina a vapor é uma máquina que utiliza o vapor-d'água para movimentar suas hélices, produzindo a rotação do seu eixo. É essa rotação que, nas usinas termoelétricas, vai acionar o gerador elétrico. Ele é constituída por uma caldeira (1), uma turbina (2), um condensador (3) e um gerador (4).



A função do componente 3 nessa máquina é
Ⓐ expandir o vapor.
Ⓑ vaporizar a água.
Ⓒ comprimir a água.
Ⓓ condensar o vapor.
Ⓔ sublimação da água.

QUESTÃO 968 [UFPA] ----------

A presença de vapor d'água num ambiente tem um papel preponderante na definição do clima local. Uma vez que uma quantidade de água vira vapor, absorvendo uma grande quantidade de energia, esta água se condensa liberando energia para o meio ambiente. Para se ter uma ideia desta quantidade de energia, considere que o calor liberado por 100 g de água no processo de condensação seja usado para aquecer uma certa massa m de água líquida de 0°C até 100°C.

Com base nas informações apresentadas, calcula-se que a massa m, de água aquecida, é:

Dados: Calor latente de fusão do gelo L_F = 80 cal/g; Calor latente de vaporização L_V = 540 cal/g; Calor específico da água, c = 1 cal/g°C.

A 540 g **B** 300 g
C 100 g **D** 80 g
E 6,7 g

QUESTÃO 969 ----------

LHC bate recorde mundial em energia

Colisão de prótons no interior do acelerador de partículas gera 8 teraelétron-volts



Corredor do Grande Colisor de Hadrons, no complexo do CERN, Suíça. (Getty Images).

O maior acelerador de partículas do mundo o Grande Colisor de Hádrons (LHC), do Centro Europeu de Pesquisas Nucleares (CERN), rompeu um novo recorde mundial de energia na madrugada desta quinta-feira. Dois feixes de prótons que circulavam em direções opostas colidiram gerando uma energia recorde de 8 TeV (teraelétron-volts ou 10^6 MeV).

Fonte: http://tinyurl.com/7bxw5fk. Acessado em 22 de abril de 2012

No texto utiliza-se a unidade TeV para se referir à unidade de energia gerada pelo LHC. Sabendo-se que 1 eV = 1,6 x 10^{-19} J, esse valor em joule, é

A 1,28 x 10^5 J **B** 1,28 x 10^{-8} J
C 1,28 x 10^7 J **D** 1,28 x 10^{-7} J
E 1,28 x 10^{-6} J

QUESTÃO 970 ----------

Algumas companhias tabagistas já foram acusadas de adicionarem amônia aos cigarros, numa tentativa de aumentar a liberação de nicotina, o que fortalece a dependência.

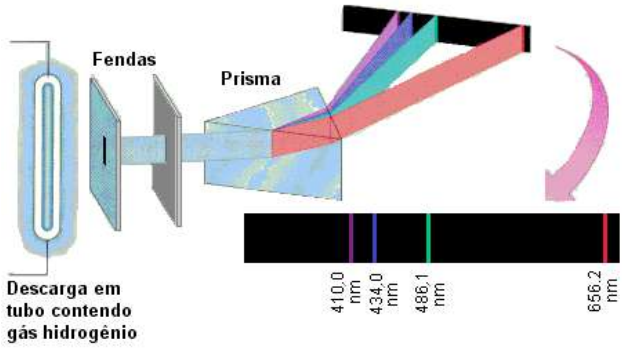
Suponha que uma amostra de cigarro libere 2,0 × 10^{-4} mol de amônia, a 27 °C e 1 atm.

Dado: R = 0,082 atm × L × K^{-1} × mol^{-1}. O volume de NH_3 gasoso, em mL, será, aproximadamente,

A 49 **B** 4,9
C 0,49 **D** 0,049
E 0,0049

QUESTÃO 971 [OMQ] ----------

A evidência da quantização da energia veio primeiramente do estudo dos espectros atômicos. Quando uma corrente elétrica é passada através de uma amostra de gás hidrogênio à baixa pressão, a amostra emite luz. A corrente elétrica, que é semelhante a uma tempestade de elétrons, quebra a ligação química das moléculas de H_2 e excita, para altas energias, os elétrons dos átomos de hidrogênio resultantes. Os elétrons excitados dos átomos descarregam seu excesso de energia emitindo luz e depois os átomos se combinam para formar outra vez as moléculas de H_2. Quando a luz emitida atravessa um prisma, verifica-se que ela consiste de um número de componentes, ou linhas espectrais, conforme representado na figura a seguir.



As séries de linhas discretas que constituem o espectro atômico do hidrogênio eram altamente enigmáticas, pois mostravam que o átomo de hidrogênio podia emitir somente frequências particulares de radiação eletromagnética e não todas as frequências possíveis. Este fato sugeria que um elétron pode existir somente em uma série de níveis discretos, exatamente como a mecânica quântica prediz. Uma série de equações empíricas foram propostas para prever os comprimentos de onda observados nos espectros de linha do hidrogênio. Essas equações podem ser generalizadas pela equação de Rydberg

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left[\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right]$$

em que R_H é a constante de Rydberg e vale 0,010968 nm^{-1}, n_f é o nível energético final em uma transição eletrônica e ni é o nível energético inicial ($n_i > n_f$). Essa equação foi comprovada teoricamente posteriormente pelo modelo atômico de Bohr. Sabendo que a série de Lyman corresponde às transições eletrônicas para o primeiro nível de energia (n_f = 1), a série de Balmer corresponde a transições para n_f = 2, a

série de Paschen corresponde a transições para $n_f = 3$, a série de Bracket corresponde a transições para $n_f = 4$, e que o espectro visível se dá entre os comprimentos de onda 400 nm e 750 nm, qual das séries citadas corresponde a transições que ocorrem no visível?

Ⓐ Paschen.
Ⓑ Lyman.
Ⓒ Bracket.
Ⓓ Balmer.
Ⓔ Nenhuma.

QUESTÃO 972 [ENEM] ----------

A construção de grandes projetos hidroelétricos também deve ser analisada do ponto de vista do regime das águas e de seu ciclo na região. Em relação ao ciclo da água, pode-se argumentar que a construção de grandes represas

Ⓐ não causa impactos na região, uma vez que a quantidade total de água da Terra permanece constante.
Ⓑ não causa impactos na região, uma vez que a água que alimenta a represa prossegue depois rio abaixo com a mesma vazão e velocidade.
Ⓒ aumenta a velocidade dos rios, acelerando o ciclo da água na região.
Ⓓ aumenta a evaporação na região da represa, acompanhada também por um aumento local da umidade relativa do ar.
Ⓔ diminui a quantidade de água disponível para a realização do ciclo da água.

QUESTÃO 973 [ENEM] ----------

O brasileiro consome em média 500 miligramas de cálcio por dia, quando a quantidade recomendada é o dobro. Uma alimentação balanceada é a melhor decisão para evitar problemas no futuro, como a osteoporose, uma doença que atinge os ossos. Ela se caracteriza pela diminuição substancial de massa óssea, tornando os ossos frágeis e mais suscetíveis a fraturas.

Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em 1 ago. 2012. (adaptado.)

Considerando-se o valor de 6×10^{23} mol^{-1} para a constante de Avogadro e a massa molar do cálcio igual a 40 g/mol, qual a quantidade mínima diária de átomos de cálcio a ser ingerida para que uma pessoa supra suas necessidades?

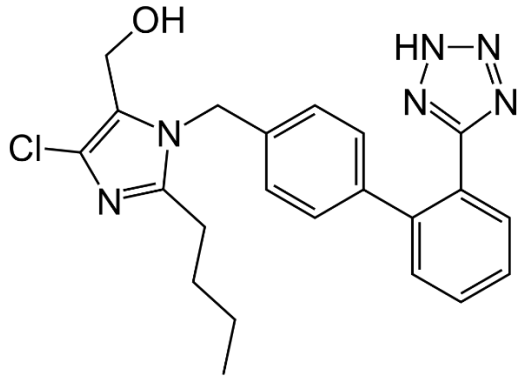
Ⓐ $7,5 \times 10^{21}$ Ⓑ $1,5 \times 10^{22}$
Ⓒ $7,5 \times 10^{23}$ Ⓓ $1,5 \times 10^{25}$
Ⓔ $4,8 \times 10^{25}$

QUESTÃO 974 ----------

Um remédio para o coração foi o medicamento mais vendido no Brasil em 2018. O princípio ativo Losartan, indicado para tratar hipertensão e insuficiência cardíaca, encabeçou uma lista feita a pedido do UOL à Febrafar (Federação Brasileira das Redes Associativistas e Independentes de Farmácias) com os dez medicamentos mais vendidos no ano passado em todo o país.

Disponível em: https://noticias.uol.com.br. Acesso em: 15 de Fev. 2019.

A fórmula desse príncipio ativo é:



Uma pessoa que consome esse medicamento, estará ingerido um componente que apresenta

Massas molares: C = 12 g/mol, H = 1 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol, Cl = 35,5 g/mol

Ⓐ 62,5% de carbono, em massa.
Ⓑ 13,8% de hidrogênio, em massa.
Ⓒ 9% de cloro, em massa.
Ⓓ 6% de nitrogênio, em massa.
Ⓔ 16% de oxigênio, em massa.

QUESTÃO 975 ----------

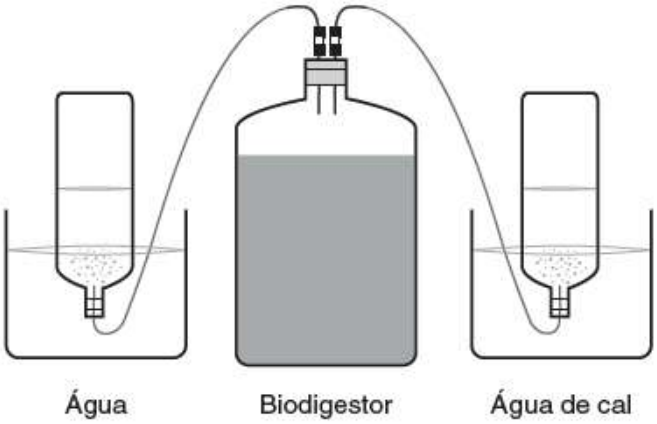
O Equipamento conhecido como bafômetro permite, por meio do ar expirado por uma pessoa, determinar a quantidade de álcool no sangue. O ar passa por uma solução alaranjada de dicromato de potássio , acidificada com ácido sulfúrico. Se o etanol estiver presente no ar expirado, ocorre reação com o dicromato em meio acidulado, produzindo Cr^{3+},52 g.mol^{-1}, na forma de $Cr_2(SO_4)_{3(aq)}$, cuja massa molar é 392 g.mol^{-1}.Essa substância produzida possui coloração verde, o que denuncia a presença de etanol.

Em um teste do bafômetro, realizado em laboratório, foi produzida uma quantidade de Cr^{3+} igual a 0,52 g. Assim, podemos concluir que a quantidade total de sulfato de cromo produzida, em mols, é, aproximadamente

A 5. 10^2 mols
B 5. 10^1 mols
C 5. 10^{-1} mols
D 5. 10^{-2} mols
E 5. 10^{-3} mols

QUESTÃO 976 ----------

Um biodigestor em área rural pode ser "alimentado" com esterco e cascas de frutas. No processo de biodigestão, ocorre hidrólise, seguida de fermentações que promovem a formação do biogás, uma boa fonte de energia. O biogás é, basicamente, uma mistura de metano (CH_4) e gás carbônico (CO_2), além de outros gases em pequenas proporções (H_2S, NH_3, CO etc.). Com a finalidade de reter os gases solúveis em água, pode-se montar o esquema a seguir:



Do lado esquerdo da figura, o biogás – ao passar somente pela água – tem parte dos gases (solúveis em água) retidos. Já do lado direito da figura, a água de cal tem a finalidade de reter o gás carbônico, produzindo um gás mais rico em metano, que é a parte combustível do biogás que interessa.
Considerando que o gás carbônico é absorvido pela água de cal ‑ de acordo com a reação:

$$CO_{2(gasoso)} + Ca(OH)_{2(aquoso)} \rightarrow CaCO_{3(sólido)} + H_2O_{(líquido)}$$

Depois do uso por um certo tempo do biodigestor, constatou-se a formação de 1,5 kg de carbonato de cálcio sólido e concluiu-se que foi eliminado da mistura gasosa

Dados: Massas molares: CO_2 = 44 g.mol^{-1} e $CaCO_3$ = 100 g.mol^{-1}.
A 1,44 kg de CO_2.
B 6,6 kg de CO_2.
C 660 g de CO_2.
D 3,4 kg de CO_2.
E 340 g de CO_2.

QUESTÃO 977 ----------

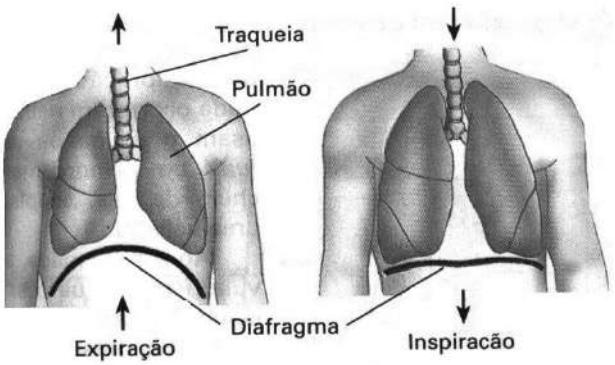


O texto e o infográfico anteriores descrevem muito bem como funcionam os desumidificadores de ambientes. Nesses aparelhos, ocorrem diversas trocas de calor, mas uma dessas trocas é essencial para se realizar a desumidificação do ar: a troca de calor no evaporador.

Quando afirma que "o ar se resfria e se condensa nas bobinas", o infográfico na realidade está querendo dizer que

A o gás oxigênio, presente na composição do ar, sofre liquefação e isso retira água do ar.
B o gás nitrogênio, presente em grande quantidade no ar, sofre condensação e isso retira água do ar.
C o vapor d´água, presente no ar, sofre condensação e é transformado em água na forma líquida.
D o processo que ocorreu no evaporador transformou todos os gases presentes no ar em líquido.
E as moléculas do ar, ao entrarem em contato com o evaporador, aumentam sua energia cinética média.

QUESTÃO 978 ----------



Disponível em: <http://www.afh.bio.br/resp/img/image108.jpg>. Acesso em: 08 abr. 2016.

O sistema respiratório funciona mediante a diferença de pressão existente entre o meio externo (atmosfera) e o meio interno (organismo). Os músculos diafragma e intercostais são os responsáveis por esse processo que resulta em dois movimentos respiratórios: a expiração e a inspiração.

Comparando esses movimentos realizados pelo pulmão, pode-se dizer que:

A No movimento de inspiração, ocorre o relaxamento do diafragma e a contração dos músculos intercostais, diminuindo o volume da caixa torácica.
B No movimento da expiração, ocorre a contração do diafragma e a dilatação dos músculos intercostais, diminuindo o volume da caixa torácica.
C No movimento de inspiração, ocorre uma contração do diafragma e dos músculos intercostais, aumentando o volume da caixa torácica.
D No movimento de expiração, ocorre uma contração do diafragma e dos músculos intercostais, aumentando o volume da caixa torácica.
E No movimento de inspiração, ocorre a dilatação do diafragma e dos músculos intercostais, diminuindo o volume da caixa torácica.

QUESTÃO 979 ----------

Em 1847, o químico italiano Ascanio Sobrero (1812-1888) preparou a nitroglicerina a partir da glicerina, que é um subproduto abundante da fabricação do sabão. Ele verificou que a nitroglicerina é um líquido que explode com extrema facilidade por aquecimento ou por uma simples pancada. A aplicação desse explosivo retardou-se por vários anos, devido a explosões violentas com mortes e ferimentos de pessoas que o tentavam fabricar, estocar e utilizar. Finalmente, em 1867, o químico sueco Alfred Bernard Nobel conseguiu uma forma segura de usar a nitroglicerina ao inventar a dinamite, que é uma mistura de 75% de nitroglicerina e 25% de terra diatomácea (um pó proveniente de algas silicosas).

FELTRE, Ricardo. **Explosivos**. 6. ed. São Paulo: Ed. Moderna, V. 3. (Fragmento)

Considerando que quando a nitroglicerina explode todos os seus produtos são gasosos e de acordo com a equação:

$$4C_3H_5N_3O_9 \rightarrow 12CO_{2(g)} + 6N_{2(g)} + 10H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$$

Dados: massa molar da nitroglicerina = 227 g/mol volume molar nas CNTP = 22,4 L

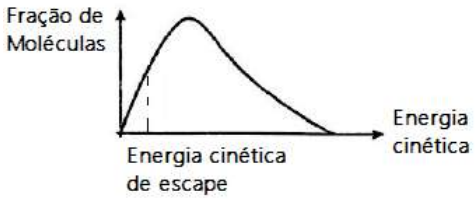
Quando uma amostra de 1816 g de nitroglicerina explode, verifica-se que serão obtidos, nas CNTP,

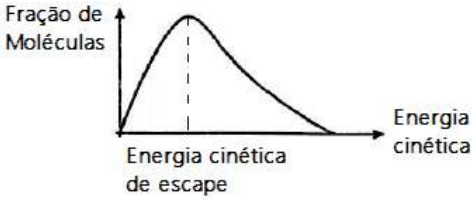
A) 22,48 litros de gás.
B) 156,8 litros de gás.
C) 448,2 litros de gás.
D) 649,6 litros de gás.
E) 1.299,2 litros de gás.

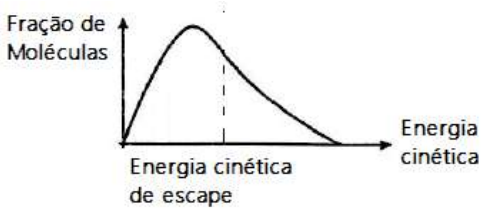
QUESTÃO 980 ----------

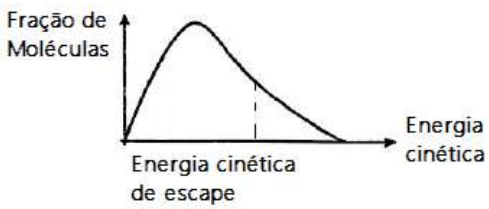
A evaporação é um processo superficial e espontâneo que depende da pressão, da temperatura, das forças atrativas e da área superficial do líquido. Para que ocorra a evaporação, é necessária uma energia mínima, denominada energia de escape, capaz de promover a ruptura das interações entre as partículas que compõe a substância.

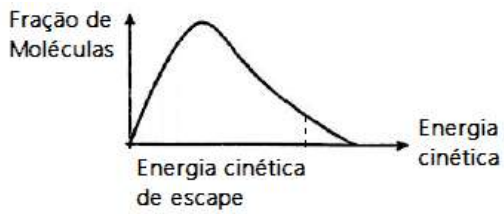
Considerando as mesmas condições de temperatura e de pressão, o gráfico que representa a substância mais volátil é:

A)


B)


C)


D)


E)


QUESTÃO 981 ----------

O que é o princípio dos 3R's?

Um caminho para a solução dos problemas relacionados com o lixo é apontado pelo Princípio dos Três Erres (3R's) – reduzir, reutilizar e reciclar. Fatores associados com estes princípios devem ser considerados, como o ideal de prevenção e não-geração de resíduos, somados à adoção de padrões de consumo sustentável, visando poupar os recursos naturais e conter o desperdício.

• Reduzir significa consumir menos produtos e preferir aqueles que ofereçam menor potencial de geração de resíduos e tenham maior durabilidade.

• Reutilizar é, por exemplo, usar novamente as embalagens. Exemplo: os potes plásticos de sorvetes servem para guardar alimentos ou outros materiais.

• Reciclar envolve a transformação dos materiais, por exemplo fabricar um produto a partir de um material usado. Podemos produzir papel reciclando papéis usados. Papelão, latas, vidros e plásticos também podem ser reciclados. Para facilitar o trabalho de encaminhar material pós-consumo para reciclagem, é importante fazer a separação no lugar de origem – a casa, o escritório, a fábrica, o hospital, a escola etc.. A separação também é necessária para o descarte adequado de resíduos perigosos.

Consumo consciente: Princípio dos 3R's. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/component/k2/item/7589?Itemid=849>. Acesso em: 25 nov. 2016.

A reciclagem pode ser feita, pois

A os átomos precisam ser reaproveitados e não podem ser perdidos.
B ao se transformar um material seus átomos não são mais os mesmos.
C a transformação do lixo altera o formato dos átomos.
D ao se reciclar um material, os átomos que o constituem não se modificam.
E esse processo cria novos átomos com novas propriedades.

QUESTÃO 982 ----------

(Composição: Luiz Gonzaga)

Não posso respirar, não posso mais nadar
A terra está morrendo, não dá mais pra plantar
Se planta não nasce se nasce não dá
Até pinga da boa e difícil de encontrar
Cadê a flor que estava aqui?
Poluição comeu.
E o peixe que e do mar?
Poluição comeu.
E o verde onde que está?
Poluição comeu
Nem o Chico Mendes sobreviveu.
Dados: formula do etanol: C_2H_6O

Do texto, a letra da música composta por Luiz Gonzaga, pode-se observar a preocupação do autor com o meio ambiente e o efeito da degradação deste na qualidade de um produto tipicamente brasileiro, a cachaça.
Os três elementos químicos mais abundantes da pinga apresentam as seguintes distribuições eletrônicas no estado fundamental:

Dados: $_1H$; $_6C$; $_8O$

A $1s^2$; $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ e $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3d^{10}$.
B $1s^1$; $1s^8\ 1s^6$.
C $1s^2$; $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ e $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$.
D $1s^2$; $2s^1$ e $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$.
E $1s^1$; $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ e$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$.

QUESTÃO 983 ----------

Quando começaram a ser produzidos em larga escala, em meados do século XX, objetos de plástico eram considerados substitutos de qualidade inferior para objetos feitos de outros materiais. Com o tempo, essa concepção mudou bastante. Por exemplo, canecas eram feitas de folha de flandres, uma liga metálica, mas, hoje, também são feitas de louça ou de plástico. Esses materiais podem apresentar vantagens e desvantagens para sua utilização em canecas, como as listadas a seguir:

I. ter boa resistência a impactos, mas não poder ser levado diretamente ao fogo;
II. poder ser levado diretamente ao fogo, mas estar sujeito a corrosão;
III. apresentar pouca reatividade química, mas ter pouca resistência a impactos.

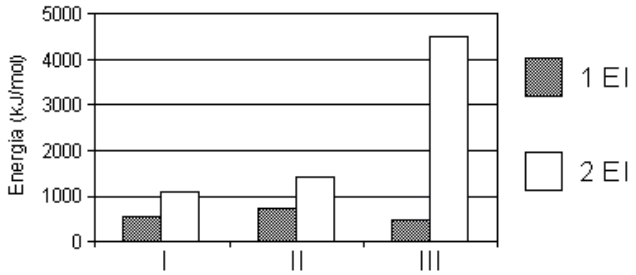
Os materiais utilizados na confecção de canecas os quais apresentam as propriedades I, II e III são, respectivamente,

A metal, plástico, louça.

B metal, louça, plástico.
C louça, metal, plástico.
D plástico, louça, metal.
E plástico, metal, louça.

QUESTÃO 984 ----------

Quando um átomo isolado, em seu estado fundamental, absorve energia, seu elétron pode de deslocar de um nível energético quantizado para outro. Se a energia adicionada for suficiente, o elétron poderá então ser removido do átomo, dando origem a um íon positivo. "*O elétron mais facilmente removível é aquele menos firmemente preso ao núcleo, e de mais alta energia*".A ionização é um processo de formação de um íon positivo pela remoção de um ou mais elétrons. Então, a energia de ionização pode ser definida como a energia mínima necessária para remover o primeiro elétron de um átomo, em estado fundamental.
O gráfico apresenta as primeiras e segundas energias de ionização (1ª EI e 2ª EI) para os elementos sódio, magnésio e cálcio, indicados como I, II e III, não necessariamente nessa ordem.

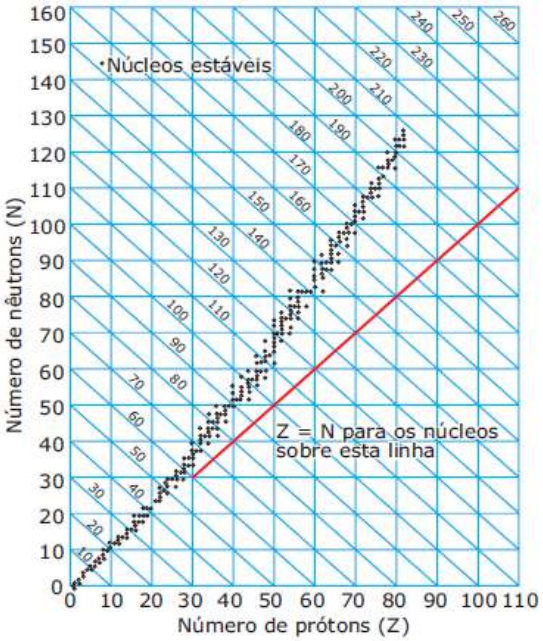


Dentre esses elementos, aqueles que apresentamos maiores valores para a primeira e para a segunda energia de ionização são,respectivamente:
A cálcio e magnésio.
B cálcio e sódio.
C magnésio e cálcio.
D magnésio e sódio.
E sódio e magnésio.

QUESTÃO 985 ----------

Os núcleos dos átomos são constituídos de prótons e nêutrons, sendo ambos os principais responsáveis pela sua massa. Nota-se que, na maioria dos núcleos, essas partículas não estão presentes na mesma proporção.

O gráfico mostra a quantidade de nêutrons(N) em função da quantidade de prótons (Z) para os núcleos estáveis conhecidos. O antimônio é um elemento químico que possui 50 prótons e possui vários isótopos - átomos que só se diferem pelo número de nêutrons.



KAPLAN, I. Física Nuclear. Rio de Janeiro: Guanabara Dois. 1978 (adaptado).

De acordo com o gráfico, os isótopos estáveis do antimônio possuem:
A entre 12 e 24 nêutrons a menos que o número de prótons.
B exatamente o mesmo número de prótons e nêutrons.
C entre 0 e 12 nêutrons a mais que o número de prótons.
D entre 12 e 24 nêutrons a mais que o número de prótons.
E entre 0 e 12 nêutrons a menos que o número de prótons.

QUESTÃO 986 ----------

A queima de combustíveis fósseis libera gases que, quando atingem a atmosfera, formam chuva ácida. Como, por exemplo, temos a combustão do enxofre presente nesse tipo de combustível, que leva a formação de ácido sulfúrico (H_2SO_4) na atmosfera, como mostrado nas reações a seguir:

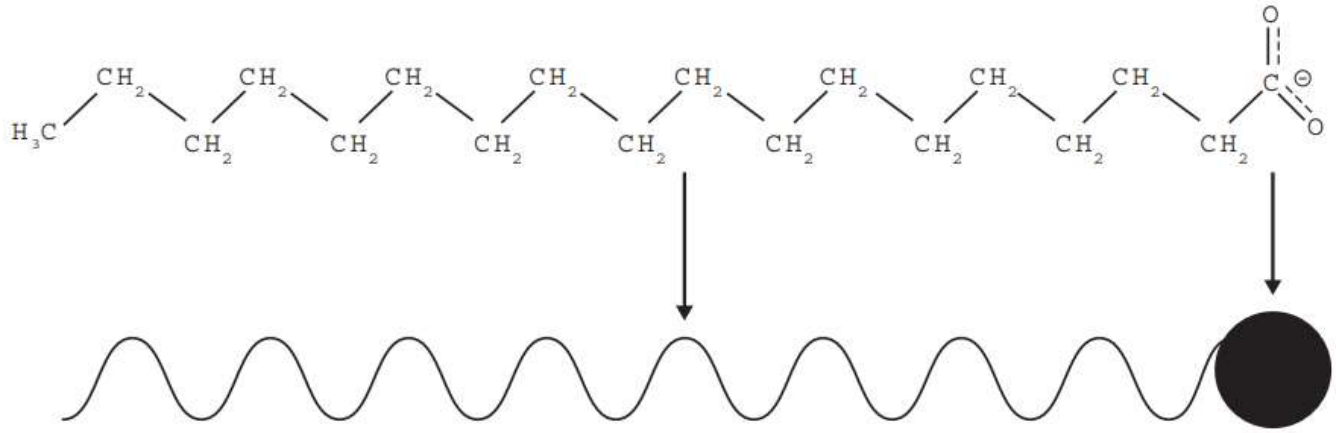
$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$
$$2\ SO_2 + O_2 \rightarrow 2\ SO_3$$
$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

Considerando que determinado veículo, com um tanque de 60L de capacidade, é abastecido completamente com diesel (densidade de 0,85Kg/L), cujo teor de enxofre é de 0,2% em massa, assinale a alternativa que apresenta a massa de ácido sulfúrico formada na atmosfera juntamente com uma ação possível para solucionar esse problema.

A 367,5g. Incentivar o uso de combustíveis não fósseis, como álcool e biodiesel.
B 367,5g. Reduzir a adição de biodiesel ao diesel de origem fóssil.
C 312,4g. Incentivar o uso de combustíveis não fósseis, como álcool e biodiesel.
D 312,4g. Reduzir a adição de biodiesel ao diesel de origem fóssil.
E 31,24g. Incentivar o uso de combustíveis não fósseis, como álcool e biodiesel.

QUESTÃO 987 [ENEM] ----------

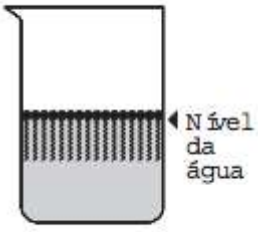
Os tensoativos são compostos capazes de interagir com substâncias polares e apolares. A parte iônica dos tensoativos interage com substâncias polares, e a parte lipofílica interage com as apolares. A estrutura orgânica de um tensoativo pode ser representada por:

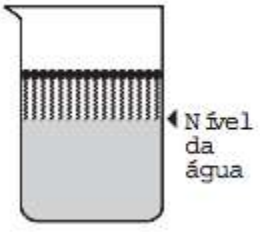


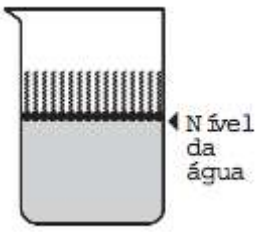
Fórmula estrutural do tensoativo e sua representação esquemática

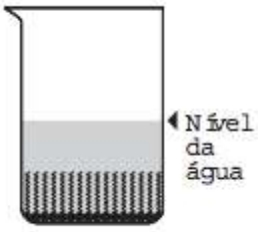
Ao adicionar um tensoativo sobre a água, suas moléculas formam um arranjo ordenado.

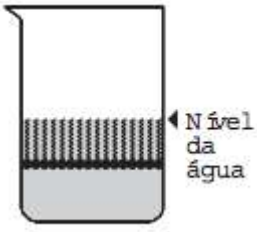
Esse arranjo é representado esquematicamente por:

A


B


C


D


E


QUESTÃO 988 ----------

Sal de cozinha, cloreto de sódio, é fundamental em nossa alimentação, porque melhora o sabor da comida, mas também participa de importantes processos metabólicos de nosso organismo e, por isso, deve ser consumido com moderação.

Genericamente, uma reação química entre um ácido e uma base leva à formação de um sal e água. Para se obter 100 mL de uma solução 0,1 mol/L de NaCl deve-se misturar

A) 100 mL de solução aquosa de HCl 0,1 mol/L com 0,4 g de NaOH.
B) 100 mL de solução aquosa de HCl 0,1 mol/L com 100 mL de solução aquosa de NaOH 0,1 mol/L.
C) 3,65 g de HCl com 4 g de NaOH e juntar 100 mL de água.
D) 0,365 g de HCl com 0,4 g de NaOH e juntar 200 mL de água.
E) 0,365 g de HCl com 0,4 mL de NaOH 0,1 mol/L e juntar 100 mL de água.

QUESTÃO 989 ----------

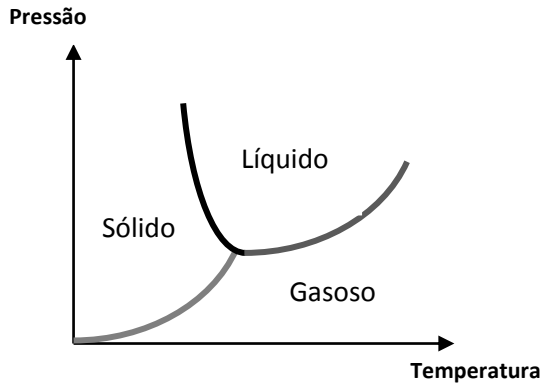
Uma solução de hidróxido de magnésio, utilizada no combate à acidez estomacal, apresenta uma concentração igual a 2,9 g/L. A concentração, em $mol.L^{-1}$, dessa solução é igual a:

Considere: H: 1g/mol; O: 16g/mol; Mg: 24 g/mol.

A) 0,01.
B) 0,05.
C) 0,10.
D) 0,50.
E) 0,02.

QUESTÃO 990 ----------

O diagrama de fase da água está apresentado a seguir.



Nesse diagrama, podemos perceber que a fase

A) gasosa se concentra nas regiões de maior pressão e menor temperatura.
B) gasosa se concentra nas regiões de menor pressão e maior temperatura.
C) líquida se concentra nas regiões de menor temperatura e menor pressão.
D) líquida se concentra nas regiões de menor temperatura em relação à gasosa.
E) sólida se concentra nas regiões de maior pressão e maior temperatura.

QUESTÃO 991 ----------

No laboratório didático, um professor fez uma experiência demonstrativa sobre densidade. Em uma proveta, colocou 5 ml de ácido sulfúrico, o peso do líquido, descontando o peso da proveta foi de 9,90 gramas. Como questão problema a ser resolvida pelos alunos, ele perguntou: "Qual o volume, em litros, de um tonel de 198 kg do ácido?".

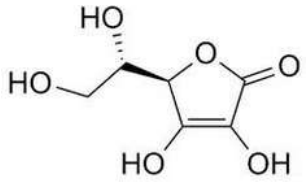
A resposta correta é, em litros,

A) 98.
B) 198.
C) 396.
D) 100.
E) 50.

QUESTÃO 992 ----------

Em nossa alimentação, é muito importante que existam vitaminas como componente alimentar. Uma dessas vitaminas é a vitamina C, presente em frutas cítricas.

Essa vitamina não é sintetizada por nosso organismo, logo deve ser ingerida em nossa dieta alimentar, pois combate os radicais livres, evita problemas oftalmológicos e derrames. Esse nutriente pode ser obtido especialmente em algumas frutas, como a laranja, acerola, kiwi e goiaba, e verduras, como a couve e os brócolis. A estrutura molecular da vitamina C está representada a seguir.



Estrutura molecular da Vitamina C

As propriedades apresentadas pela vitamina C estão relacionadas aos grupos funcionais presentes em sua estrutura.

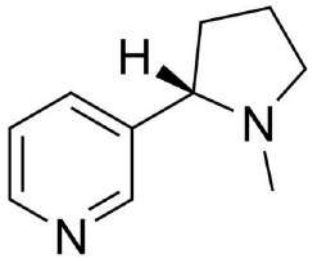
Na estrutura da vitamina C, há grupos pertencentes às funções

A) álcool e cetona.
B) álcool e enol.
C) aldeído e éter.
D) éter e álcool.
E) fenol e álcool.

QUESTÃO 993 ----------

Atualmente existem várias campanhas educativas em relação ao cigarro, já que este representa uma ameaça à saúde não só de quem fuma como também de quem não fuma, mas convive com quem fuma, os chamados fumantes passivos.

Na fumaça do cigarro, existem inúmeras substâncias cancerígenas. Entre elas, destaca-se a nicotina, cuja fórmula estrutural está representada a seguir.



Na estrutura molecular dessa substância, presente na fumaça dos cigarros, há

A) amina primária.
B) amina quaternária.
C) carbono digonal.
D) carbono quiral.
E) função amida.

QUESTÃO 994 ----------

Texto I

A política dos 3 R'S consiste num conjunto de medidas de ação adotado em 1992, por ocasião da Conferência da Terra realizada no Rio de Janeiro, bem como no 5.º Programa Europeu para o Ambiente e Desenvolvimento de 1993.

Os 3 R's são sinônimo de Redução, Reutilização e Reciclagem. Em primeiro lugar, é necessário reduzir a quantidade de resíduos produzidos, de modo a minimizar os impactos sobre o ambiente, sendo a diminuição da quantidade de resíduos o primeiro passo, e até o mais importante.
[...]

Disponível em: <TTP://www.cm-penafiel.pt/VSD/Penafiel/vPT/Structure/OpTopo/FAQ/Ambiente/faqambientepolitica3r.htm>. Acesso em: 19 abr. 2016. (Fragmento)

Texto II

Os 3 R's, representados ordenadamente na imagem a seguir são ações práticas que visam a estabelecer uma relação mais harmônica entre os consumidores e o meio ambiente.



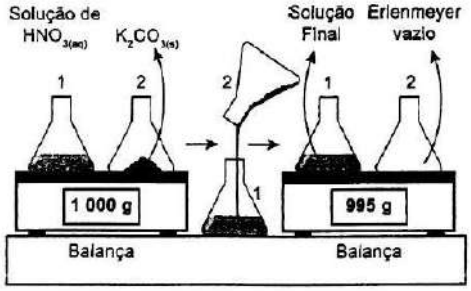
Disponível em: <http://media.treehugger.com/assets/images/2011/10/ranking-order-of-3rs.JPG>. Acesso em: 26 abr. 2016. (Traduzido)

Representam um exemplo relativo ao segundo R da Política dos 3 R'S

A) as cascas de coco incorporadas a fibras de papel, impermeabilizadas e usadas como telhas.
B) as embalagens multicamada para biscoitos e chocolates, modificadas em madeira plástica.
C) as garrafas pet transformadas em poliéster, usado na fabricação de camisetas.
D) as latas de alumínio processadas e convertidas em placas metálicas.
E) os potes de margarina utilizados como vasos para transplantar mudas.

QUESTÃO 995 ----------

Um estudante realizou o experimento descrito na figura a seguir:



O que explica a menor massa registrada pela balança no final do experimento?

A) A Lei de Lavoisier não é aplicada na situação em que ocorre reação nuclear.
B) A soma das massas dos produtos é menor do que a dos reagentes em sistemas abertos.
C) O composto sólido se dissolveu na solução de HNO_3, formando um sistema homogêneo.
D) Os átomos foram convertidos em outros átomos mais leves durante a reação química.
E) Um dos produtos da reação é uma substância gasosa, que escapou do sistema.

QUESTÃO 996 ----------

O fogo-fátuo, luz de cor azulada que resulta da queima espontânea da fosfina (PH_3), que se forma na decomposição de corpos, é um fenômeno curioso e, por vezes, assustador, por ser observado em cemitérios. O fenômeno pode ser representado pela equação:

$$2\ PH_3 + 4\ O_2 \rightarrow P_2O_5 + 3\ H_2O + 2\ H_3PO_4$$

A produção da luz de cor azulada resultante da queima da fosfina acontece porque

A o produto final formado é um gás de cor azul.
B o P_2O_5 é um gás de cor azul.
C um dos produtos formados recebe energia térmica da combustão, e um elétron constituinte de um de seus átomos sofre excitação eletrônica, emitindo luz de cor azul.
D o oxigênio cede energia térmica para possibilitar combustão, e um elétron constituinte de um de seus átomos sofre uma transição eletrônica para um nível mais próximo do núcleo, emitindo luz de cor azul.
E um dos produtos formados recebe energia térmica da combustão, e, um elétron constituinte de um de seus átomos sofre excitação eletrônica. Ao retornar a uma órbita mais interna, emite radiação sob a forma de luz de cor azul.

QUESTÃO 997 ----------

O suor é um líquido produzido pelas glândulas sudoríparas da pele. Muito desenvolvidas na espécie humana, são escassas ou ausentes em outras espécies.

Temos dois tipos de transpiração: uma que percebemos em dias de calor ou de atividades físicas e outra imperceptível, responsável pela liberação de cerca de 30 gramas de água por hora, em um total de 600 a 800 mL por dia.

A composição do suor varia bastante, tem pH (índice indicativo da concentração de íons H_3O^+ em um meio aquoso) entre 5 e 7,5 e depende da situação que o provocou e da região em que foi produzido. O suor da atividade muscular contém mais sais minerais e substâncias orgânicas e é menos ácido que o suor produzido pelo calor do ambiente.

A maior parte de seu volume é formado por água (± 99%) com grande quantidade de sais dissolvidos – cloreto de sódio, potássio, sulfatos – e com substâncias orgânicas, principalmente ureia.

VEJA NA SALA DE AULA, Guia do Professor, ano 2, n.º 28. In: *Veja*, ano 33, n.º 35, edição 1 613 (Adaptação).

Com base no texto e em conhecimentos químicos, é correto afirmar que

A a formação da ureia no corpo humano não pode ser explicada pelo modelo atômico de Dalton.
B nas moléculas de água, os átomos de oxigênio são eletricamente neutros e, segundo o modelo atômico de Rutherford, podem ser representados por esferas indivisíveis.
C o suor pode apresentar diferentes composições e, portanto, diferentes valores de pH e de condutividade elétrica. Essas duas características do suor podem ser explicadas pelos modelos atômicos de Thomson e de Rutherford, mas não podem ser explicadas pelo modelo atômico de Dalton.
D todas as moléculas do solvente do suor são formadas por átomos de hidrogênio, que possuem o mesmo número de prótons e nêutrons.
E segundo Thomson, a maior parte do suor é formada por espaços vazios.

QUESTÃO 998 ----------

998) Uma pessoa adicionou 950 mL de água pura, a 4°C, a uma garrafa de plástico de volume igual a 1 000 mL. Essa garrafa foi tampada e colocada em um congelador, cuja temperatura era de – 4°C, onde permaneceu por algumas horas. Quando essa pessoa retirou a garrafa do congelador, ela obsevou que a garrafa estava estufada.

A configuração da garrafa foi alterada durante esse processo porque o volume da água

Dados densidade da água (4°C) = 1,00 $g.cm^{-3}$ e densidade da água (- 4°C) = 0,91 $g.cm^{-3}$

A aumentou cerca de 60 cm^3
B aumentou cerca de 75 cm^3
C aumentou cerca de 94 cm^3
D diminuiu cerca de 55 cm^3
E diminuiu cerca de 83 cm^3

QUESTÃO 999 ----------

Os carros elétricos já são uma realidade

Existem diferentes modelos de carros elétricos – todos têm em comum, claro, um motor movido a eletricidade. Mas a eletricidade pode vir de diferentes fontes: de baterias, da queima de combustíveis tradicionais, como a gasolina, ou da reação química do gás hidrogênio. Dos modelos já testados até agora, o carro elétrico movido a hidrogênio é o mais viável. Além de ter emissão de poluentes zerada, ele já tem uma *performance* compatível com a dos carros tradicionais



Um protótipo de carro movido a hidrogênio foi submetido a um teste em uma pista de provas. Sabe-se que o protótipo tem um tanque de combustível (H_2) com capacidade igual a 164 litros e percorre 22 metros para cada mol de H_2 consumido. No início do teste, a pressão no tanque era de 600 atm e a temperatura igual a 300 K.

Sabendo que, no final do teste, a pressão no tanque era de 150 atm e a temperatura permaneceu igual a 300 K, calcule a distância, em km, percorrida pelo protótipo.

Dados:
Massa molar do H_2 = 2 g/mol.
R (constante dos gases) = 0,082 atm·L/ mol·K.

A 600 km.
B 88 km.
C 22 km.
D 66 km.
E 31 km.

QUESTÃO 1000 ----------

A entalpia padrão de combustão é uma medida da energia liberada na queima de um mol de determinada substância. O termo "padrão" se refere às condições em que esses valores de entalpia são obtidos, em uma temperatura de 25 ºC e 1 atm.

Composto	Entalpia padrão de combustão /kJ·mol^{-1} (25 ºC e 1 atm)	Massa molar/g·mol^{-1}
Etanol ($C_2H_5OH_{(l)}$)	- 1400	46
Metanol ($CH_3OH_{(l)}$)	- 900	32
Metano ($CH_{4(g)}$)	- 730	*16*
Butano ($C_4H_{10(g)}$)	- 2880	58
Octano ($C_8H_{18(l)}$)	- 5600	114

A entalpia de combustão usualmente é fornecida para um mol de cada substância. Entretanto, a entalpia de combustão também pode ser fornecida em termos da massa de substância a ser queimada. Marque a alternativa que contém a substância com maior entalpia padrão de combustão, em termos da massa, dentre as listadas na tabela acima:

A Etanol.
B Metanol.
C Metano.
D Butano.
E Octano.


enem
EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

GABARITO QUÍMICA 1000 QUESTÕES INÉDITAS ESTILO ENEM



Rei da Química

@reidaquimica

reidaquimica.com.br

GABARITO QUÍMICA 1000 QUESTÕES INÉDITAS ESTILO ENEM

ERRATAS IMPORTANTES

QUESTÃO 356

Há um erro conceitual na questão. A massa molar do etanol e 46 g/mol e portanto, a questão deve ser **reformulada completamente** da seguinte maneira...

O etanol, cuja fórmula molecular é C_2H_6O, é uma das moléculas típicas encontradas no etanol combustível 96 ºGL. Essa sigla (ºGL) significa que existe 96 mL de etanol em cada 100 mL do combustível.

Sabendo que a densidade do etanol é 0,8 $g.cm^{-3}$ e sua massa molar 46$g.mol^{-1}$, o número aproximado de moléculas existentes em 1 L de combustível é:
Dado: Constante de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$ mol^{-1}.

A) 1×10^{25}
B) 3×10^{26}
C) 5×10^{27}
D) 6×10^{28}
E) 8×10^{29}

QUESTÃO 405

Há um equívoco nas alternativas fornecidas, pois não estão de acordo com a matriz referência do Enem e, portanto segue novas alternativas para o **ITEM 405**...

---

alguns alimentos contêm substâncias que, dependendo da concentração, podem ser tóxicas para o consumo humano. Um exemplo é o ácido oxálico, que, embora esteja presente em vários vegetais, tem um teor muito baixo, na maioria dos casos, para apresentar um risco sério. Por exemplo, o ruibarbo e o chocolate podem possuir até 500 mg desse ácido em cada 100 g. Assim, é praticamente impossível uma pessoa comer tanto chocolate a ponto de se envenenar.

Considere a dose letal do ácido oxálico igual a 0,75 kg/kg de peso corporal.
Quanto chocolate uma pessoa de 70 kg precisaria comer para ingerir uma dose letal de ácido oxálico?

A) $2,62 . 10^1$ g.
B) $5,25 . 10^2$ g.
C) $1,50 . 10^3$g.
D) $5,25 . 10^5$ g.
E) $1,05 . 10^7$ g.

QUESTÃO 410

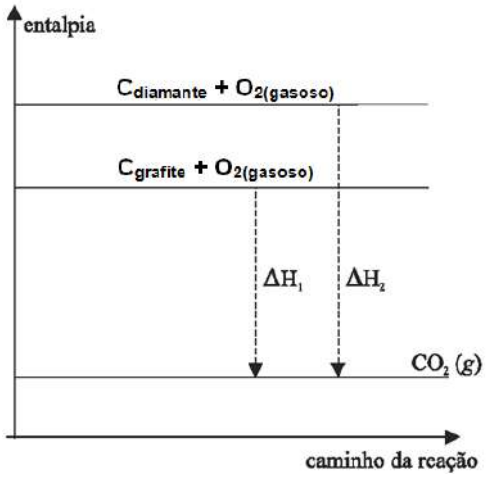
Há um erro de digitação no texto da questão que deve ser revisto... segue trecho que deve ser considerado...

As bebidas fermentadas têm teor alcoólico menor que as destiladas: na cerveja, por exemplo, considera-se 4°GL, que é a mesma coisa de dizer que há **4% v/v** de álcool na bebida. Nas bebidas destiladas, o teor alcoólico é mais elevado; no uísque, por exemplo, há em torno de 45°GL.

GABARITO QUÍMICA 1000 QUESTÕES INÉDITAS ESTILO ENEM

QUESTÃO 430

Para a resolução desse item se faz necessário verificar o gráfico que não apareceu no corpo da questão.... segue gráfico indispensável para a resolução do item...



OBSERVAÇÃO : todas as questões com (*****) foram anuladas.

GABARITO QUÍMICA 1000 QUESTÕES INÉDITAS ESTILO ENEM

GABARITO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
E	C	C	C	B	D	D	A	B	C	E	A	D	D	C
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
E	E	D	B	A	C	A	C	C	B	D	D	C	E	D
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
D	A	A	C	B	C	B	A	C	B	C	D	B	C	B
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
B	D	D	E	C	A	B	C	A	B	D	E	C	B	C
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
B	C	A	D	A	E	C	D	B	A	B	D	C	B	B
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
C	A	A	B	A	A	A	A	B	C	E	E	A	C	C
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
E	A	C	A	C	C	B	D	E	D	B	D	C	C	C
106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
B	B	D	B	B	E	E	C	B	E	B	B	C	C	C
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
A	C	C	A	C	E	C	C	B	D	C	C	A	C	E
136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
D	B	A	B	E	A	D	C	D	D	C	C	B	B	D
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
A	A	B	C	A	B	B	C	A	C	E	E	D	B	C
166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
D	D	B	A	C	C	E	D	A	A	D	E	E	A	D
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195
E	B	C	C	C	C	A	B	E	B	D	B	C	D	D
196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
D	B	E	B	E	C	E	D	E	C	D	D	A	B	A
211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225
C	B	D	E	E	E	C	B	D	D	E	B	E	C	C
226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
E	D	B	E	E	C	A	C	E	D	A	A	C	C	C
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255
B	D	E	E	A	E	D	C	B	E	C	D	B	C	B
256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
D	D	D	D	A	E	B	A	B	D	C	C	A	C	A
271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285
B	B	D	C	D	B	C	C	D	D	B	B	E	D	B
286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
E	D	E	E	B	E	C	B	E	A	D	D	D	B	D
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315
C	D	B	C	E	E	C	A	B	E	C	D	A	D	D
316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
C	C	E	B	C	E	E	E	B	D	D	B	B	B	E
331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345
C	A	A	A	A		D	C	C	B	D	D	C	D	
346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
C	C	C	E	D	C	D	B	B	B	A	A	D	D	C

GABARITO QUÍMICA 1000 QUESTÕES INÉDITAS ESTILO ENEM

361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375
C	E	D	C	D	B	C	B	D	A	E	C	C	C	D
376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
D	B	D	C	A	C	B	E	C	E	B	C	E	C	D
391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405
A	A	D	B	E	C	D	C	D	D	B	D	E	A	E
406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
B	D	A	E	C	C	E	A	A	E	C	A	B	C	B
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435
D	A	D	B	B	B	A	B	D	B	A	C	B	B	E
436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
D	B	C	D	D	E	C	A	A	C	B	E	B	B*	E
451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465
E	A	C	D	C	C	C	E	B	A	A	B	C	D	C
466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
B	D	B	B	B	D	D	B	C	D	D	E	D	B	C
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495
A	D	C	A	D	A	A	A	C	E	B	C	B	D	B
496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510
D	A	A	B	A	C	A	C	A	C	C	A	C	A	E
511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525
B	A	B	E	E	A	B	E	D	B	B	E	B	A	A
526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540
A	A	A	A	D	B	C	E	A	B	C	C	D	C	C
541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555
D	A	B	E	A	C	A	C	A	C	A	E	E	A	A
556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570
C	D	B	C	E	D	C	D	D	*	C	E	A	E	C
571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585
E	D	C	D	E	C	C	C	E	B	D	E	E	E	D
586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600
B	C	B	A	E	B	*	A	C	E	B	B	D	A	A
601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615
E	B	A	E	D	A	A	B	C	C	A	C	D	C	D
616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630
C	E	C	A	D	E	E	C	D	B	C	A	B	E	C
631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645
B	E	D	C	A	E	D	C	A	B	B	B	E	A	A
646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660
D	A	D	E	C	D	C	B	A	B	C	C	B	C	B
661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675
A	C*	C	D	B	D	B	C	D	E	C	B	A	A	B
676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690
C	E	E	B	C/D	E	B	B	B	B	E	A	E	D	A
691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705
A	E	C	C	D	B	B	A	B	D	C	D	C	C	E
706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720
A	C	A	B	D	A	E	E	B	C	C	E	B	E	A
721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735

GABARITO QUÍMICA 1000 QUESTÕES INÉDITAS ESTILO ENEM

C	D	D	E	B	C	D	A	D	A	E	A	D	C	B
736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750
B	D	E	D	C	D	D	A	C	A	B	C	C	D	A
751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765
C	C	B	B	B	B	C	A	E	C	D	D	B	B	D
766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780
E	C		B	E	C	A	C	D	C	B	C	D	A	A
781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795
D	B	A	D	B	D	C	C	D	E	A	A	C	D	D
796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810
D	A	A	C	E	B	B	C	C	B	C	B	D	C	A
811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825
C	B	D	E	A	E	A	A	A	A	B	D	C	C	D
826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840
E	B	D	E	D	D	A	E	E	A	B	D	E	*	A
841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855
D	D	E	E	D	D	A	D	A	D	B	C	B	*	D
856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870
D	D	B	E	C	C	E	A	C	A	B	A	B	B	D
871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885
E	D	A	A	D		B	B	A	A	A	A	C	B	B
886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900
B	E		D	B	D	C	A	D	B	B	B	E	C	E
901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915
C	C	D	A	B	A	D	D	A	D	A	B	D	D	B
916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930
E	D	A	E	D	C	A	E	A	A	E	E	B	A	D
931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945
C	A	C	D	E	E	D	A	B	E	C	D	C	C	A
946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960
D	B	C	B	A	C	A	A	A	B	A	E	A	D	D
961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975
C	B	E	C	D	E	D	A	E	B	D	D	B	E	E
976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990
C	C	C	E	A	D	E	E	D	D	C	C	A	B	B
991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000					
D	B	D	E	E	E	C	C	D	B					

GABARITO QUÍMICA 1000 QUESTÕES INÉDITAS ESTILO ENEM

