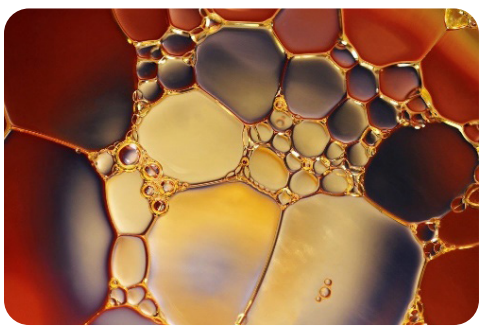
INTRODUÇÃO

Na ligação iônica, os átomos envolvidos apresentam cargas definitivas, uma vez que há transferência definitiva de elétrons. Dessa maneira, diz-se que ocorre a formação de polos. Mas, na ligação covalente, a formação de polos está diretamente ligada à eletronegatividade dos átomos envolvidos.

A polaridade também pode estar associada às moléculas em si, o que auxilia na compreensão da geometria das moléculas, que é a forma como se organizam no espaço, e na compreensão de propriedades como a solubilidade.



A água e o óleo não serem solúveis pode ser explicada pela polaridade

POLARIDADE DA LIGAÇÃO

A diferença de eletronegatividade entre os átomos envolvidos em uma ligação covalente leva à formação de polos. Em uma ligação, o átomo mais eletronegativo atrai os elétrons da ligação para mais perto de si, adquirindo carga parcial negativa, enquanto o outro, menos eletronegativo, adquire uma carga parcial positiva. Assim, a ligação é classificada como polar.

Exemplo:

$$H^{\delta+} \longrightarrow C\ell^{\delta-}$$

Quando a ligação envolve dois átomos iguais, a diferença de eletronegatividade é nula. Assim, não ocorre a formação de polos, e a ligação é classificada como apolar.

Exemplo:

H – H

CLASSIFICAÇÃO DA LIGAÇÃO	ÁTOMOS ENVOLVIDOS NA LIGAÇÃO
Polar	Átomos diferentes
Apolar	Átomos iguais

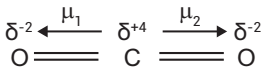
POLARIDADE DAS MOLÉCULAS

A polaridade das moléculas é determinada a partir do momento dipolar, que é a medida de da polaridade de uma ligação química. Cada ligação tem seu próprio momento dipolar, representado por um vetor. O momento dipolar resultante é a soma de todos os vetores gerados por cada ligação covalente da molécula.

O momento dipolar pode ser diferente de zero, ou igual a zero.

Quando é igual a zero, classifica-se a molécula como apolar.

Exemplo:



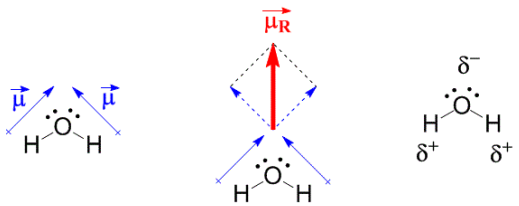
$$\mu_1 + \mu_2 = 0$$

$\mu_R = 0$ molécula apolar

Observe que na molécula de CO_2, há duas ligações idênticas, C = O. Assim, os vetores são iguais, e por isso, se anulam, sendo o momento dipolar resultante igual a 0. Logo, a molécula de CO_2 é classificada como apolar.

Quando o momento dipolar resultante é diferente de zero, classifica-se a molécula como polar.

Exemplo:



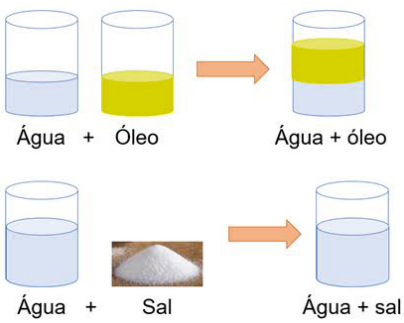
MOMENTO DIPOLAR RESULTANTE(μ)	CLASSIFICAÇÃO DA MOLÉCULA
μ ≠ 0	Polar
μ = 0	Apolar

SOLUBILIDADE

A solubilidade é uma propriedade relacionada à tendência de uma substância em ser dissolver espontaneamente em outra. De maneira geral, diz-se que dissolve semelhante, ou seja: solutos polares se dissolvem em solventes polares, e solutos apolares se dissolvem em solventes apolares.

A partir dessa máxima, entende-se, portanto, que um soluto apolar não se dissolveria em um solvente polar, e vice-versa.

Exemplos: a água é polar, e assim, não dissolve em óleo, que é a apolar. Mas água se dissolve em NaCl, pois ambos são polares.



GEOMETRIA MOLECULAR

As moléculas se organizam de diferentes maneiras no espaço. Essa organização espacial é chamada de geometria molecular. A geometria molecular é determinada a partir da quantidade de átomos formadores da molécula, bem como na existência de par(es) de elétron(s) livres no átomo central.

TEORIA DA REPULSÃO DOS PARES ELETRÔNICOS

Essa teoria percebe os pares eletrônicos do átomo central, sendo eles ligantes ou não, como nuvens eletrônicas que se repelem. Assim, devido à essa força de repulsão, os pares eletrônicos tendem a manter a maior distância possível. Essa distância se manifesta na forma de ângulos, que acabam por conferir uma disposição espacial para esses átomos, que é chamada de geometria molecular.

TIPOS DE GEOMETRIA

Linear: apresentam esta geometria todas as moléculas formadas por dois átomos, independente de quais sejam. Moléculas que apresentam três átomos, sem que o átomo central apresente par de elétrons livres também irão apresentar geometria linear.

Exemplo:

$C\ell_2$ $\quad C\ell - C\ell$ $\quad CO_2$ $\quad O = C = O$

Angular: apresentam esta geometria todas as moléculas formadas por três átomos, onde o central possui par de elétrons livres. A geometria tenderia a ser linear, mas, por conta da repulsão, os pares de elétrons tendem a ficar mais afastados da ligação.

Exemplos:

H_2O  SO_2 

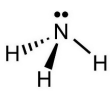
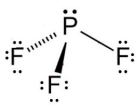
Trigonal plana: apresentam esta geometria todas as moléculas formadas por quatro átomos, onde o central não apresenta par de elétrons livres.

Exemplos:

BF_3  SO_3 

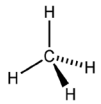
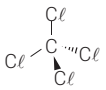
Piramidal: apresentam esta geometria todas as moléculas formadas por quatro átomos, onde o central apresenta par de elétrons livres.

Exemplos:

NH_3  PF_3 

Tetraédrica: apresentam esta geometria todas as moléculas formadas por cinco átomos.

Exemplos:

CH_4  $CC\ell_4$ 

Octaédrica: apresentam esta geometria todas as moléculas formadas por sete átomos.

Exemplo:

SF_6 

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que os átomos ao redor do átomo central sejam iguais, tem-se que:

Número de átomos totais	Par de elétrons livres no átomo central	Geometria	Momento dipolar	Classificação da molécula
2	0	Linear	= 0	Apolar
3	2	Angular	≠ 0	Polar
	0	Linear	= 0	Apolar
4	0	Trigonal plana	= 0	Apolar
	1	Piramidal	≠ 0	Polar
5	0	Tetraédrica	= 0	Apolar
6	0	Octaédrica	= 0	Apolar

Nos casos de moléculas apolares onde ao menos um ligante ao redor do átomo central for diferente dos demais, a molécula será polar.

EXERCÍCIOS PROTREINO

01. Explique, em termos de polaridade, porque água e óleo não se misturam.

02. Aponte, com base na geometria molecular, se os compostos CCl_4 e H_2O são solúveis.

03. Explique porque a molécula de amônia, NH_3, não apresenta geometria trigonal plana.

04. Aponte a geometria das moléculas a seguir:

a) HBr b) Cl_2 c) NO_2 d) PH_3

05. Identifique o tipo de geometria da molécula formada pelos átomos genéricos $_6X$ e $_8Y$.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

01. (UEA) O processo de conversão do nitrogênio atmosférico (N_2) em moléculas que as plantas possam utilizar, como por exemplo a amônia (NH_3), é feito por bactérias que produzem uma enzima chamada nitrogenase, que diminui a energia de ativação da conversão de N_2 em NH_3, tornando a reação mais rápida. A nitrogenase, assim como outras enzimas, são chamadas de catalisador. A geometria molecular e a polaridade da molécula de amônia são:

a) plana trigonal e polar.
b) tetraédrica e polar.
c) pirâmide trigonal e polar.
d) tetraédrica e apolar.
e) pirâmide trigonal e apolar.

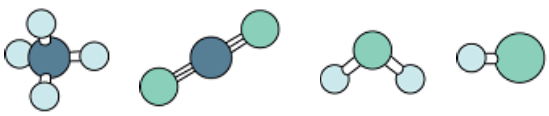
02. (OBC) Na coluna da esquerda, abaixo, estão listados cinco pares de substâncias, em que a primeira substância de cada par apresenta ponto de ebulição mais elevado do que o da segunda substância, nas mesmas condições de pressão. Na coluna da direita, encontra-se o fator mais significativo que justificaria o ponto de ebulição mais elevado para a primeira substância do par.

Associe corretamente a coluna da direita à da esquerda e assinale a alternativa que indica a sequência mais adequada de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo.

1. $CC\ell_4$ e CH_4 ( ) intensidade das ligações de hidrogênio
2. $CHC\ell_3$ e $C0_2$ ( ) massa molecular mais elevada
3. $NaC\ell$ e $HC\ell$ ( ) estabelecimento de ligação iônica
4. H_2O e H_2S ( ) polaridade da molécula
5. SO_2 e H_2S

a) 4 – 2 – 1 – 5.
b) 2 – 1 – 3 – 4.
c) 4 – 1 – 3 – 5.
d) 2 – 5 – 4 – 3.
e) 4 – 5 – 1 – 3.

03. (USP) A figura mostra modelos de algumas moléculas com ligações covalentes entre seus átomos.



Analise a polaridade dessas moléculas, sabendo que tal propriedade depende da

- Diferença de eletronegatividade entre os átomos que estão diretamente ligados. (Nas moléculas apresentadas, átomos de elementos diferentes têm eletronegatividades diferentes.)
- Forma geométrica das moléculas.

OBSERVAÇÃO: Eletronegatividade é a capacidade de um átomo para atrair os elétrons da ligação covalente.

Dentre essas moléculas, pode-se afirmar que são polares apenas

a) A e B
b) A e C
c) A, C e D
d) B, C e D
e) C e D

04. (OBC) As alternativas abaixo apresentam a estrutura geométrica e a polaridade de várias moléculas, segundo a "Teoria da repulsão dos pares de elétrons de valência". Assinale aquela em que a relação proposta está INCORRETA.

a) Molécula: SO_2 ; Geometria: angular; Polaridade: polar.
b) Molécula: CO_2; Geometria: linear; Polaridade: apolar.
c) Molécula: NH_3; Geometria: piramidal; Polaridade: polar.
d) Molécula: NO_2; Geometria: angular; Polaridade: polar.
e) Molécula: CH_3F; Geometria: piramidal; Polaridade: apolar.

05. (UFRGS) Em vazamentos ocorridos em refinarias de petróleo, que extravasam para rios, lagos e oceanos, verifica-se a utilização de barreiras de contenção para evitar a dispersão do óleo. Nesses casos, observa-se a formação de um sistema heterogêneo onde o petróleo fica na superfície desses recursos hídricos. Sobre o sistema acima descrito é correto afirmar que a água e o petróleo não se misturam porque

a) se apresentam em Estados físicos diferentes.
b) apresentam densidades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua maior densidade.
c) apresentam moléculas com polaridades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua menor densidade.
d) a viscosidade da água é maior que a do óleo.
e) a elevada volatilidade do petróleo faz com que este fique na superfície.

06. (UNIFESP) A geometria molecular e a polaridade das moléculas são conceitos importantes para predizer o tipo de força de interação entre elas. Dentre os compostos moleculares nitrogênio, dióxido de enxofre, amônia, sulfeto de hidrogênio e água, aqueles que apresentam o menor e o maior ponto de ebulição são, respectivamente,

a) SO_2 e H_2S.
b) N_2 e H_2O.
c) NH_3 e H_2O
d) N_2 e H_2S.
e) SO_2 e NH_3

07. (UNESP) Considerando o aspecto da polaridade das moléculas, em qual das seguintes substâncias o benzeno $-C_6H_6-$ é menos solúvel?

a) H_2O
b) $CC\ell_4$
c) H_6C_2O
d) H_3COH
e) H_3CCOOH

08. (UEL) De onde vem o mundo? De onde vem o universo? Tudo o que existe tem que ter um começo. Portanto, em algum momento, o universo também tinha de ter surgido a partir de uma outra coisa. Mas, se o universo de repente tivesse surgido de alguma outra coisa, então essa outra coisa também devia ter surgido de alguma outra coisa algum dia. Sofia entendeu que só tinha transferido o problema de lugar. Afinal de contas, algum dia, alguma coisa tinha de ter surgido do nada. Existe uma substância básica a partir da qual tudo é feito? A grande questão para os primeiros filósofos não era saber como tudo surgiu do nada. O que os instigava era saber como a água podia se transformar em peixes vivos, ou como a terra sem vida podia se transformar em árvores frondosas ou flores multicoloridas.

(GAARDER, J. O Mundo de Sofia. Trad. de João Azenha Jr. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. p. 43-44 (adaptado).)

Desde os primórdios da humanidade, há uma busca por entender questões acerca da origem, do funcionamento e da organização do Universo. Na tentativa de propor explicações, os cientistas elaboram modelos.

Considerando que as propriedades físico-químicas da matéria, os tipos de ligações e as geometrias moleculares podem ser explicados por meio de modelos atômicos, modelos de ligações e modelos de moléculas, relacione as colunas.

I. O NaCℓ é um sólido em temperatura ambiente.

II. A água é uma substância molecular, polar e considerada solvente universal.

III. O benzeno é uma substância apolar e líquida em temperatura ambiente.

IV. O HCℓ é um gás em temperatura ambiente,

V. O CO_2 é um gás em temperatura ambiente.

A. Geometria linear, ligação covalente e forçar intermoleculares do tipo dipolo-dipolo

B. Geometria linear, molécula apolar e forças intermoleculares do tipo dipolo-diplo.

C. Composto aromático e forças do tipo dipolo-induzido dipolo-induzido.

D. Alto ponto de fusão e ebulição, coposto formado por ligação iônica.

E. Ligações de hidrogênio e geometria angular.

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

a) I-B, II-A, III-C, IV-E, V-D.
b) I-B, II-A, III-E, IV-D, V-C.
c) I-D, II-C, III-E, IV-B, V-A.
d) I-D, II-E, III-C, IV-A, V-B.
e) I-C, II-E, III-B, IV-A, V-D.

09. (OBC) Quanto à polaridade das moléculas consideradas, as moléculas apolares são:

a) H_2O e CH_4
b) CH_4 e CO_2
c) H_2S e PH_3
d) NH_3 e CO_2
e) H_2S e NH_3

10. (UNITAU) As bebidas energéticas são comercializadas como sendo revigorantes. Frequentemente contêm cafeína, que atua como estimulante do sistema nervoso central. Também contêm uma quantidade elevada de açúcar, sacarose ou glicose, em geral na mesma concentração encontrada nos refrigerantes. Um estudo recente, que analisou a ação do açúcar em cérebros de ratos, concluiu que o açúcar não causa hiperatividade, mas, sim, sonolência. O estudo foi realizado a partir da injeção de glicose diretamente na área do cérebro em que existem células nervosas que provocam o sono. Observou-se que, quanto mais açúcar foi injetado, mais intensa foi a sonolência nos ratos.

Considerando essas informações, assinale a alternativa incorreta:

a) A ingestão de bebidas energéticas provoca grande hiperatividade, devido à grande quantidade de cafeína e de açúcar presentes em sua formulação.

b) A ingestão de bebidas energéticas que contêm sacarose permite a metabolização desse carboidrato com maior velocidade em relação à digestão das bebidas energéticas que contêm glicose, uma vez que a estrutura química da sacarose é mais simples.

c) A cafeína, assim como o açúcar, tem efeito estimulante sobre as células nervosas.

d) A ingestão de uma grande quantidade de bebidas energéticas durante longos períodos de tempo pode provocar sonolência.

e) A molécula da glicose apresenta fórmula química $C_6H_{12}O_6$, e tem como característica uma baixa polaridade proveniente dos grupos —OH, o que permite que seja muito solúvel na solução das bebidas energéticas baseadas em água.

11. (UFRGS) A grande importância da água para a vida está diretamente relacionada à especificidade de suas propriedades. Considere as seguintes afirmações, sobre as propriedades da substância água.

I. A forma esférica das gotas de água é consequência de sua tensão superficial particularmente elevada.

II. A água, nas condições ambiente, apresenta-se no estado líquido devido às fortes ligações de hidrogênio entre suas moléculas.

III. A presença de dois átomos de hidrogênio para cada átomo de oxigênio confere à molécula uma geometria trigonal que determina sua elevada polaridade.

Quais estão corretas?

a) Apenas I.
b) Apenas II.
c) Apenas I e II.
d) Apenas II e III.
e) I, II e III.

12. (UFRGS) Na coluna da esquerda, abaixo, estão listadas informações relativas a cinco substâncias diferentes. Na coluna da direita, são apresentadas propriedades relacionadas a essas informações.

Associe adequadamente a coluna da direita à da esquerda.

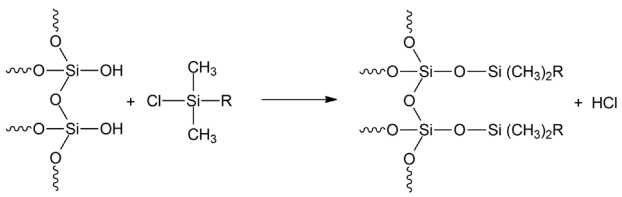
1. As moléculas da substância 1 são tetraédricas com átomos idênticos ligados ao átomo central.
2. A substância 2 tem massa molar semelhante à da água e interações intermoleculares do tipo Van der Waals.
3. A substância 3 sofre ionização quando dissolvida em água.
4. As moléculas da substância 4 são trigonais planas com átomos de diferentes eletronegatividades, ligados ao átomo central.
5. A substância 5 tem massa molar e densidade maior que a da água.

( ) A substância é mais volátil que água pura.
( ) substância é solúvel em solventes polares.
( ) A substância é solúvel em solventes apolares.
( ) A substância forma soluções aquosas eletrolíticas.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

a) 2 - 1 - 4 - 5.
b) 2 - 4 - 1 - 3.
c) 3 - 1 - 2 - 5.
d) 5- 2- 4- 1.
e) 5 - 2 - 1 - 3.

13. (USP) 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 ser representada 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:

NOTE E ADOTE:

R = grupo de átomos ligado ao átomo de silício.

a) $C\ell Si(CH_3)_2OH$
b) $C\ell Si(CH_3)_2O(CHOH)CH_2NH_2$
c) $C\ell Si(CH_3)_2O(CHOH)_5CH_3$
d) $C\ell Si(CH_3)_2OCH_2(CH_2)_2CO_2H$
e) $C\ell Si(CH_3)_2OCH_2(CH_2)_{10}CO_3$

14. (UFMG) Considere as substâncias:

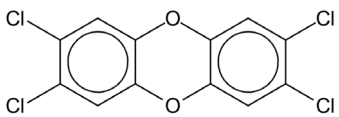
$CH_3(CH_2)3CH_3$ (I) $\quad$ $CH_3(CH_2)3CH_2OH$ (II)

$CH_3CH_2CH_3$ (III) $\quad$ $CH_3CH_2OCH_2CH_2CH_3$ (IV)

A alternativa que apresenta as substâncias em ordem crescente de temperatura de ebulição é:

a) I, III, II, IV.
b) III, I, II, IV.
c) I, III, IV, II.
d) III, I , IV, II.

15. (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 liberação 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 - tetraclorodibenzo-p-dioxina (2,3,7,8 - TCDD)

A molécula do 2,3,7,8 - TCDD é popularmente conhecida pelo nome '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. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, São Paulo, n. 1, maio 2001 (adaptado).)

Com base no texto e na estrutura apresentada, as propriedades químicas das dioxinas que permitem sua bioacumulação nos organismos estão relacionadas ao seu caráter

a) Básico, pois a eliminação de materiais alcalinos é mais lenta do que a dos ácidos.
b) Ácido, pois a eliminação de materiais ácidos é mais lenta do que a dos alcalinos.
c) Redutor, pois a eliminação de materiais redutores é mais lenta do que a dos oxidantes.
d) Lipofílico, pois a eliminação de materiais lipossolúveis é mais lenta do que a dos hidrossolúveis.
e) Hidrofílico, pois a eliminação de materiais hidrossolúveis é mais lenta do que a dos lipossolúveis.

16. (ITA) Assinale a opção que apresenta a ordem crescente ERRADA de solubilidade em água das substâncias abaixo, nas condições ambientes.

a) $C_5H_{12} < C_5H_{11}C\ell < C_5H_{11}OH$
b) $C_5H_{11}OH < C_4H_9OH < C_3H_7OH$
c) $CH_4 < C_2H_6 < C_2H_4O$
d) $CC\ell_2F_2 < CC\ell F_3 < CF_4$
e) $N_2 < O_2 < NO$

17. (UNESP) Marina e Miriam, duas jovens estudantes, adquiriram um cosmético para cabelos cuja composição, apresentada na embalagem, está descrita a seguir:

Ingredientes: água, aminoácidos (arginina, ácido aspártico, ácido glutâmico, prolina, triptofano, cisteína, glicina, leucina, serina, butilenoglicol), álcool cetílico, álcool estearílico, parafina líquida, óleo mineral, miristato de isopropila, silicone, queratina hidrolisada, fragrância, tensoativo e conservantes.

Lendo a descrição dos ingredientes, Marina fez as seguintes afirmações:

I. O butilenoglicol deve ser retirado do conjunto que compreende os aminoácidos.
II. O álcool estearílico é estruturalmente relacionado ao ácido esteárico.
III. Parafina líquida e miristato de isopropila são substâncias polihidroxiladas de alta polaridade.

É correto o que Marina afirma em

a) I, apenas.
b) I e II, apenas.
c) I e III, apenas.
d) II e III, apenas.
e) I, II e III.

18. (ITA) Considere os seguintes líquidos, todos a 25° C.

I. $Cu(NO_3)_{2(aq)}$
II. $CS_{2(\ell)}$
III. $CH_3CO_2H_{(aq)}$
IV. $CH_3(CH_2)_{16}CH_2OH_{(\ell)}$
V. $HC\ell_{(aq)}$
VI. $C_6H_{6(\ell)}$

Assinale a opção que indica o(s) líquido(s) solúvel(eis) em tetracloreto de carbono.

a) Apenas I, III e V
b) Apenas II, IV e VI
c) Apenas III
d) Apenas IV
e) Apenas V

19. (UNESP) A polaridade de substâncias orgânicas é consequência tanto da geometria molecular quanto da polaridade das ligações químicas presentes na molécula. Indique a alternativa que contém apenas substâncias apolares.

a) Acetileno e álcool etílico.
b) Álcool etílico e etano.
c) Tetracloreto de carbono e etano.
d) Metano e cloreto de metila.
e) Tetracloreto de carbono e cloreto de metila.

20. (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.

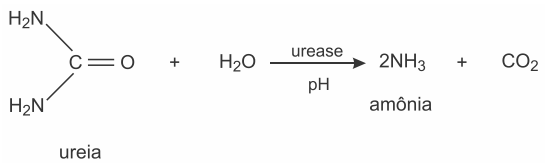
Correlação	Nome da substância	Geometria da molécula	Polaridade
I	Ozônio	Angular	Polar
II	Trifluoreto de boro	Trigonal planar	Apolar
III	Dióxido de nitrogênio	Linear	Apolar
IV	Amônia	Pirâmide trigonal	Polar
V	Pentacloreto de fósforo	Bipirâmide trigonal	Apolar

Assinale a correlação falsa.

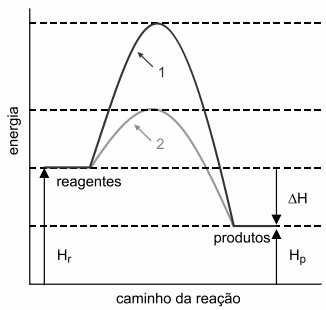
a) I
b) II
c) III
d) IV
e) V.

EXERCÍCIOS DE APROFUNDAMENTO

01. (FAC. SANTA MARCELINA - MEDICIN) A urease é uma enzima que, em meio aquoso, catalisa a hidrólise da ureia em amônia e dióxido de carbono e ocorre em algumas sementes, tais como soja, melão, melancia, entre outras. A reação descrita está representada na equação:



O gráfico representa uma reação química que ocorre na presença e na ausência de um catalisador.



(*Química Nova na Escola*, nº 28, 2008. Adaptado.)

a) Apresente a estrutura de Lewis da molécula de amônia e classifique-a quanto à sua polaridade.

b) Qual dos caminhos da reação (1 ou 2), indicados na figura, ocorre na presença de um catalisador? Justifique sua resposta.

02. (UFPR) Molécula-chave da vida é "vista" por radiotelescópio. A partir de observações feitas pelo Alma, o maior radiotelescópio do mundo, dois grupos internacionais de cientistas detectaram mais uma vez, no espaço, moléculas pré-bióticas – um dos ingredientes necessários para a existência de vida. Desta vez, os astrônomos observaram a presença do composto isocianato de metila em imensas nuvens de poeira. O isocianato de metila tem estrutura semelhante à unidade fundamental das proteínas. O isocianato de metila pode ser considerado derivado do ácido isociânico, de fórmula HNCO.

(Fonte: <http://ciencia.estadao.com.br>. Adaptado.)

Com base no texto:

a) Desenhe a estrutura de Lewis do ácido isociânico, indicando as ligações covalentes por traços (-).

(Não é necessário indicar os pares de elétrons isolados (não ligantes).

b) Faça uma projeção da estrutura espacial da molécula e indique a sua geometria (linear, angular, piramidal, tetraédrica etc.).

03. (UFJF-pism 1) Os compostos contendo cloreto estão entre os mais corriqueiros da química inorgânica. Dentre esses compostos encontram-se o cloreto de potássio (A), tricloreto de boro (B), pentacloreto de antimônio (C) e cloreto férrico (D).

a) Qual a fórmula química de cada cloreto citado no texto acima?

A	B	C	D

b) Qual a geometria molecular do composto B?

c) Escreva a estrutura de Lewis para o composto C.

d) O composto A dissolvido em água constitui uma mistura homogênea ou heterogênea? Justifique sua resposta.

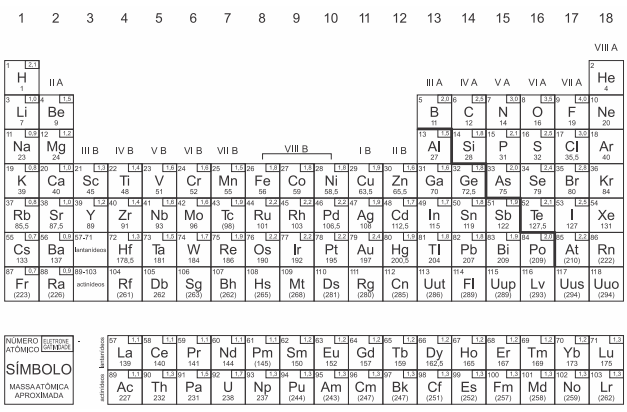
04. (UERJ) Com os símbolos dos vários elementos químicos conhecidos, é possível formar palavras. Considere que uma empresa, utilizando uma sequência de cinco símbolos de elementos químicos, criou um logotipo para divulgar a marca de seu produto. Observe:

C	Ho	Co	La	Te

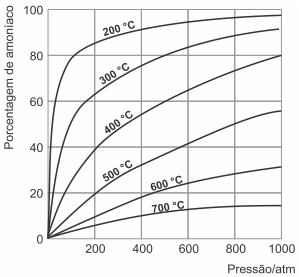
A partir do logotipo e com base na tabela periódica, identifique o símbolo do metal de transição interna que apresenta menor número atômico. Em seguida, nomeie o elemento de maior energia de ionização do grupo do telúrio.

Ainda considerando o logotipo, classifique, quanto à polaridade, o tipo de ligação formada entre o elemento de maior eletronegatividade e o hidrogênio. Classifique, também, o tipo de geometria do composto de menor massa molar formado por esses dois elementos.

Dado:



05. (UFU) O gás amônia é um dos principais componentes de fertilizantes e pode ser produzido a partir da reação química exotérmica entre o gás nitrogênio e o gás hidrogênio. O gráfico abaixo indica as condições ideais para a produção industrial da amônia.



Disponível em: <https://pt-static.z-dn.net/files/d6d/de76bf0a39b58de68456c102d87fc122.jpg.> Acesso em: 25/03/2018.

Sobre a amônia e sua produção industrial, faça o que se pede.

a) Indique e explique a geometria molecular da amônia.

b) Escreva a equação balanceada de formação da amônia a partir do gás nitrogênio e do gás hidrogênio.

c) Indique, de acordo com o gráfico, duas condições ideais de produção industrial do gás amônia.

GABARITO

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

01. C	05. C	09. B	13. E	17. B
02. C	06. B	10. A	14. D	18. B
03. E	07. A	11. C	15. D	19. C
04. E	08. D	12. B	16. D	20. C

EXERCÍCIOS DE APROFUNDAMENTO

01.

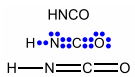
a. 

Molécula polar $(\vec{R} \neq \vec{0})$.

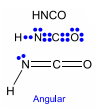
b. O caminho 2 ocorre na presença de um catalisador, pois a energia de ativação é menor.

02.

a. Desenho da estrutura de Lewis do ácido isociânico:



b. Projeção da estrutura:

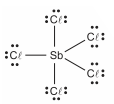


03.

a.

A	B	C	D
$KC\ell$	$BC\ell_3$	$SbC\ell_5$	$FeC\ell_3$

b. Triangular ou trigonal plana.

c. 

d. O composto A ($KC\ell$) dissolvido em água constitui uma mistura homogênea, pois se trata de um cloreto formado por um elemento (potássio) do grupo 1. Cloretos pertencentes ao grupo 1 são solúveis em água.

04. O metal de transição interna que apresenta menor número atômico: La. Alguns autores consideram o cério (Ce; Z = 58) como o primeiro elemento de transição interna. O elemento de maior energia de ionização do grupo do telúrio é o oxigênio, O. O elemento carbono (C) apresenta a maior eletronegatividade. O carbono (C)se liga ao hidrogênio (H) por ligação covalente polar (C—H).

Composto de menor massa molar formado por carbono (C) e hidrogênio (H): CH_4.

Tipo de geometria: tetraédrica.

05.

a. Geometria molecular da amônia (NH_3): piramidal.



b. $1N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$.

c. aumento de pressão e diminuição de temperatura.

ANOTAÇÕES

ANOTAÇÕES