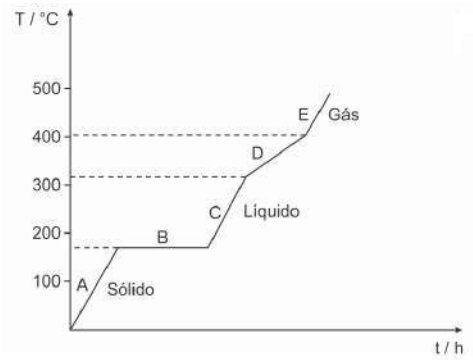
Química Básica – Parte 1

01 - (Espcex (Aman)) O critério utilizado pelos químicos para classificar as substâncias é baseado no tipo de átomo que as constitui. Assim, uma substância formada por um único tipo de átomo é dita simples e a formada por mais de um tipo de átomo é dita composta. Baseado neste critério, a alternativa que contém apenas representações de substâncias simples é:

a) $HC\ell$, CaO e MgS.
b) $C\ell_2$, CO_2 e O_2.
c) O_2, H_2 e I_2.
d) CH_4, C_6H_6 e H_2O.
e) NH_3, $NaC\ell$ e P_4.

02 - (Ufjf-pism) A solda macia (ou solda branca) é uma solda comum à base de uma liga de estanho e chumbo em variadas proporções. Na eletroeletrônica, as soldas são mais usadas em forma de fios, com a liga estanho/chumbo de proporção 60/40, a qual possui ponto de fusão igual a 183 °C. Analisando o gráfico abaixo, que mostra o comportamento térmico dessa solda, assinale a afirmativa **CORRETA**:



a) A solda é constituída por substâncias com impurezas e com temperatura de ebulição constante.
b) O fenômeno que ocorre na região B é a solidificação, e há três fases em equilíbrio.
c) A solda é constituída por uma mistura eutética, pois funde em temperatura constante.
d) A solda é constituída por uma mistura azeotrópica, pois funde em temperatura constante.
e) Na região D da curva, coexistem as fases líquida e gasosa, e a temperatura permanece constante.

03 - (Ifce) Os diversos compostos químicos apresentam uma série de propriedades que podem, de certo modo, fazer a distinção dos diferentes materiais usados no mundo da química. As propriedades da matéria dividem-se em geral, específica e funcional. Das três, somente as específicas são empregadas para identificar cada tipo de substância individualmente.

Abaixo são fornecidas algumas propriedades da matéria:

1. **calor específico**
2. **massa**
3. **extensão**
4. **ponto de ebulição**
5. **coeficiente de solubilidade**

As opções que contêm propriedades que poderiam diferenciar uma substância de outra são
a) 1 e 3.
b) 1 e 5.
c) 2 e 4.
d) 3 e 4.
e) 3 e 5.

04 - (Ifce) As propriedades físicas nos permitem classificar e identificar substâncias no mundo da matéria. Estas podem ser divididas em propriedades gerais e propriedades específicas. Das propriedades descritas abaixo, **não** seria considerada uma propriedade geral o(a)
a) massa.
b) densidade.
c) impenetrabilidade.
d) inércia.
e) volume.

05 - (Cftmg) "O que via meu pai – se é que via, se é que me via – Por trás daqueles olhos azuis cheios de álcool?"
(RITER, Caio. Eu e o silêncio do meu pai. São Paulo: Biruta, 2011.)

O álcool citado no trecho acima refere-se à substância etanol (C_2H_6O) que, em contato com o oxigênio do sangue, produz etanal (C_2H_4O) e água. O etanal, substância muito tóxica, que é uma das responsáveis pelos efeitos da "ressaca", resulta da transformação representada pela equação seguinte:

$$2\ C_2H_6O_{(\ell)} + O_{2(g)} \rightarrow 2\ C_2H_4O_{(aq)} + 2\ H_2O_{(\ell)}$$

Sobre essa transformação, afirma-se que:

I. Descreve um processo químico.
II. São encontrados nove elementos na molécula de etanol.
III. Estão presentes dois átomos de oxigênio na molécula de O_2.
IV. Estão representadas quatro substâncias compostas distintas.

Estão corretas apenas as afirmativas
a) I e III.
b) I e IV.
c) II e III.
d) II e IV.

06 - (Espcex (Aman)) "Sempre que uma substância muda de fase de agregação, a temperatura permanece constante enquanto a mudança se processa, desde que a pressão permaneça constante".

FONSECA Martha Reis Marques da, *Química Geral*, São Paulo: Ed FTD, 2007, pág. 41.

O gráfico abaixo representa a mudança de fase de agregação de uma substância pura com o passar do tempo, em função da variação de temperatura, observada ao se aquecer uma substância X durante algum tempo, sob pressão constante.

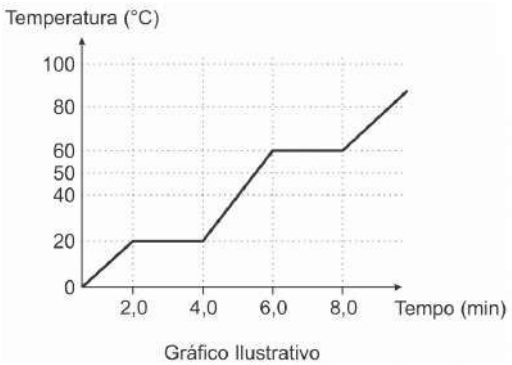


Gráfico Ilustrativo

Tomando-se como base o gráfico, analise as seguintes afirmativas:

I. entre 0 °C e 19 °C, a substância X encontra-se na fase sólida;
II. o intervalo de 2,0 min a 4,0 min corresponde à condensação da substância X;
III. a temperatura de 60 °C corresponde à temperatura de ebulição da substância X;
IV. no intervalo de 40 °C a 50 °C, a substância X encontra-se na fase líquida.

Estão corretas apenas as afirmativas
a) I e II.
b) II e IV.
c) I, II e III.
d) II, III e IV.
e) I, III e IV.

07 - (Upf) O ciclo da água é um fenômeno natural que constitui exemplo das mudanças de estados físicos da matéria. Sobre os processos envolvidos no ciclo da água e a entalpia envolvida, analise as afirmativas a seguir, julgando-as como **verdadeiras** (**V**) ou **falsas** (**F**).

( ) Para que o processo de evaporação ocorra, é necessário que haja absorção de energia, ou seja, trata-se de um processo exotérmico.
( ) A formação das nuvens é explicada pelo processo de condensação, o qual é exotérmico, ocorrendo com liberação de energia.
( ) A liquefação é a passagem do estado gasoso para líquido e trata-se de um processo endotérmico.
( ) O congelamento da água de um lago é um processo de solidificação, o qual é exotérmico.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo é:
a) F – F – F – V.
b) V – F – F – F.
c) F – V – F – V.
d) V – F – V – F.
e) F – F – V – V.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Leia o texto para responder à(s) questão(ões).

A natureza apresenta diversas substâncias importantes para o dia a dia do ser humano. Porém, a grande maioria dessas substâncias encontra-se na forma de misturas homogêneas ou heterogêneas.
Por essa razão, ao longo dos anos, várias técnicas de separação de misturas foram desenvolvidas para que a utilização de toda e qualquer substância fosse possível.

<https://tinyurl.com/y8j567ag> Acesso em: 10.11.2017.

08 - (Cps) Assinale a alternativa que apresenta um exemplo de mistura homogênea.
a) água + gasolina
b) água + óleo de cozinha
c) gás nitrogênio + gás hélio
d) ar atmosférico + fuligem
e) areia + sal de cozinha

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Leia o texto para responder à(s) questão(ões).

Há mais de um tipo de bafômetro, mas todos são baseados em reações químicas envolvendo o álcool etílico presente a baforada e um reagente – por isso, o nome técnico desses aparelhos é etilômetro. Nos dois mais comuns são utilizados dicromato de potássio (que muda de cor na presença do álcool) e célula de combustível (que gera uma corrente elétrica). Este último é o mais usado entre os policiais no Brasil. Com a nova legislação, o motorista que for flagrado com nível alcoólico acima do permitido (0,1 mg/L de sangue) terá que pagar uma multa de R$ 955,00, além de ter o carro apreendido e perder a habilitação. Se estiver embriagado (níveis acima de 0,3 mg/L de sangue), ainda corre o risco de ficar preso por 6 meses a 1 ano.

<https://tinyurl.com/yctm9zrz> Acesso em: 10.11.2017. Adaptado.

09 - (Cps) No etilômetro que muda de cor na presença do álcool, ocorre a seguinte reação química:

$$\underset{\text{alaranjado}}{K_2Cr_2O_{7(aq)}} + 4\,H_2SO_{4(aq)} + 3\,CH_3CH_2OH_{(g)} \rightarrow \underset{\text{verde}}{Cr_2(SO_4)_{3(aq)}} + 3\,CH_3CHO_{(g)} + 7\,H_2O_{(\ell)} + 4\,K_2SO_{4(aq)}$$

É possível identificarmos, na reação, a presença de
a) uma substância simples nos reagentes e uma simples nos produtos.
b) três substâncias compostas nos reagentes.
c) quatro substâncias simples nos produtos.
d) átomos de sódio na substância verde.
e) ácido clorídrico nos reagentes.

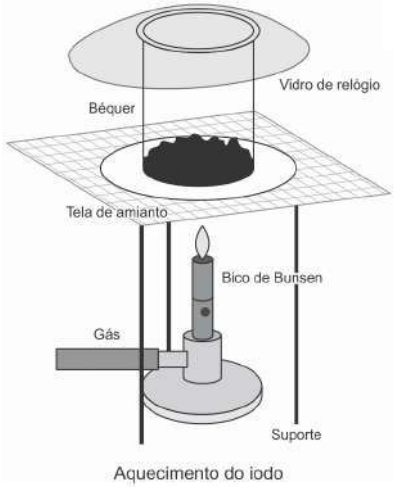
10 - (Utfpr) As pesquisas científicas têm mostrado que a existência de outras formas de vida fora da terra passa pela busca de substâncias químicas que possam suportar esta hipótese. Até o momento já foram divulgadas notícias sobre a existência, em Europa, uma das 4 luas de Júpiter, de água (H_2O), uma mistura de compostos formadas pela presença de oxigênio (O), enxofre ionizado (S) e gelo, além da suspeita de substâncias que poderiam ser formadas por cloro ($C\ell$) e sais de carbonato (CO_3^{-2}); no cometa Lovejoy foi noticiada a existência de etanol (CH_3CH_2OH) e um glicoaldeído de açúcar ($OHCH_2CHO$); na atmosfera do planeta Marte noticiou-se a existência de vapor d'água (H_2O), e dos gases, Nitrogênio (N_2), monóxido de carbono (CO), óxido nítrico (NO), metano (CH_4) e gás carbônico (CO_2), entre outros.

Sobre as substâncias químicas citadas no enunciado, assinale a alternativa correta.
a) Em Marte as substâncias citadas são todas compostas.
b) O etanol e o glicoaldeído de açúcar apresentam a mesma quantidade de átomos.
c) O gás carbônico representa uma mistura homogênea de carbono e oxigênio.
d) As substâncias simples citadas no texto compreendem N_2, O_2, S_8, $C\ell_2$ e H_2O.
e) Em Europa atribui-se a existência de pelo menos 5 elementos químicos H, $C\ell$, S, C e O.

11 - (Uefs) Considere uma amostra sólida que apresenta ponto de fusão constante e coloração amarela uniforme. Dissolve somente parte do sólido com adição de água e após fundir totalmente, com aquecimento contínuo, entra em ebulição com temperatura variável.

Com base nessa informação, é correto afirmar que essa amostra
a) é uma substância pura.
b) é uma substância composta.
c) é uma mistura homogênea.
d) é uma substância pouco solúvel em água.
e) ao entrar em ebulição, ocorreu a sublimação da substância.

12 - (Col. naval) Ao aquecer o iodo num béquer coberto com o vidro de relógio, após certo tempo observa-se que seus vapores ficaram roxos.



Aquecimento do iodo

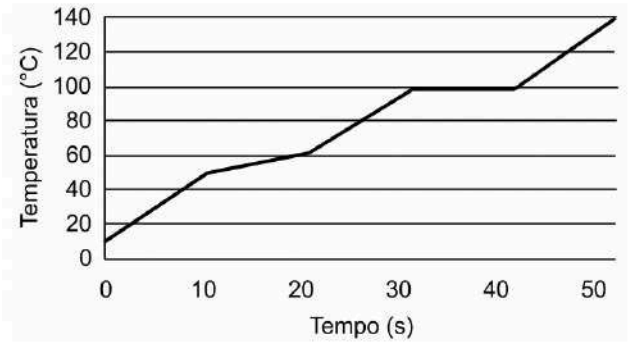
Esse fenômeno é uma mudança de estado físico chamada
a) liquefação.
b) fusão.
c) sublimação.
d) solidificação.
e) ebulição.

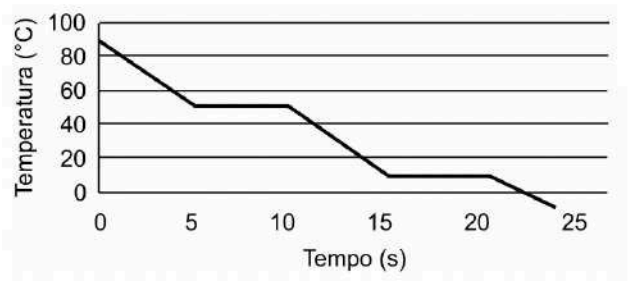
13 - (Unicamp) "Quem tem que suar é o chope, não você". Esse é o slogan que um fabricante de chope encontrou para evidenciar as qualidades de seu produto. Uma das interpretações desse slogan é que o fabricante do chope recomenda que seu produto deve ser ingerido a uma temperatura bem baixa.

Pode-se afirmar corretamente que o chope, ao suar, tem a sua temperatura
a) diminuída, enquanto a evaporação do suor no corpo humano evita que sua temperatura aumente.
b) aumentada, enquanto a evaporação do suor no corpo humano evita que sua temperatura diminua.
c) diminuída, enquanto a evaporação do suor no corpo humano evita que sua temperatura diminua.
d) aumentada, enquanto a evaporação do suor no corpo humano evita que sua temperatura aumente.

14 - (Utfpr) Em 2015 realizou-se uma conferência mundial (Conferência de Paris) para debater sobre o aquecimento global e a redução do efeito estufa. Entre os principais gases causadores destes problemas estão CO_2, CO, NO_2, NO, SO_2, que através de diferentes mecanismos podem levar ao aquecimento global, chuva ácida e à destruição da camada de ozônio (O_3). A respeito do tema, assinale a alternativa correta.
a) Entre os gases citados no texto, um é substância simples e 5 são substâncias compostas.
b) O gás CO_2 é uma substância simples e pode levar à formação do ácido carbônico, principal responsável pela ocorrência da chuva ácida.
c) O gás ozônio é formado por átomos de oxigênio, sendo o principal gás atmosférico usado na respiração humana.
d) NO é uma substância simples e NO_2 é uma substância composta.
e) O ar atmosférico é composto principalmente por CO e CO_2, ambos substâncias compostas.

15 - (Cftmg) Observe os dois gráficos de variação da temperatura ao longo do tempo, disponibilizados abaixo:





Um dos gráficos corresponde ao perfil de uma substância pura e o outro, ao perfil de uma mistura.

O período de tempo que a substância pura permanece totalmente líquida e a temperatura de ebulição da mistura, respectivamente, são
a) 5 s e 10 °C.
b) 5 s e 100 °C.
c) 10 s e 50 °C.
d) 10 s e 60 °C.

16 - (Ifce) Analise as proposições abaixo e assinale a alternativa **correta**.
a) Alotropia é o fenômeno pelo qual podem existir átomos do mesmo elemento químico formando substâncias simples diferentes.
b) O ozônio, o hélio e o metano são substâncias simples.
c) Os fulerenos são uma forma alotrópica do enxofre.
d) Fósforo branco, enxofre rômbico e ozônio são substâncias compostas.
e) O leite é uma substância composta.

17 - (Utfpr) Recentemente a NASA, Agência Espacial Norte Americana, divulgou imagens da superfície de Plutão, um planeta-anão. Nessas imagens foi observada "uma névoa de baixa altitude em Plutão, evidência adicional da existência, no planeta-anão, de um fenômeno semelhante ao ciclo de água na Terra, mas envolvendo nitrogênio congelado".

(disponível em www.notícias.terra.com.br, acessado em 18/09/2015).

Considerando seus conhecimentos químicos sobre as transformações da matéria, assinale a alternativa correta.

a) A existência dessa névoa indica a existência do fenômeno de liquefação na passagem de estado líquido para o estado gasoso.
b) A existência de "gelo de nitrogênio" indica que Plutão deve ser um planeta muito mais frio do que a Terra.
c) A informação alerta sobre a mudança de estado físico do nitrogênio que ocorreria à temperatura de 0 °C em Plutão.
d) A existência de nitrogênio em Plutão confirma a existência de água neste planeta.
e) A atmosfera de Plutão sendo formada por nitrogênio indica condições propícias para a existência de vida humana neste planeta.

18 - (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 a 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.

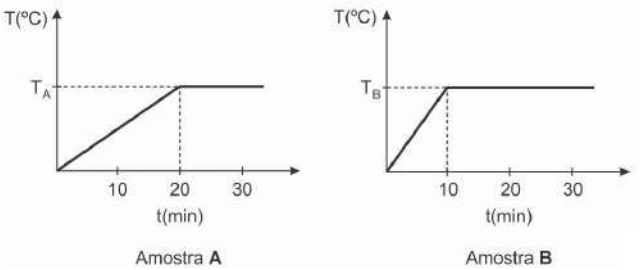
PLATÃO. *Timeu-Crítias.* Coimbra: CECH, 2011.

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.

19 - (Ufrgs) Considere dois béqueres, contendo quantidades diferentes de duas amostras líquidas homogêneas A e B, a 25°C, que são submetidos a aquecimento por 30 min, sob pressão de 1atm, com fontes de calor equivalentes. A temperatura do líquido contido em cada béquer foi medida em função do tempo de aquecimento, e os dados obtidos foram registrados nos gráficos abaixo.



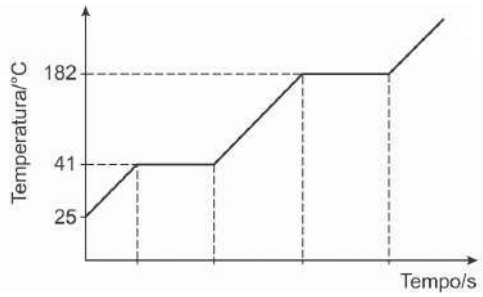
Sobre esses dados, são feitas as afirmações abaixo.

I. Se $T_A = T_B$, então a amostra A e a amostra B provavelmente são a mesma substância pura.
II. Se as amostras A e B são constituídas pela mesma substância, então o volume da amostra B é menor que o volume de amostra A.
III. A amostra A é uma mistura em que o líquido predominante é aquele que constitui a amostra B.

Quais estão corretas?

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

20 - (Ufjf-Pism) O gráfico abaixo apresenta a variação de temperatura observada ao se aquecer uma substância A, a partir de 25 °C, em função do tempo.



Assinale a alternativa **CORRETA**.

a) A faixa de temperatura em que a substância permanece sólida é 25 – 41 °C.
b) A substância A não é uma substância pura.
c) A temperatura de ebulição da substância A é 41 °C.
d) A faixa de temperatura em que a substância permanece líquida é 25 – 182 °C.
e) Em 25 °C, a substância é um líquido.

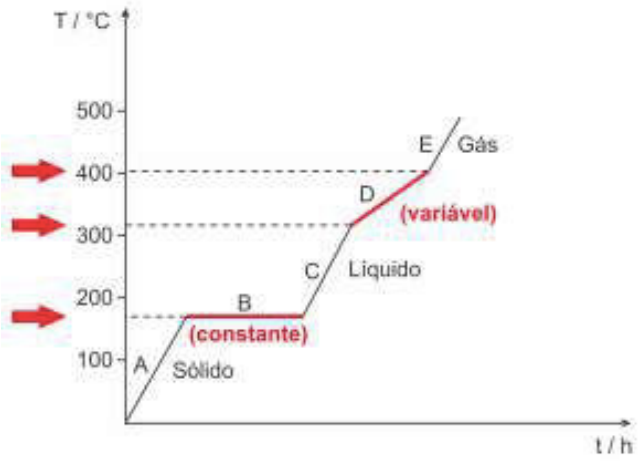
Gabarito:

Questão 1: C

O_2 molécula formada apenas por átomos de oxigênio (O).
H_2 molécula formada apenas por átomos de hidrogênio (H).
I_2 molécula formada apenas por átomos de iodo (I).

Questão 2: C

A solda é constituída por uma mistura eutética, pois sua fusão ocorre à temperatura constante e sua ebulição ocorre em um intervalo.



Questão 3: B

O calor específico $\left(\frac{cal}{g \times °C}\right)$ e o coeficiente de solubilidade (relação entre soluto e solvente) podem diferenciar uma substância de outra, pois são propriedades específicas.

Questão 4: B

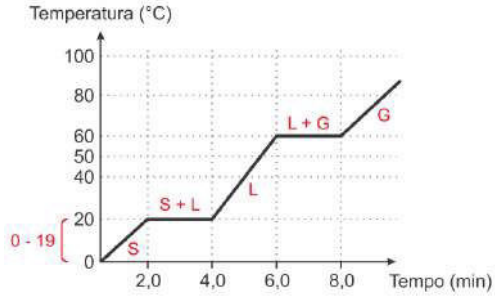
A densidade é uma propriedade específica da matéria, pois pode ser utilizada em sua identificação.

Questão 5: A

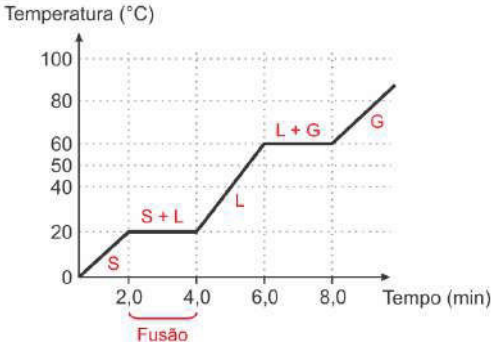
I - Correta. A reação ilustra a transformação do álcool em etanal, portanto, um processo químico.
II - Incorreta. Na molécula do etanol são encontrados apenas 3 elementos químicos: C, O e H.
III - Correta. A molécula do gás oxigênio (O_2) é formada por dois átomos de oxigênio.
IV - Incorreta. Na reação tem-se 3 substâncias compostas (C_2H_6O, C_2H_4O e $2H_2O$) e uma simples (O_2).

Questão 6: E

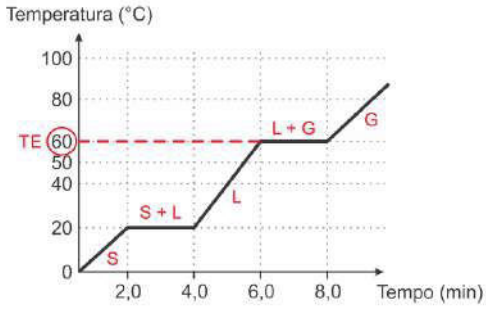
I - Correta. Entre 0 °C e 19 °C, a substância X encontra-se na fase sólida.



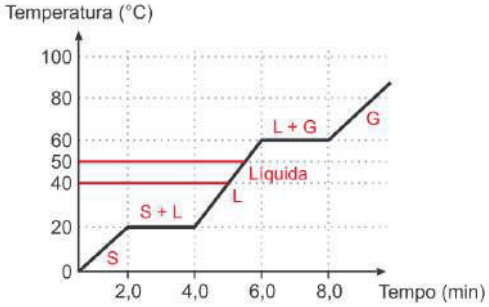
II - Incorreta. O intervalo de 2,0 min a 4,0 min corresponde à fusão da substância X.



III - Correta. A temperatura de 60 °C corresponde à temperatura de ebulição da substância X.



IV - Correta. No intervalo de 40 °C a 50 °C, a substância X encontra-se na fase líquida.



Questão 7: C

F - Para que o processo de evaporação ocorra, é necessário que haja absorção de energia, ou seja, trata-se de um processo endotérmico.

$$H_2O_{(\ell)} + \text{Energia} \xrightarrow{\text{Evaporação}} H_2O_{(v)} \quad \Delta H > 0$$

V - A formação das nuvens é explicada pelo processo de condensação, o qual é exotérmico, ocorrendo com liberação de energia.

$$H_2O_{(v)} \xrightarrow{\text{Condensação}} H_2O_{(\ell)} + \text{Energia} \quad \Delta H < 0$$

F - A liquefação é a passagem do estado de agregação gasoso para líquido e trata-se de um processo exotérmico.

$$H_2O_{(g)} \xrightarrow{\text{Liquefação}} H_2O_{(\ell)} + \text{Energia} \quad \Delta H < 0$$

V - O congelamento da água de um lago é um processo de solidificação, o qual é exotérmico.

$$H_2O_{(\ell)} \xrightarrow{\text{Congelamento}} H_2O_{(s)} + \text{Energia} \quad \Delta H < 0$$

Questão 8: C

Misturas gasosas formam uma única fase.
Exemplo: gás nitrogênio + gás hélio

Questão 9: B

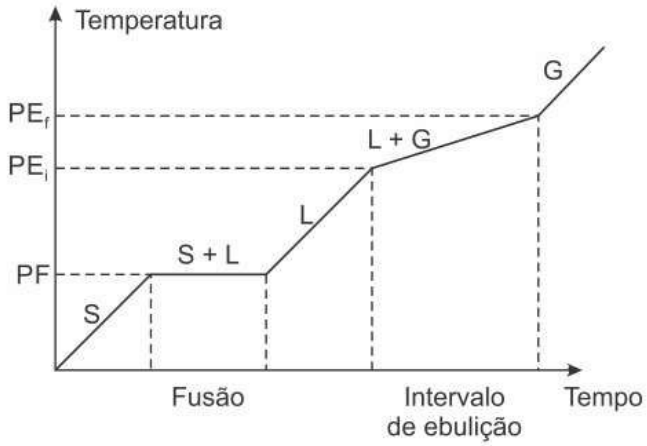
É possível identificarmos, na reação, a presença de três substâncias compostas nos reagentes.
$K_2Cr_2O_7$: substância composta por K, Cr e O.
H_2SO_4 : substância composta por H, S e O.
CH_3CH_2OH : substância composta por C, H e O.

Questão 10: E

A - Incorreta. Em Marte tem Nitrogênio (N_2), que é uma substância simples.
B - Incorreta. O etanol (CH_3CH_2OH) apresenta 9 átomos no total e o glicoaldeído de açúcar ($OHCH_2CHO$) apresenta 8 átomos.
C - Incorreta. O gás carbônico (CO_2), não é uma mistura e sim uma substância pura.
D - Incorreta. A água H_2O é uma substância composta.
E - Correta. Em Europa, uma das 4 luas de júpiter, existem pelo menos 5 elementos químicos: H, Cℓ, S, C e O.

Questão 11: C

De acordo com o enunciado, poderia se tratar de uma mistura eutética, que é homogênea.



Questão 12: C

A mudança de estado de agregação caracterizada pela passagem do estado sólido para o gasoso é classificada como sublimação.

Questão 13: D

A temperatura baixa do chope e do recipiente ocupado por ele provoca a condensação do vapor da água presente na atmosfera. Este processo é exotérmico: $H_2O_{(v)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$ + calor. Esta mudança de estado fornece calor ao recipiente e ao chope que tem sua temperatura aumentada.
O processo de evaporação da água presente no suor do corpo humano ocorre com absorção de calor, ou seja, é endotérmico: $H_2O_{(\ell)}$ + calor $\longrightarrow H_2O_{(v)}$. Esta mudança de estado provoca a absorção de calor do corpo evitando a elevação de sua temperatura.

Questão 14: A

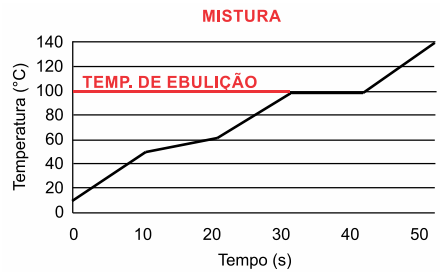
A - Correta. Dentro as substâncias citadas, apenas o ozônio (O_3) é uma substância simples, as demais: CO_2, CO, NO_2, NO, SO_2, são compostas por dois elementos químicos.
B - Incorreta. O dióxido de carbono, CO_2, é uma substância composta.
C - Incorreta. O gás oxigênio, O_2, também formado somente, por átomos de oxigênio, é o gás atmosférico usado na respiração humana.
D - Incorreta. Ambos são substâncias compostas.
E - Incorreta. O ar atmosférico é formado principalmente pelos gases: nitrogênio, oxigênio e vapor de água e, em média, 1% de outros gases.

Questão 15: B

A substância permanece totalmente líquida no intervalo de 10s 15s, permanecendo nesse estado físico, durante 5s.



Pelo gráfico, podemos concluir que a mistura possui o ponto de ebulição em 100 °C:



Questão 16: A

A - Correta. Alotropia é quando o mesmo elemento químico forma compostos diferentes, por exemplo, O_2 e O_3, gás oxigênio e gás ozônio.

B - Incorreta. O metano (CH_4) é uma substância composta por dois elementos químicos, diferentemente do ozônio (O_3) e do gás hélio (He) que são classificados como substância simples por apresentar apenas um tipo de elemento químico.

C - Incorreta. Os fulerenos são uma forma alotrópica do carbono.

D - Incorreta. São todos classificados como substância simples.

E - Incorreta. O leite é uma mistura.

Questão 17: B

A - Incorreta. A liquefação ou condensação é a passagem do estado gasoso para o líquido.

B - Correta. O nitrogênio congela numa temperatura muito abaixo de 0 °C, o que comprova que nesse planeta a temperatura é muito mais baixa que na Terra.

C - Incorreta. A temperatura de mudança de estado físico do nitrogênio é muito inferior ao da água, portanto, não ocorre a 0 °C.

D - Incorreta. A existência de nitrogênio não tem relação com a presença de água.

E - Incorreta. A vida humana depende entre outras coisas da presença de oxigênio, água e outros gases que compõe a atmosfera.

Questão 18: D

Excetuando-se a fase de plasma, essas transformações sofridas pela matéria, em nível microscópico, estão associadas a uma mudança na estrutura espacial formada pelos diferentes constituintes do material, ou seja, pela distância entre as moléculas de água e a intensidade das forças atrativas presentes no estado sólido, líquido e gasoso.

Questão 19: C

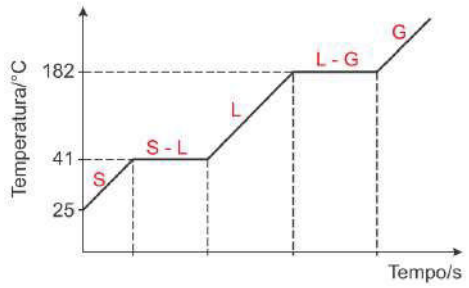
Análise das afirmações:

I - Correta. Se $T_A = T_B$, então a amostra A e a amostra B provavelmente são a mesma substância pura, pois apresentam a mesma temperatura constante de ebulição.

II - Correta. Se as amostras A e B são constituídas pela mesma substância, então o volume da amostra B é menor que o volume de amostra A, pois a amostra A demora mais tempo (20 minutos) para entrar em ebulição.

III - Incorreta. A e B podem ser misturas azeotrópicas formadas por substâncias diferentes em porcentagens variadas.

Questão 20: A



A - Correta. Na temp. entre 25 °C e 41 °C a substância permanece sólida, entrando depois em mudança de fase.

B - Incorreta. A substância A é pura, pois apresenta os "patamares de pureza", ou seja, as mudanças de fase ocorrem em temperatura constante.

C - Incorreta. A temperatura de ebulição (passagem do líquido para o gasoso) ocorre em 182 °C.

D - Incorreta. A faixa que a substância permanece líquida será de 41 °C até 182 °C.

E - Incorreta. Abaixo de 41 °C a substância será sólida, como indicado no gráfico.