



## Exercício 1

(Ufrgs 2012) Num parque temático é oferecida a atração da “neve artificial”, obtida a partir de água da chuva e nitrogênio líquido, em contêineres que funcionam como câmaras frias. Considere as afirmações abaixo sobre o processo de produção de “neve artificial” contidas no prospecto informativo do parque.

- I. A neve artificial que imita o fenômeno natural é produzida pela reação entre nitrogênio e água.
- II. A fabricação de neve artificial refere-se ao setor da criogenia, tecnologia para a produção de temperaturas muito abaixo do ponto de congelamento da água, principalmente com a utilização de nitrogênio líquido.
- III. A água líquida é injetada nos contêineres através de um sistema de flautas, sendo que a água aspersada (borrifada) se divide em moléculas, as quais se transformam em cristais, formando os flocos de neve.

Quais estão corretas?

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

## Exercício 2

(PUCRS 2015) Em uma aula de Química, o professor acendeu uma vela e solicitou que os alunos elaborassem perguntas para as quais gostariam de construir respostas durante a aula.

Contém falhas conceituais a pergunta:

- a) Por que a chama da vela tem várias cores, com predominância da amarela?
- b) Por que a vela derrete antes da queima?
- c) Por que só o pavio queima à medida que a parafina vai derretendo?
- d) Por que, durante a queima da vela, eventualmente surge fumaça preta, mas, ao apagá-la surge fumaça branca?
- e) Por que a chama da vela parece ter regiões com diferentes temperaturas?

## Exercício 3

(Uem 2015) Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Os processos mecânicos de separação, levigação e peneiramento têm como princípios de funcionamento, respectivamente, a diferença de densidade e a diferença de tamanho entre partículas sólidas.
- 02) Uma mistura azeotrópica entre água e etanol não pode ser separada por destilação simples, mas sim por destilação fracionada.
- 04) Numa torre de destilação fracionada de petróleo, os gases são retirados na parte superior da torre, e óleos pesados e asfalto, na parte inferior.
- 08) A recristalização é uma técnica de purificação de substâncias sólidas que leva em consideração a solubilidade da substância em função da temperatura do meio no qual está dissolvida.
- 16) A liquefação pode ser usada para extrair nitrogênio líquido do ar atmosférico.

## Exercício 4

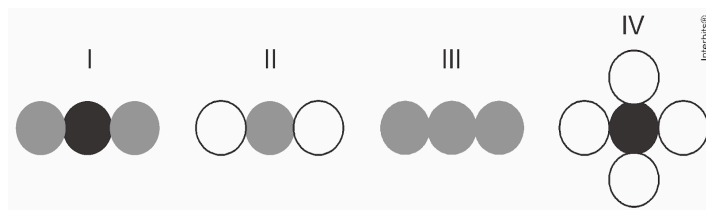
(Enem 2010) Em nosso cotidiano, utilizamos as palavras “calor” e “temperatura” de forma diferente de como elas são usadas no meio científico. Na linguagem

corrente, calor é identificado como “algo quente” e temperatura mede a “quantidade de calor de um corpo”. Esses significados, no entanto, não conseguem explicar diversas situações que podem ser verificadas na prática. Do ponto de vista científico, que situação prática mostra a limitação dos conceitos corriqueiros de calor e temperatura?

- a) A temperatura da água pode ficar constante durante o tempo em que estiver fervendo.
- b) Uma mãe coloca a mão na água da banheira do bebê para verificar a temperatura da água.
- c) A chama de um fogão pode ser usada para aumentar a temperatura da água em uma panela.
- d) A água quente que está em uma caneca é passada para outra caneca a fim de diminuir sua temperatura.
- e) Um forno pode fornecer calor para uma vasilha de água que está em seu interior com menor temperatura do que a dele.

## Exercício 5

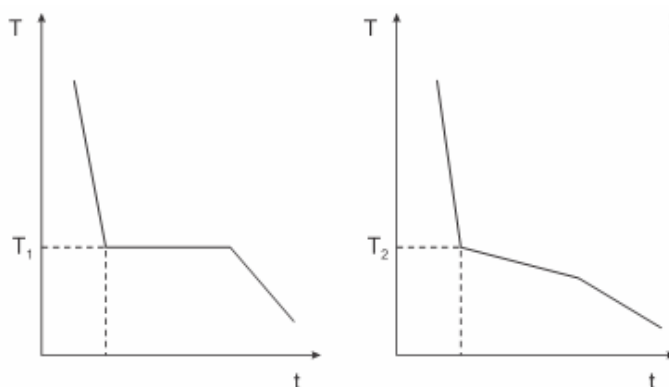
(UEPG 2016) Carbono, oxigênio e hidrogênio são elementos que se combinam para formar diversas substâncias químicas. No esquema abaixo, as esferas pretas representam o carbono, as cinzas o oxigênio, e as brancas o hidrogênio. Com relação às substâncias químicas representadas, assinale o que for correto.



- 01) Em I, está representado o  $\text{CO}_2$  e em II, a  $\text{H}_2\text{O}$ .
- 02) Na mistura de todas as substâncias, encontram-se quatro tipos de moléculas e três elementos químicos.
- 04) Na mistura de I e III, encontram-se dois elementos químicos diferentes.
- 08) Em IV, está representado um hidrocarboneto.
- 16) Na mistura de II e IV, encontram-se dois tipos de moléculas e quatro tipos de átomos.

## Exercício 6

(Ufrgs 2017) As figuras abaixo representam a variação da temperatura, em função do tempo, no resfriamento de água líquida e de uma solução aquosa de sal.



Considere as seguintes afirmações a respeito das figuras.

- I. A curva da direita representa o sistema de água e sal.  
II.  $T_1 = T_2$ .  
III.  $T_2$  é inferior a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Quais estão corretas?

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

Exercício 7

(Uepg 2015) Quanto aos estados físicos da matéria, assinale o que for correto.

- 01) A fusão é um processo que ocorre com rompimento de ligações e formação de átomos livres, elétrons e íons, numa distribuição neutra de cargas.  
02) O ponto de ebulição de uma substância pura varia de acordo com a pressão atmosférica.  
04) A passagem de uma substância do estado de vapor para o estado líquido pode ocorrer sem variação de temperatura.  
08) A vaporização é um processo que ocorre à temperatura ambiente, embora se intensifique em temperaturas mais altas.

Exercício 8

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:  
Leia o texto, analise a figura a seguir e responda à(s) próxima(s) questão(ões).

No início do século XVII, a química começou a despontar como ciência, com base na química prática (mineração, purificação de metais, criação de joias, cerâmicas e armas de fogo), química médica (plantas medicinais) e crenças místicas (busca pela Pedra Filosofal). A figura abaixo representa a vista do interior de um laboratório de análise de minerais do final do século XVI, utilizado para amalgamação de concentrados de ouro e recuperação do mercúrio pela destilação da amálgama. O minério, contendo ouro e alguns sais à base de sulfeto, era inicialmente tratado com vinagre (solução de ácido acético) por 3 dias; em seguida, era lavado e, posteriormente, esfregado manualmente com mercúrio líquido para formar amálgama mercúrio-ouro (detalhe B na figura). A destilação da amálgama para separar o ouro do mercúrio era realizada em um forno chamado atanor (detalhe A na figura).



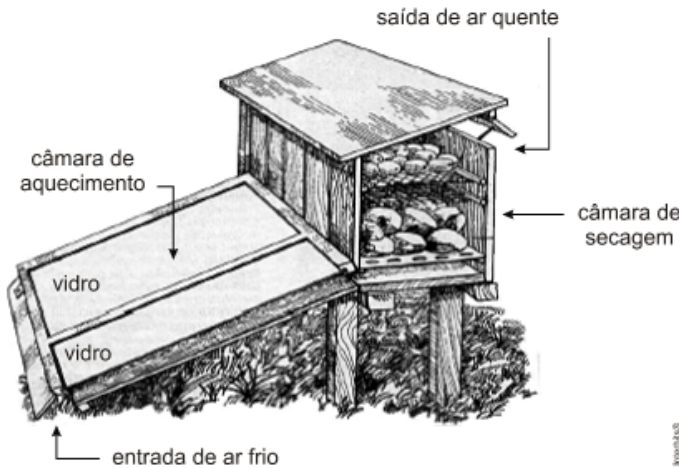
(Adaptado de: GREENBERD, A. Uma Breve História da Química da Alquimia às Ciências Moleculares Modernas. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2009. p.18-19.)

(Uel 2015) Sobre os processos de obtenção de ouro empregados no final do século XVI, assinale a alternativa correta.

- a) Ao considerar que o sal presente no minério é o PbS, o emprego do vinagre tem como finalidade evitar a dissolução desse sal.  
b) A amálgama ouro-mercúrio é uma mistura azeotrópica, por isso é possível separar o ouro do mercúrio.  
c) A destilação da amálgama composta por ouro e mercúrio é considerada um processo de fracionamento físico.  
d) A separação do mercúrio do ouro, por meio da destilação, ocorre por um processo de vaporização chamado de evaporação.  
e) É possível separar a amálgama ouro-mercúrio por meio de destilação porque o ouro é mais denso que o mercúrio.

Exercício 9

(G1 - cps 2012) Uma outra técnica utilizada é a secagem de alimentos em estufas. Nesse processo, a umidade é retirada gradativamente devido ao fluxo de ar quente. De um modo caseiro, todos podem construir uma estufa para secagem de alimentos tal qual a desenhada a seguir.



(SEYMOUR, John. La vida en el campo. Barcelona: Editora Blume, 1981. Adaptado)

(Imagem seccionada de uma estufa, mostrando o interior da câmara de aquecimento e o interior da câmara de secagem onde são colocados os alimentos.)

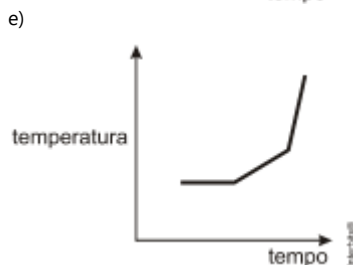
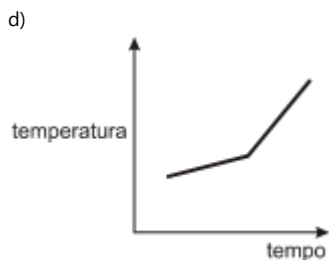
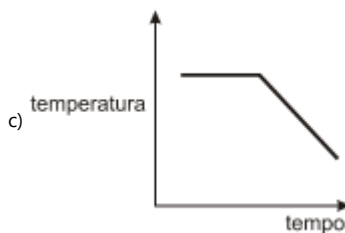
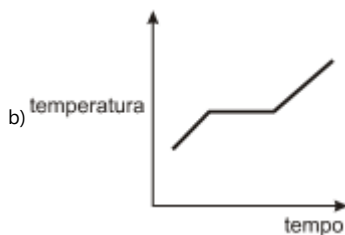
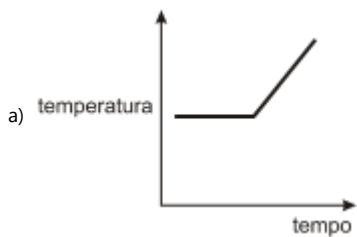
Pensando nessa técnica, assinale a alternativa cujas palavras completam, correta e respectivamente, a afirmação a seguir.

Nessa estufa, o ar frio é aquecido na câmara de aquecimento e é levado até os alimentos por \_\_\_\_\_, extraindo a água por \_\_\_\_\_.

- a) condução – ebulição  
b) condução – evaporação  
c) convecção – ebulição  
d) convecção – evaporação  
e) irradiação – calefação

Exercício 10

(Ufrgs 2014) Um sistema constituído de gelo e água, em repouso a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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?



## Exercício 11

(UEFS 2016) O Ciclo da Água na natureza inclui transformações físicas, a exemplo da evaporação, condensação e fusão, influenciadas pelas condições ambientais do Planeta. Entretanto, a quantidade total de água, que é essencial à vida, dissolve e transporta muitas substâncias químicas, permanece constante.

Considerando-se essas informações, é correto inferir:

- O granizo, formado por água no estado sólido, é proveniente da condensação do vapor de água que compõe a atmosfera.
- O solo arenoso permite a infiltração de água da chuva porque é constituído por substâncias químicas solúveis em água.
- O oxigênio utilizado pelos peixes na sua respiração é originário da decomposição de moléculas de água que formam lagos, rios e oceanos.
- A fusão das geleiras, com o aumento da temperatura do Planeta, implica a ruptura de ligações de hidrogênio entre as moléculas de água.
- A quantidade total de água no Planeta permanece constante porque a água que evapora da superfície retorna constantemente ao solo, sob a forma de chuva.

## Exercício 12

(Uem 2011) Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- As temperaturas de fusão e ebulição de uma substância pura são constantes.

02) A solda usada em componentes eletrônicos (mistura de 38% de chumbo e 62% de estanho, em massa) apresenta temperatura de fusão constante e temperatura de ebulição variável. É um exemplo de mistura azeotrópica.

04) É mais fácil para uma pessoa boiar no mar de água salgada do que em um rio de água doce, pois a presença do sal na água do mar diminui a densidade da água.

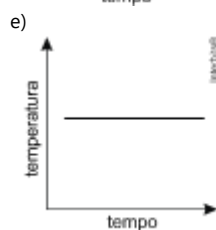
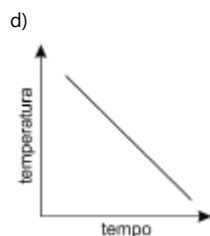
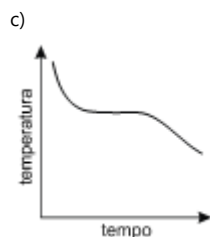
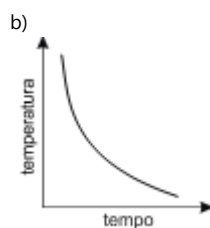
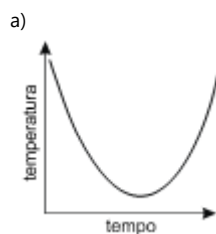
08) Um copo de água contendo pedras de gelo é um exemplo de uma mistura heterogênea que apresenta duas fases.

16) A obtenção de água destilada a partir da água do mar envolve as mudanças de estado vaporização e condensação.

## Exercício 13

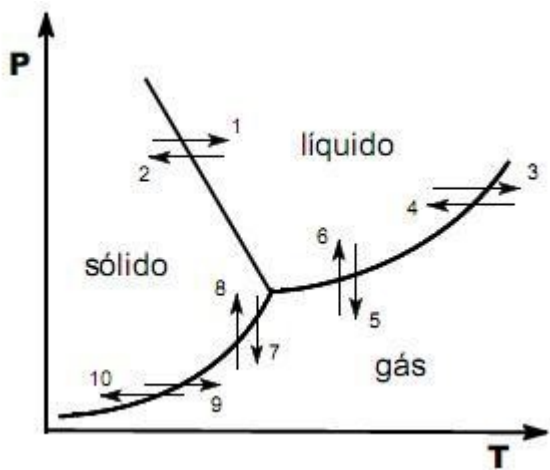
(Unesp 2012) Na indústria farmacêutica, substâncias específicas são utilizadas para revestir pílulas e comprimidos. Em um experimento, uma das substâncias sólidas foi retirada de uma formulação e purificada. Para verificar a eficiência da purificação, um termômetro foi colocado em um tubo de ensaio contendo uma amostra da substância derretida, a 1 atm. Durante o resfriamento e até que a amostra tenha se solidificado completamente, foram lidas as temperaturas em intervalos regulares. Com esses dados, foi traçada a curva de resfriamento, um gráfico que mostra a variação de temperatura em função do tempo, a 1 atm.

O gráfico que corresponde à curva de resfriamento da substância pura está representado por



## Exercício 14

(IME) Alimentos desidratados apresentam maior durabilidade e mantêm a maioria das propriedades nutritivas. Observe o diagrama de fases da água, abaixo, sabendo-se que as setas verticais indicam processos isotérmicos e as horizontais, processos isobáricos.

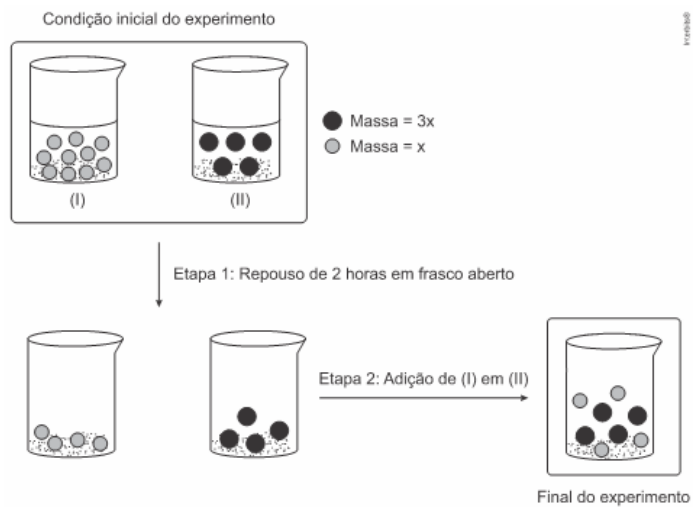


Com base no gráfico, o processo de remoção de água do alimento consiste na sequência das etapas

- a) 2 e 7
- b) 9 e 6
- c) 5 e 10
- d) 8 e 1
- e) 3 e 4

Exercício 15

(G1 - cftmg 2019) Um aluno do CEFET-MG realizou uma sequência de experimentos com o intuito de conhecer propriedades físicas das substâncias. Inicialmente, ele adicionou, em frascos distintos, volumes idênticos de duas substâncias, que não reagem entre si, e, em seguida, desenvolveu as etapas que estão representadas nas figuras abaixo.



Em relação às observações feitas pelo aluno, afirma-se que:

- 1. A temperatura de ebulição da substância contida no frasco I é menor que a do frasco II.
- 2. Uma transformação física, denominada ebulição, ocorre na etapa 1.
- 3. A substância contida no frasco II apresenta maior densidade do que a do frasco I.
- 4. A etapa 2 do experimento envolve um fenômeno químico, no qual há formação de uma substância composta.

5. As interações entre as moléculas do frasco I são mais fracas do que as do frasco II.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

Exercício 16

(Uem 2012) Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) Alotropia é o fenômeno onde um mesmo elemento químico forma duas ou mais substâncias simples diferentes.
- 02) Substâncias alotrópicas apresentam propriedades químicas e físicas idênticas.
- 04) As moléculas de CO<sub>2</sub> e o íon CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> são consideradas substâncias alotrópicas entre si.
- 08) O nanotubo de carbono não pode ser, enquanto o diamante considerado um alótropo do carbono, pois apresenta<sup>2</sup>apresenta carbonos do<sup>3</sup>. somente carbonos do tipo sp tipo sp
- 16) O O<sub>3</sub> é mais estável que o ozônio, e a conversão do primeiro para o alótropo<sup>2</sup>segundo pode ser conseguida através de descargas elétricas, como O relâmpagos.

Exercício 17

(CFTMG 2016) Em uma aula prática de Ciências os alunos analisaram um líquido de identidade desconhecida. Inicialmente verificaram a existência de uma única fase. Em seguida, determinaram a densidade, a temperatura de ebulição e a massa residual após a evaporação de 100mL do líquido. A tabela abaixo evidencia os resultados das análises:

| Densidade a 25°C | Temperatura de ebulição | Massa residual após evaporação |
|------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 0,78 g/mL        | 76 °C – 84°C            | 20mg                           |

Com base nos resultados, o líquido em questão é uma

- a) substância simples.
- b) substância composta.
- c) mistura heterogênea.
- d) mistura homogênea.

Exercício 18

(Uem 2014) Assinale o que for correto.

- 01) Uma mistura de água, metanol, açúcar completamente dissolvido e pó de serra forma um sistema heterogêneo de duas fases.
- 02) Uma mistura de água e óleo de canola forma um sistema heterogêneo de duas fases.
- 04) Uma mistura de água a 80 °C com pó de serra forma um sistema homogêneo de uma fase.
- 08) Uma mistura de álcool etílico e iodo completamente dissolvido forma um sistema heterogêneo de duas fases.
- 16) O ar atmosférico livre de poluição e de água é um sistema homogêneo de três fases.

Exercício 19

(Uepg 2016) De acordo com os valores dos pontos de fusão e ebulição das substâncias apresentadas na tabela (em e ao nível do °C mar), assinale o que for correto.

| Substância | Ponto de fusão | Ponto de ebulição |
|------------|----------------|-------------------|
| tungstênio | 3.422          | 5.555             |
| ferro      | 1.538          | 2.861             |
| ouro       | 1.064          | 2.856             |
| naftaleno  | 80             | 218               |
| água       | 0              | 100               |
| etanol     | -114           | 78                |
| oxigênio   | -219           | -183              |

- 01) À temperatura ambiente (25 °C), somente a água e o etanol são líquidos.
- 02) Na mesma temperatura em que a água é sólida, o naftaleno é gasoso.
- 04) No freezer (-18 °C), o etanol e o oxigênio estão, respectivamente, nos estados sólido e líquido.
- 08) Um anel de ouro não derreteria se fosse atirado em ferro líquido.
- 16) O filamento de tungstênio de uma lâmpada acesa não ultrapassa a temperatura de 3.422 °C.

### Exercício 20

(Uem-pas 2012) A tabela abaixo apresenta os valores de temperatura de fusão (TF) e temperatura de ebulição (TE) para algumas substâncias químicas puras. Assinale o que for **correto**. (Os dados da tabela estão a 1,0 atm.)

| Substância   | TF (°C) | TE (°C) |
|--------------|---------|---------|
| etanol       | -117    | 78      |
| éter etílico | -116    | 34      |
| pentano      | -130    | 36      |
| fenol        | 43      | 182     |

- 01) Na temperatura de 20 °C e pressão de 1,0 atm, o éter etílico encontra-se no estado líquido.
- 02) Em temperaturas inferiores a 43 °C, o fenol se encontra no estado líquido, à pressão de 1,0 atm.
- 04) Durante a ebulição do etanol, a temperatura permanece constante em 78 °C, à pressão de 1,0 atm.
- 08) As interações entre as moléculas de pentano são mais intensas acima de 36 °C, à pressão de 1,0 atm.
- 16) Dentre as substâncias mostradas na tabela, a que apresenta a menor temperatura de fusão, à pressão de 1,0 atm, é o etanol.

### Exercício 21

(Ita 2009) Num experimento, um estudante verificou ser a mesma a temperatura de fusão de várias amostras de um mesmo material no estado sólido e também que esta temperatura se manteve constante até a fusão completa. Considere que o material sólido tenha sido classificado como:

I. Substância simples pura

II. Substância composta pura

III. Mistura homogênea eutética

IV. Mistura heterogênea

Então, das classificações acima, está(ão) ERRADA(S)

- a) apenas I e II.
- b) apenas II e III.
- c) apenas III.
- d) apenas III e IV.
- e) apenas IV.

### Exercício 22

(ENEM PPL 2012) A grafita é uma variedade alotrópica do carbono. Trata-se de um sólido preto, macio e escorregadio, que apresenta brilho característico e boa condutibilidade elétrica. Considerando essas propriedades, a grafita tem potência de aplicabilidade em:

- a) Lubrificantes, condutores de eletricidade e cátodos de baterias alcalinas.
- b) Ferramentas para riscar ou cortar materiais, lubrificantes e condutores de eletricidade.
- c) Ferramentas para amolar ou polir materiais, brocas odontológicas e condutores de eletricidade.
- d) Lubrificantes, brocas odontológicas, condutores de eletricidade, captadores de radicais livres e cátodo de baterias alcalinas.
- e) Ferramentas para riscar ou cortar materiais, nanoestruturas capazes de transportar drogas com efeito radioterápico.

### Exercício 23

(UEFS 2017) 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.

### Exercício 24

(UTFPR 2017) 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<sub>2</sub>O), 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 (Cl) e sais de carbonato (CO<sub>3</sub><sup>-2</sup>); no cometa Lovejoy foi noticiada a existência de etanol (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH) e um glicaldeído de açúcar (OHCH<sub>2</sub>CHO); na atmosfera do planeta Marte noticiou-se a existência de vapor d'água (H<sub>2</sub>O), e dos gases, Nitrogênio (N<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), óxido nítrico (NO), metano (CH<sub>4</sub>) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>), 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 glicaldeído 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<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, S<sub>8</sub>, Cl<sub>2</sub>e H<sub>2</sub>O.
- e) Em Europa atribui-se a existência de pelo menos 5 elementos químicos H, Cl, S, C e O.

### Exercício 25

(Uepg 2013) Quanto às características das substâncias puras e das misturas, assinale o que for correto.

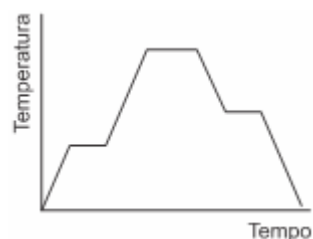
- 01) Misturas sólidas homogêneas não podem ser consideradas soluções.
- 02) Densidade e ponto de ebulição são propriedades que podem diferenciar uma substância pura de uma mistura.
- 04) O ponto de ebulição de uma substância pura não sofre a influência da pressão atmosférica.
- 08) Uma substância pura sempre constituirá um sistema monofásico.

16) Misturas azeotrópicas são misturas homogêneas com ponto de fusão constante.

## Exercício 26

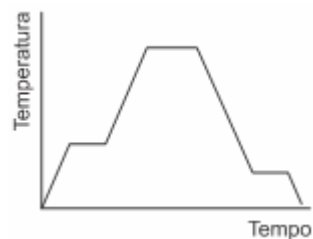
(Unicamp 2020) Em 15 de abril de 2019, a Catedral de Notre-Dame de Paris ardeu em chamas, atingindo temperaturas de  $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Estima-se que, na construção da catedral, foram empregadas pelo menos 300 toneladas de chumbo. Material usual à época, o chumbo é um metal pesado com elevado potencial de contaminação em altas temperaturas. Sabendo que o ponto de fusão do chumbo é de  $327,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  e seu ponto de ebulição é de  $1750\text{ }^{\circ}\text{C}$ , identifique a curva que pode representar o histórico da temperatura de uma porção de chumbo presente na catedral ao longo do incêndio, bem como o fenômeno corretamente relacionado ao potencial de contaminação.

a)



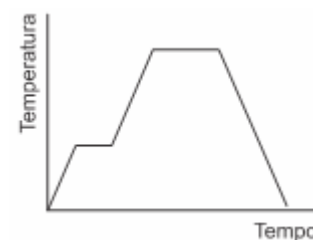
O potencial de contaminação estaria associado à evaporação do chumbo em alta temperatura.

b)



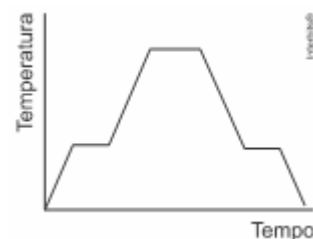
O potencial de contaminação estaria associado à ebulição do chumbo em alta temperatura.

c)



O potencial de contaminação estaria associado à ebulição do chumbo em alta temperatura.

d)



O potencial de contaminação estaria associado à evaporação do chumbo em alta temperatura.

## Exercício 27

(Fuvest 2020)



Em Xangai, uma loja especializada em café oferece uma opção diferente para adoçar a bebida. A chamada *sweet little rain* consiste em uma xícara de café sobre a qual é pendurado um algodão-doce, material rico em sacarose, o que passa a impressão de existir uma nuvem pairando sobre o café, conforme ilustrado na imagem.

Disponível em <https://www.boredpanda.com/>.

O café quente é então adicionado na xícara e, passado um tempo, gotículas começam a pingar sobre a bebida, simulando uma chuva doce e reconfortante. A adição de café quente inicia o processo descrito, pois

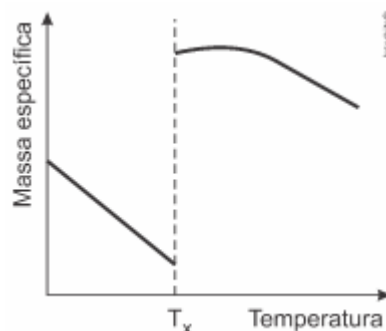
Note e adote:

Temperatura de fusão da sacarose à pressão ambiente =  $186\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

- a) a temperatura do café é suficiente para liquefazer a sacarose do algodão-doce, fazendo com que este goteje na forma de sacarose líquida.
- b) o vapor de água que sai do café quente irá condensar na superfície do algodão-doce, gotejando na forma de água pura.
- c) a sacarose que evapora do café quente condensa na superfície do algodão-doce e goteja na forma de uma solução de sacarose em água.
- d) o vapor de água encontra o algodão-doce e solubiliza a sacarose, que goteja na forma de uma solução de sacarose em água.
- e) o vapor de água encontra o algodão-doce e vaporiza a sacarose, que goteja na forma de uma solução de sacarose em água.

## Exercício 28

(Ita 2015) A figura mostra a variação da massa específica de uma substância pura com a temperatura à pressão de  $1\text{ bar}$ . Então, é CORRETO afirmar que  $T_x$  pode representar a temperatura de



- a) ebulição da água.
- b) ebulição do benzeno.
- c) fusão da água.
- d) fusão do benzeno.
- e) fusão do dióxido de carbono.

## Exercício 29



(CFTMG 2017) Um copo contendo água mineral gaseificada, com pedras de gelo, é uma mistura \_\_\_\_\_ formada por \_\_\_\_ fases, sendo \_\_\_\_\_.

Os termos que completam as lacunas são, respectivamente,

- a) heterogênea, três, uma sólida.
- b) homogênea, duas, uma sólida.
- c) homogênea, três, duas sólidas.
- d) heterogênea, duas, duas sólidas.

### Exercício 30

(Pucrj 2009) Veículos movidos a álcool utilizam como combustível o álcool hidratado (mistura de etanol com pequena porcentagem de água). Veículos movidos somente à gasolina usam gasolina misturada com uma quantidade de álcool anidro (somente etanol) cuja proporção é regulada por lei. O álcool anidro é obtido retirando-se resíduos de água do álcool hidratado. Para tal, deve-se escolher um agente secante adequado de modo a evitar reações químicas perigosas e indesejáveis. A cal virgem, CaO, é o agente secante que atua formando o composto insolúvel Ca(OH)<sub>2</sub> conhecido como cal hidratada.

De acordo com as informações acima, é CORRETO afirmar que:

- a) álcool hidratado constitui uma mistura heterogênea de etanol e água.
- b) etanol e CaO reagem formando Ca(OH)<sub>2</sub>.
- c) álcool e água não podem ser separados completamente por destilação simples por formarem mistura azeotrópica.
- d) CaO e Ca(OH)<sub>2</sub> são totalmente solúveis em etanol.
- e) a mistura de Ca(OH)<sub>2</sub> e etanol é homogênea.

### Exercício 31

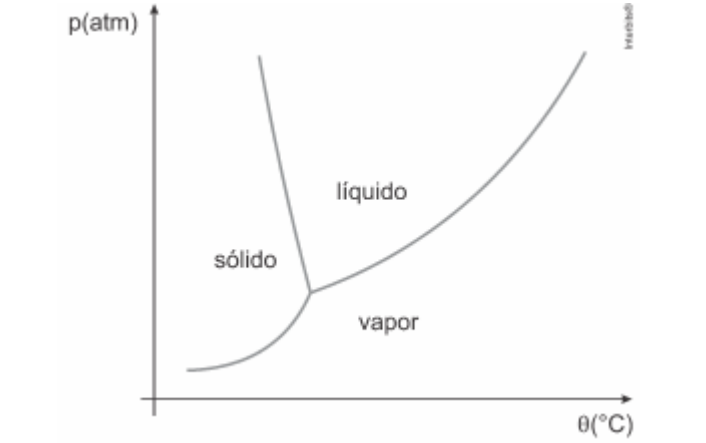
(IFSC 2015) Os veículos automotores emitem gases poluentes na atmosfera como o NO<sub>2</sub> e o NO<sub>3</sub>, conhecidos pelos nomes de óxido nitroso e óxido nítrico, respectivamente, os quais reagem com a água da chuva precipitando na forma de ácido nítrico. Já o SO<sub>2</sub> precipita na forma de ácido sulfúrico também quando reage com a água da chuva. Esses ácidos são altamente tóxicos e corrosivos: nos vegetais retardam o crescimento, e nos seres humanos atacam as vias respiratórias.

A respeito dessas substâncias poluentes grifadas no texto e os elementos químicos que a constituem, é CORRETO afirmar que:

- a) O SO<sub>2</sub> é uma substância simples.
- b) O enxofre não constitui nenhuma dessas substâncias.
- c) As substâncias poluentes são constituídas por 3 elementos químicos.
- d) Não possuem nenhum elemento em comum.
- e) O nitrogênio é um metal.

### Exercício 32

(Fuvest 2020) Em supermercados, é comum encontrar alimentos chamados de liofilizados, como frutas, legumes e carnes. Alimentos liofilizados continuam próprios para consumo após muito tempo, mesmo sem refrigeração. O termo “liofilizado”, nesses alimentos, refere-se ao processo de congelamento e posterior desidratação por sublimação da água. Para que a sublimação da água ocorra, é necessária uma combinação de condições, como mostra o gráfico de pressão por temperatura, em que as linhas representam transições de fases.



Apesar de ser um processo que requer, industrialmente, uso de certa tecnologia, existem evidências de que os povos pré-colombianos que viviam nas regiões mais altas dos Andes conseguiam liofilizar alimentos, possibilitando estocá-los por mais tempo.

Assinale a alternativa que explica como ocorria o processo de liofilização natural:

- a) A sublimação da água ocorria devido às baixas temperaturas e à alta pressão atmosférica nas montanhas.
- b) Os alimentos, após congelados naturalmente nos períodos frios, eram levados para a parte mais baixa das montanhas, onde a pressão atmosférica era menor, o que possibilitava a sublimação.
- c) Os alimentos eram expostos ao sol para aumentar a temperatura, e a baixa pressão atmosférica local favorecia a solidificação.
- d) As temperaturas eram baixas o suficiente nos períodos frios para congelar os alimentos, e a baixa pressão atmosférica nas altas montanhas possibilitava a sublimação.
- e) Os alimentos, após congelados naturalmente, eram prensados para aumentar a pressão, de forma que a sublimação ocorresse.

### Exercício 33

(Ufu 2016) Técnicos do Instituto de Criminalística de Campinas realizaram perícia na atração conhecida como “Labirinto” do parque Hopi Hari, em Vinhedo, 79 km de São Paulo, após a morte de um estudante que passou mal nos corredores do brinquedo, no ano de 2007.

No "Labirinto", os vários visitantes percorrem a pé 130 metros de corredores equipados com jogos de luzes, gelo seco e atores fantasiados para dar sustos. Laudo preliminar do Instituto Médico-Legal diz que a causa da morte do estudante foi um edema pulmonar (acúmulo de líquido nos pulmões).

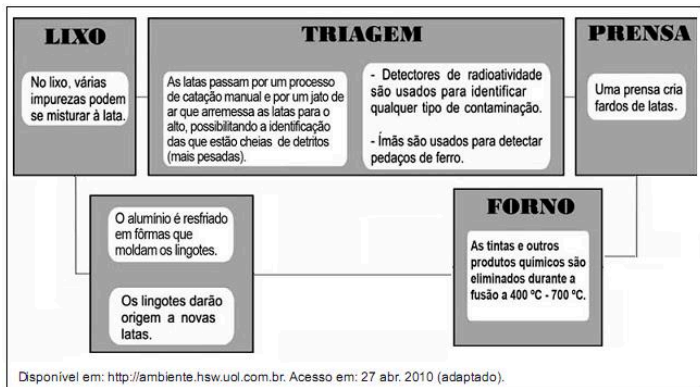
Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,MUL143336-5605,00.html>> Acesso em: 26 de janeiro de 2016.

Associar, diretamente, a morte do estudante ao gelo seco puro pode ser indevida, pois, preliminarmente, sabe-se que

- a) o gás carbônico sublimado não aumenta a quantidade de líquido nos pulmões.
- b) a água sublimada acumula-se nos pulmões, porém não causa edemas.
- c) a mistura de água com gás nitrogênio sublima e resseca os pulmões.
- d) o nitrogênio sublimado é facilmente inalado, pois é inerte e não se liquefaz.

### Exercício 34

(ENEM PPL 2010) 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:



A temperatura do forno em que o alumínio é fundido é útil também porque

- sublima outros metais presentes na lata.
- evapora substâncias radioativas remanescentes.
- impede que o alumínio seja eliminado em altas temperaturas.
- desmagnetiza as latas que passaram pelo processo de triagem.
- queima os resíduos de tinta e outras substâncias presentes na lata.

### Exercício 35

(Enem PPL 2020) A água sofre transições de fase sem que ocorra variação da pressão externa. A figura representa a ocorrência dessas transições em um laboratório.

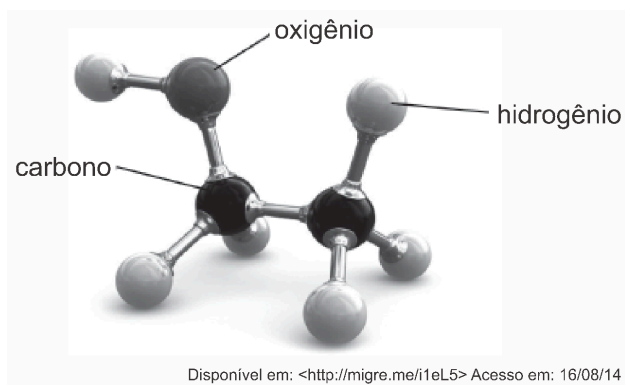


Tendo como base as transições de fase representadas (1 a 4), a quantidade de energia absorvida na etapa 2 é igual à quantidade de energia

- liberada na etapa 4.
- absorvida na etapa 3.
- liberada na etapa 3.
- absorvida na etapa 1.
- liberada na etapa 1.

### Exercício 36

(G1 - cftmg 2015) O modelo tridimensional a seguir representa uma molécula de um álcool chamado etanol.



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

- nove elementos químicos.
- três substâncias simples distintas.
- nove átomos de três elementos químicos.
- três átomos de nove elementos químicos.

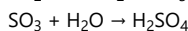
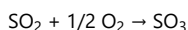
### Exercício 37

(IFCE 2016) Um dos critérios para classificar um material (substância ou mistura) é o número de fases que ele possui. Considerando um sistema formado de açúcar, areia, sal de cozinha e água (em excesso), tem-se um sistema:

- homogêneo, com uma fase.
- heterogêneo, com três fases.
- heterogêneo, com quatro fases.
- heterogêneo, com duas fases.
- homogêneo, com duas fases.

### Exercício 38

(CPS 2016) O aumento da acidez do solo pode ser provocado pela chuva ácida, na qual alguns compostos são transformados em ácidos, como dióxido de enxofre:



No processo, observa-se a presença exatamente de:

- uma substância simples.
- duas substâncias simples.
- cinco substâncias simples.
- cinco substâncias compostas.
- seis substâncias compostas.

### Exercício 39

Atualmente, a água mineral gaseificada (I) tem sido uma alternativa aos refrigerantes e à água mineral, já que muitas pessoas reclamam da ausência de sabor. Esse tipo de água é livre de açúcar, de calorias e também hidrata (II). Porém, muitas pessoas ainda têm dúvida sobre seus efeitos negativos à saúde, como a corrosão do esmalte dos dentes, por exemplo.



| ITEM     | Quantidade por porção (mg/L) |
|----------|------------------------------|
| Cálcio   | 6,22                         |
| Magnésio | 9,06                         |
| Potássio | 1,83                         |
| Sódio    | 22,83                        |



|             |        |
|-------------|--------|
| Fosfato     | 0,75   |
| Bicarbonato | 122,12 |
| Fluoreto    | 0,52   |

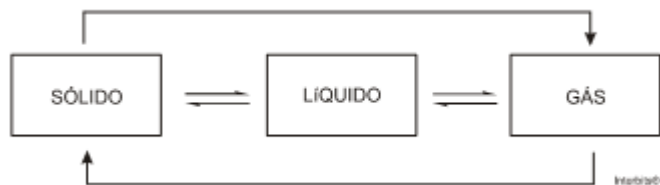
(II) Composição provável em mg/L.  
Adaptada da Água mineral Crystal com gás

Em relação à água gaseificada e sua estrutura, podemos dizer que se trata de uma:

- Substância pura, com apenas um componente e uma fase;
- Mistura heterogênea, com vários componentes e duas fases;
- Mistura homogênea, com dois componentes e duas fases;
- Mistura heterogênea, com dois componentes e várias fases.

## Exercício 40

(Ufg 2014) Os processos envolvidos nas mudanças de estado físico da matéria, conforme figura a seguir, envolvem transferência de calor.



Dentre esses processos, os que envolvem, respectivamente, absorção e liberação de calor são:

- solidificação e condensação
- sublimação e solidificação
- fusão e vaporização
- vaporização e fusão
- condensação e sublimação

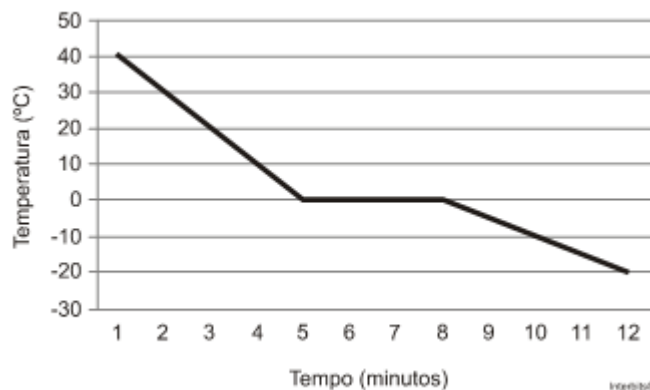
## Exercício 41

(COL. NAVAL 2016) Assinale a opção que apresenta somente fórmulas de substâncias simples com atomicidades diferentes entre si.

- $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O_2$ ,  $O_2$ .
- $F_2$ ,  $Al_2$ ,  $N_2$ ,  $O_3$ .
- $S_8$ ,  $Fe$ ,  $O_2$ ,  $P_4$ .
- $CH_4$ ,  $CCl_4$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ .
- $O_2$ ,  $O_3$ ,  $Au$ ,  $Ag$ .

## Exercício 42

(G1 - cftmg 2014) Durante uma aula prática de Química, um estudante registrou a variação da temperatura da água pura em função do tempo e, com os dados obtidos, elaborou o gráfico que mostra uma mudança de fase.



A mudança de estado físico verificada pelo estudante é denominada

- fusão.
- ebulição.
- condensação.
- solidificação.

## Exercício 43

(FUVEST 2019) Uma postagem de humor na internet trazia como título "Provas de que gatos são líquidos" e usava, como essas provas, fotos reais de gatos, como as reproduzidas aqui.



Bored Panda. <https://www.boredpanda.com>. Adaptado.

O efeito de humor causado na associação do título com as fotos baseia-se no fato de que líquidos

(Note e adote: Considere temperatura e pressão ambientes.)

- metálicos, em repouso, formam uma superfície refletora de luz, como os pelos dos gatos.
- têm volume constante e forma variável, propriedade que os gatos aparentam ter.
- moleculares são muito viscosos, como aparentam ser os gatos em repouso.
- são muito compressíveis, mantendo forma mas ajustando o volume ao do recipiente, como os gatos aparentam ser.
- moleculares são voláteis, necessitando estocagem em recipientes fechados, como os gatos aparentam ser.

## Exercício 44

(G1 - cftmg 2012) As chamas atingem diferentes temperaturas dependendo de como são produzidas. Em shows pirotécnicos chegam a  $3.600^{\circ}C$ , nos fogões residenciais podem atingir até  $800^{\circ}C$  e, em sistemas de oxiacetileno, alcançam  $3.200^{\circ}C$ . Quando em contato com chamas de altas temperaturas, alguns metais fundem e, até mesmo, entram em ebulição.

A tabela seguinte apresenta as temperaturas de fusão de alguns metais sólidos.

| METAIS   | TEMPERATURAS DE FUSÃO (°C) |
|----------|----------------------------|
| Ouro     | 1064,4                     |
| Prata    | 961,9                      |
| Cobre    | 1083,5                     |
| Alumínio | 660,5                      |

O número de metais que **NÃO** muda de fase, quando aquecidos em chamas de fogões residenciais, é igual a

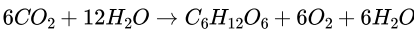
- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.

### Exercício 45

(CPS 2016) Leia o texto para responder à(s) questão(ões):

Na fotossíntese realizada pelos seres fotossintetizantes, com exceção das bactérias, o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e a água (H<sub>2</sub>O) são usados para a síntese de carboidratos, geralmente a glicose. Nesse processo, há a formação de oxigênio (O<sub>2</sub>) que é liberado para o meio.

A equação mostra que o gás carbônico e a água são convertidos em glicose, havendo liberação de oxigênio.



<<http://tinyurl.com/kyecb4o>> Acesso em: 19.02.2016. Adaptado.

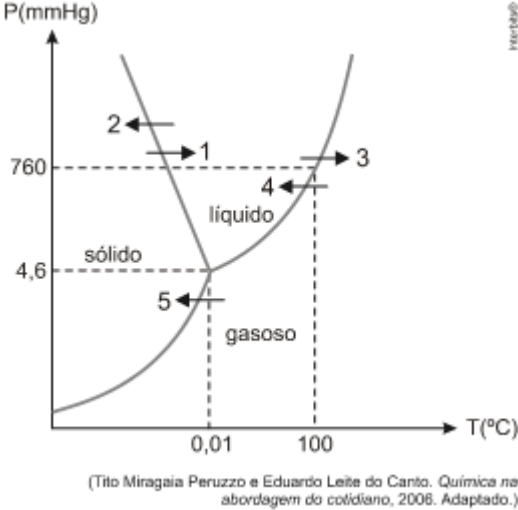
A equação química descrita no texto, apresenta, exatamente,

- a) uma substância composta.
- b) duas substâncias simples.
- c) três substâncias compostas.
- d) quatro substâncias simples.
- e) cinco substâncias compostas.

### Exercício 46

(UPE 2014) Entre 6 e 23 de fevereiro aconteceram os Jogos Olímpicos de Inverno de 2014. Dentre as diversas modalidades esportivas, o *curling* é um jogo disputado entre duas equipes sobre uma pista de gelo, seu objetivo consiste em fazer com que uma pedra de granito em forma de disco fique o mais próximo de um alvo circular. Vassouras são utilizadas pelas equipes para varrer a superfície do gelo na frente da pedra, de modo a influenciar tanto sua direção como sua velocidade. A intensidade da fricção e a pressão aplicada pelos atletas durante o processo de varredura podem fazer com que a velocidade da pedra mude em até 20% devido à formação de uma película de água líquida entre a pedra e a pista.

O gráfico apresenta o diagrama de fases da água.



Com base nas informações constantes no texto e no gráfico, a seta que representa corretamente a transformação promovida pela varredura é a de número

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

### Exercício 47

(Uespi 2012) No vidro traseiro de alguns automóveis, há filamentos que funcionam como desembaçadores. Ao acionar um botão no painel, o motorista aquece esses filamentos e, por isso, os vidros desembaçam. Sobre esse fato, analise as afirmativas a seguir.

- O vidro fica embaçado porque o vapor d’água condensa sobre ele.
- Os filamentos aquecem o vidro e provocam a vaporização da água, desembaçando o vidro.
- Os filamentos aquecem o vidro e acarretam a sublimação da água, desembaçando o vidro.

Está(ão) corretas apenas:

- a) 1
- b) 2
- c) 1 e 2
- d) 1 a 3
- e) 2 a 3

### Exercício 48

(CFTMG 2015) Na tentativa de explicar a natureza da matéria, várias teorias surgiram ao longo do tempo, sendo uma delas criada por Empédocles, por volta do século V a.C. Segundo ele, tudo que existe no universo seria composto por quatro elementos principais. No entanto o conhecimento científico desenvolvido a partir do século XIX forneceu outra concepção sobre a natureza da matéria e a ideia de elemento químico.

De acordo com a concepção moderna de elemento químico, os cientistas propõem que a água é uma:

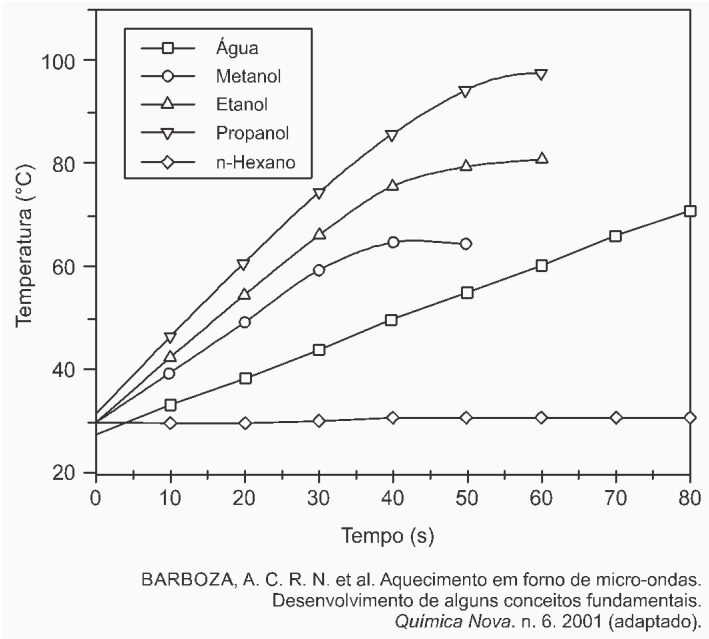
- a) mistura heterogênea de gases H<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>
- b) substância simples formada por três átomos.
- c) mistura homogênea de hidrogênio com oxigênio.
- d) substância composta formada por dois elementos químicos.

### Exercício 49

(Enem 2016) O aquecimento de um material por irradiação com micro-ondas ocorre por causa da interação da onda eletromagnética com o dipolo elétrico

da molécula. Um importante atributo do aquecimento por micro-ondas é a absorção direta da energia pelo material a ser aquecido. Assim, esse aquecimento é seletivo e dependerá, principalmente, da constante dielétrica e da frequência de relaxação do material.

O gráfico mostra a taxa de aquecimento de cinco solventes sob irradiação de micro-ondas.



No gráfico, qual solvente apresenta taxa média de aquecimento mais próxima de zero, no intervalo de 0 s a 40 s?

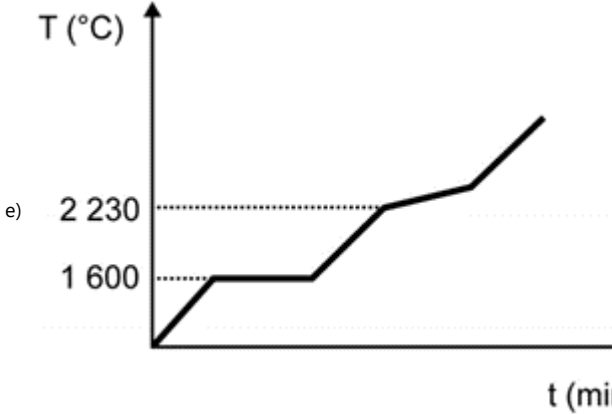
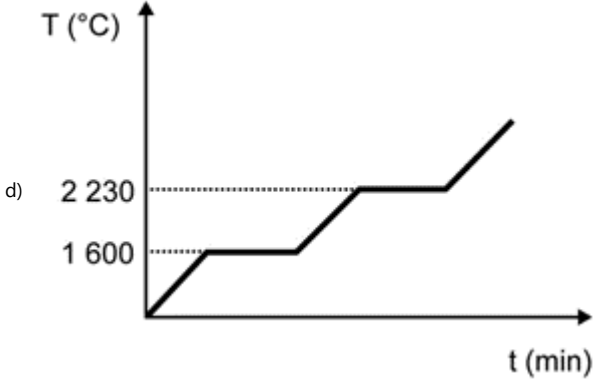
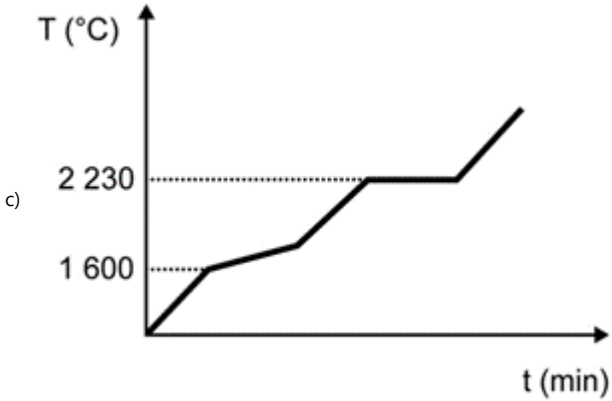
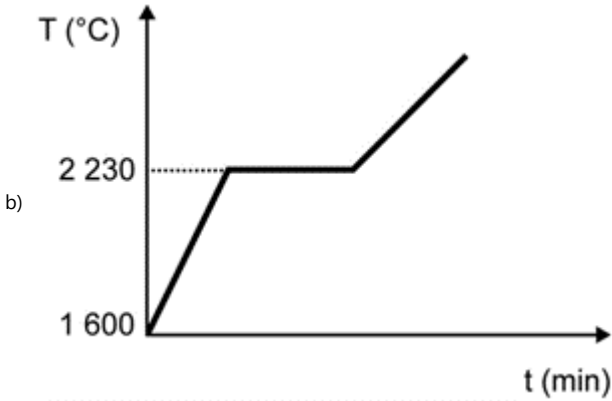
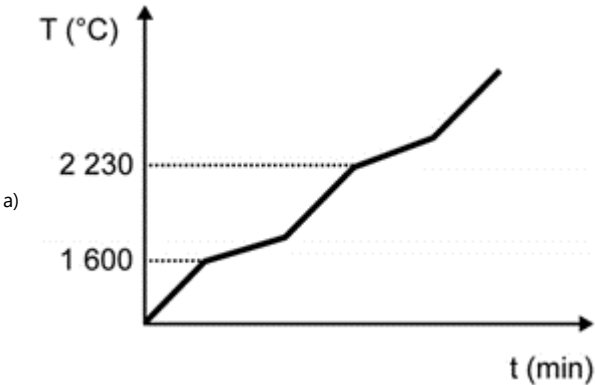
- a)  $\text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- c)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- e)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Exercício 50

(ENEM Digital 2020) Para assegurar a boa qualidade de seu produto, uma indústria de vidro analisou um lote de óxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ), principal componente do vidro. Para isso, submeteu uma amostra desse óxido ao aquecimento até sua completa fusão e ebulição, obtendo ao final um gráfico de temperatura  $T$  ( $^\circ\text{C}$ ) versus tempo  $t$  (min). Após a obtenção do gráfico, o analista concluiu que a amostra encontrava-se pura.

Dados do  $\text{SiO}_2$ :  $T_{\text{fusão}} = 1\,600\,^\circ\text{C}$ ;  $T_{\text{ebulição}} = 2\,230\,^\circ\text{C}$ .

Qual foi o gráfico obtido pelo analista?



Exercício 51

(COL. NAVAL 2014) Uma substância pura e sólida X é submetida a uma descarga elétrica que causa sua decomposição em duas outras substâncias Y e Z. Estas duas, por sua vez, mesmo submetidas a diferentes processos além da descarga elétrica, não se decompõem em outras substâncias. Com base nessas informações, é correto afirmar que:

- a) X é um elemento.
- b) Y é um elemento, e Z é uma substância simples.
- c) Y e Z são substâncias simples.
- d) Y e Z são substâncias compostas.
- e) X, Y e Z são substâncias compostas.

Exercício 52

(UDESC 2015) Uma companhia de reciclagem comprou algumas toneladas de garrafas PETs (poli (etileno tereftalato)) de uma Cooperativa de catadores de materiais recicláveis. Antes de o material ser usado, o laboratório físico-químico desta companhia colheu uma amostra e a submeteu a uma série de testes. Um desses testes consiste em colocar uma fração da amostra em um equipamento e aquecê-la até o plástico derreter.

Assinale a alternativa que descreve a transformação que ocorreu com a amostra.

- a) A amostra sofreu solidificação, cujo fenômeno é classificado como químico.
- b) A amostra foi fundida, cujo fenômeno é classificado como físico.
- c) A amostra entrou em ebulição, que é um fenômeno classificado como físico.
- d) A amostra sofreu um fenômeno físico denominado condensação.
- e) A amostra passou do estado sólido para o estado gasoso, fenômeno denominado sublimação.

### Exercício 53

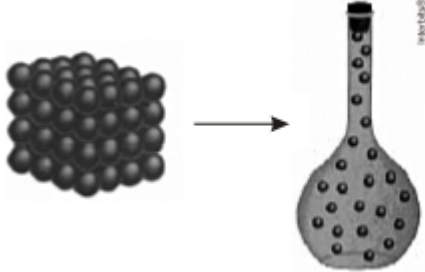
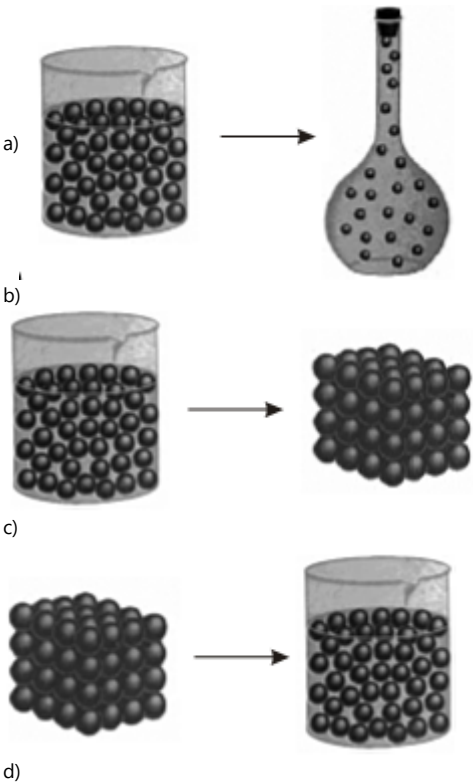
(IFCE 2016) Os átomos dos elementos químicos combinam uns com os outros de diversas formas, constituindo as moléculas das substâncias. Estas podem ser simples ou compostas. Diante do exposto, trata-se uma substância simples:

- a) ácido sulfúrico.
- b) gás carbônico.
- c) ar atmosférico.
- d) gás ozônio.
- e) ácido fosfórico.

### Exercício 54

(G1 - cftmg 2013) As tintas à base de resinas poliméricas são usadas para personalizar vários objetos como canetas, camisas, canecas, etc. Essas tintas também são conhecidas como “sublimáticas” devido à mudança de estado físico ocorrida durante a sua aplicação.

Representando as moléculas como simples esferas, a figura que esquematiza a transformação de estado físico mencionada anteriormente é



### Exercício 55

(G1 - ifsp 2012) Um frasco de amostra contendo três substâncias químicas, A, B e C, foi enviado a um laboratório químico para ser analisado. O rótulo apresenta os seus pontos de fusão (P.F.) e pontos de ebulição (P.E.) à pressão de 1 atm conforme o quadro a seguir:

| Substância | P.F. °C | P.E. °C |
|------------|---------|---------|
| A          | - 114   | 78      |
| B          | 43      | 182     |
| C          | - 218   | - 183   |

A primeira medida tomada pelo técnico químico foi determinar o estado físico das substâncias à temperatura de 25 °C. A conclusão a que ele chegou em relação às substâncias, respectivamente, de cima para baixo foi:

- a) líquido, sólido, gasoso.
- b) sólido, gasoso, líquido.
- c) sólido, líquido, gasoso.
- d) líquido, gasoso, sólido.
- e) gasoso, líquido, sólido.

### Exercício 56

(Ucs 2012) A adição de cloreto de sódio à água reduz o seu ponto de congelamento devido ao efeito crioscópico. A presença de 23,3% de



na água pode reduzir o seu ponto de congelamento a

$-21,1\text{ }^{\circ}\text{C},$

formando entre ambos uma mistura eutética. Se

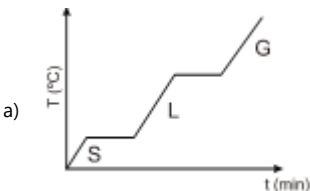


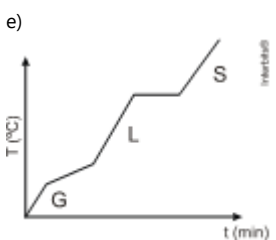
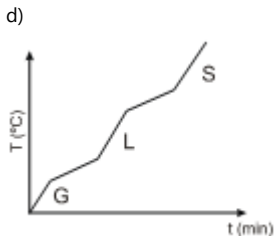
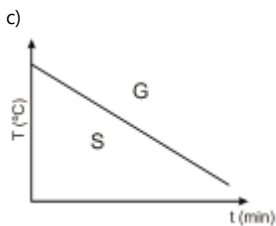
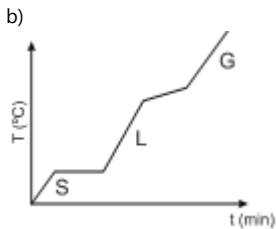
sólido for adicionado ao gelo acima dessa temperatura, parte desse gelo se fundirá e ocorrerá a dissolução do sal adicionado. Se mais sal for adicionado, o gelo continuará a fundir. Essa é uma prática comum, utilizada para remover o gelo das ruas das cidades em que neva no inverno.

(PERUZZO, F. M; CANTO, E. L. *Química: na abordagem do cotidiano*. v. 2. Físico-Química. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006. – Texto adaptado.)

Assinale a alternativa na qual a curva de aquecimento da mistura eutética citada acima está corretamente representada.

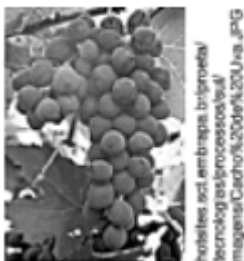
**Legenda:** S=Sólido; L=Líquido, G=Gasoso.





## Exercício 57

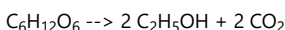
(CPS 2014)



O Vale dos Vinhedos, localizado na Serra Gaúcha, representa o legado histórico, cultural e gastronômico deixado pelos imigrantes italianos que chegaram à região em 1875 e, hoje, está em perfeita harmonia com as modernas tecnologias para produção de uva e vinhos finos, possuindo infraestrutura turística de alta qualidade.

(setur.rs.gov.br/portal/index.php?q=destino&cod=4&opt=&id=36&bd=&fg=3  
Acesso em: 10.09.2013.)

Na obtenção do vinho, o açúcar da uva é transformado em etanol (o álcool presente no vinho) e em gás carbônico, conforme a reação representada pela equação:



Nessa equação, nota-se a representação de

- dois reagentes.
- cinco substâncias.
- um processo físico.
- cinco substâncias simples.
- três substâncias compostas.

## Exercício 58

(G1 - ifsc 2014) Podemos determinar o estado físico de uma substância, observando sua temperatura de fusão e de ebulição. Observe o quadro abaixo:

| Substâncias | Fusão (°C) | Ebulição (°C) |
|-------------|------------|---------------|
| Oxigênio    | −218,4     | −183,0        |
| Amônia      | −77,7      | −33,4         |
| Metanol     | −97,0      | 64,7          |
| Alumínio    | 660,0      | 2056,0        |

Assinale a alternativa CORRETA.

- É possível determinar se uma substância é sólida, apenas pelo seu ponto de ebulição.
- O alumínio é sólido nas condições ambientes, pois apresenta baixo ponto de fusão.
- A 70°C o metanol é líquido.
- A amônia apresenta alto ponto de fusão e ebulição.
- A 25°C o oxigênio é gasoso.

## Exercício 59

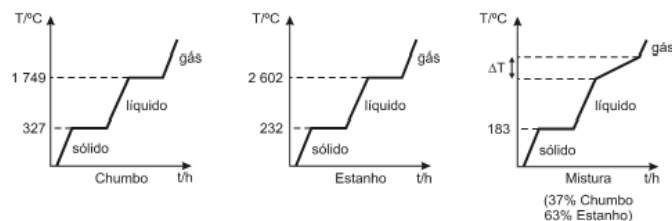
(CFTRJ 2017) “Clarear o cabelo em salão com química ou em casa, sem química?” Afinal no salão serão usados tonalizantes, oxidantes, neutralizantes e uma série de outras substâncias. Já o processo caseiro, conta com as receitas antigas que resistiram aos anos. Nesse universo encontramos a cebola, o suco de limão, canela, ruibarbo e até o mel para mudar a tonalidade dos cabelos.

Sobre o tratamento caseiro, podemos inferir que:

- por ser natural e sem a presença de substâncias químicas é menos invasivo
- ter apenas produtos naturais significa que oferece riscos menores ao uso;
- apesar de ser um processo natural, também contém substâncias químicas;
- a isenção de tonalizantes e outras substâncias torna o procedimento seguro.

## Exercício 60

(Unesp 2010) No campo da metalurgia é crescente o interesse nos processos de recuperação de metais, pois é considerável a economia de energia entre os processos de produção e de reciclagem, além da redução significativa do lixo metálico. E este é o caso de uma microempresa de reciclagem, na qual desejava-se desenvolver um método para separar os metais de uma sucata, composta de aproximadamente 63 % de estanho e 37 % de chumbo, usando aquecimento. Entretanto, não se obteve êxito nesse procedimento de separação. Para investigar o problema, foram comparadas as curvas de aquecimento para cada um dos metais isoladamente com aquela da mistura, todas obtidas sob as mesmas condições de trabalho.



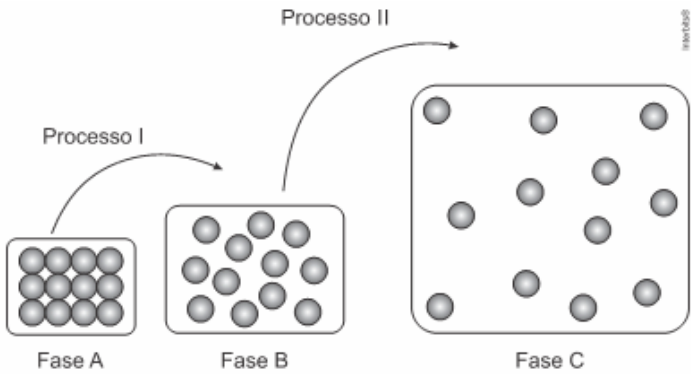
Considerando as informações das figuras, é correto afirmar que a sucata é constituída por uma

- mistura eutética, pois funde a temperatura constante.
- mistura azeotrópica, pois funde a temperatura constante.
- substância pura, pois funde a temperatura constante.
- suspensão coloidal que se decompõe pelo aquecimento.

e) substância contendo impurezas e com temperatura de ebulição constante.

Exercício 61

(G1 - cftmg 2017) Sobre o esquema seguinte, que representa um modelo cinético-molecular de uma mesma substância, foram feitas quatro afirmações:



- I. Ao passar da fase B para a C, o sistema absorve calor.
- II. O grau de agitação molecular em A é maior que em B.
- III. O processo II ocorre com liberação de calor.
- IV. No processo I, ocorre o fenômeno da fusão.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

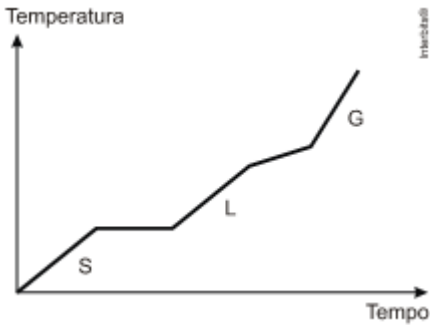
Exercício 62

(G1 - ifsp 2013) A mudança de fase denominada sublimação ocorre quando

- a) o gelo seco é exposto ao ar ambiente.
- b) o gelo comum é retirado do congelador.
- c) um prego se enferruja com a exposição ao ar úmido.
- d) uma porção de açúcar comum é aquecida até carbonizar-se.
- e) uma estátua de mármore é corroída pela chuva ácida.

Exercício 63

(Ita 2012) A figura representa a curva de aquecimento de uma amostra, em que S, L e G significam, respectivamente, sólido, líquido e gasoso. Com base nas informações da figura é CORRETO afirmar que a amostra consiste em uma



- a) substância pura.
- b) mistura coloidal.
- c) mistura heterogênea.
- d) mistura homogênea azeotrópica.
- e) mistura homogênea eutética.

Exercício 64

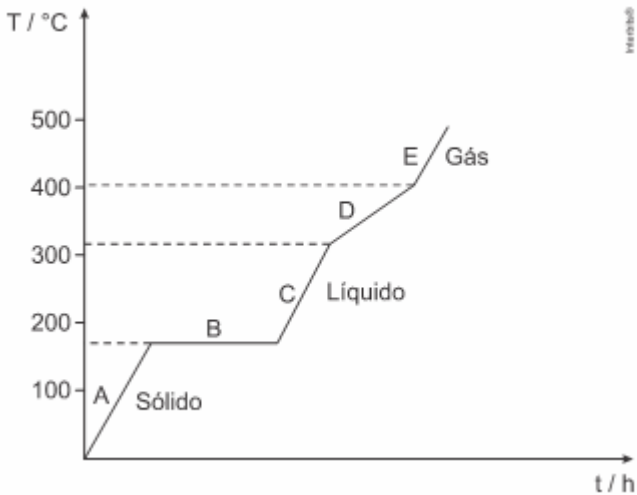
(Uff-pism 1 2019) A solda macia (ou solda branca) é uma solda comum à base de uma liga de estanho e chumbo em variadas proporções. Na eletroeletrônica, as soldas são mais usadas em forma de fios, com a liga estanho/chumbo de proporção

60  
40'

a qual possui ponto de fusão igual a

183 °C.

Analizando 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.

Exercício 65

(UEA 2020) A tabela apresenta o ponto de fusão (PF) e o ponto de ebulição (PE), medidos a 1 atm, de cinco substâncias químicas.

| Substância | PF (°C) | PE (°C) |
|------------|---------|---------|
| Amônia     | -77,7   | -33,4   |
| Bromo      | -7,2    | 58,8    |
| Flúor      | -219,6  | -188,1  |
| Metanol    | -97,0   | 64,7    |
| Oxigênio   | -218,8  | -183,0  |

De acordo com a tabela, a 35,5 °C, encontram-se no estado líquido apenas as substâncias

(A) amônia e bromo.



- (B) flúor e metanol.  
(C) bromo e metanol.  
(D) amônia, bromo e metanol.  
(E) amônia, metanol e oxigênio.

Exercício 66

(ENEM PPL 2016) O quadro apresenta alguns exemplos de combustíveis empregados em residências, indústrias e meios de transporte.

| Combustíveis | Temperatura de fusão (°C) | Temperatura de ebulição (°C) |
|--------------|---------------------------|------------------------------|
| Butano       | -135                      | -0,5                         |
| Etanol       | -112                      | 78                           |
| Metano       | -183                      | -162                         |
| Metanol      | -98                       | 65                           |
| Octano       | -57                       | 126                          |

São combustíveis líquidos à temperatura ambiente de 25 °C:

- a) Butano, etanol e metano.  
b) Etanol, metanol e octano.  
c) Metano, metanol e octano.  
d) Metanol e metano.  
e) Octano e butano.

Exercício 67

(G1 - cftmg 2015) Os estados de agregação das partículas de um material indeterminado possuem algumas características diferentes, conforme mostra a Figura 1. Por outro lado, as mudanças de estado físico desse mesmo material são representadas por meio de uma curva de aquecimento que correlaciona valores de temperatura com a quantidade de energia fornecida sob a forma de calor, apresentada na Figura 2.

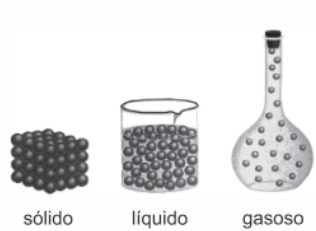


Figura 1

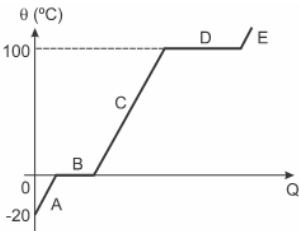


Figura 2

Uma relação entre os dados da Figura 2 e os estados de agregação da Figura 1 permite estabelecer que

- a) B - gasoso, D - líquido, E - sólido.  
b) A - sólido, C - líquido, E - gasoso.  
c) A - sólido, B - líquido, C - gasoso.  
d) C - sólido, D - líquido, E - gasoso.

Gabarito

Exercício 1

Exercício 68

(COL. NAVAL 2017) Marque a opção que apresenta apenas substâncias compostas.

- a) H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, S<sub>8</sub>.  
b) I<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O.  
c) CO, He, NH<sub>3</sub>.  
d) H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>.  
e) NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NaCl

Exercício 69

(Pucmg 2015) Numere a segunda coluna de acordo com a primeira.  
1. Sublimação ( ) Misturar um soluto em um solvente.  
2. Condensação ( ) Passar do estado sólido para o estado líquido.  
3. Fusão ( ) Passar do estado gasoso para o estado líquido.  
4. Dissolução ( ) Passar do estado sólido para o estado gasoso.  
Assinale a sequência CORRETA encontrada.

- a) 4 – 3 – 2 – 1  
b) 4 – 3 – 1 – 2  
c) 3 – 1 – 2 – 4  
d) 3 – 1 – 4 – 2

Exercício 70

(ENEM 2016) 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-Critias. 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.

Exercício 71

(IFCE 2016) As substâncias químicas podem ser classificadas em simples e compostas. São exemplos de substâncias compostas:

- a) Co, Ag, HNO<sub>3</sub>  
b) AgCl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O  
c) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O  
d) H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S  
e) O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>

- b) Apenas II.

## Exercício 2

c) Por que só o pavio queima à medida que a parafina vai derretendo?

## Exercício 3

01) Os processos mecânicos de separação, levigação e peneiramento têm como princípios de funcionamento, respectivamente, a diferença de densidade e a diferença de tamanho entre partículas sólidas.

04) Numa torre de destilação fracionada de petróleo, os gases são retirados na parte superior da torre, e óleos pesados e asfalto, na parte inferior.

08) A recristalização é uma técnica de purificação de substâncias sólidas que leva em consideração a solubilidade da substância em função da temperatura do meio na qual está dissolvida.

16) A liquefação pode ser usada para extrair nitrogênio líquido do ar atmosférico.

## Exercício 4

a) A temperatura da água pode ficar constante durante o tempo em que estiver fervendo.

## Exercício 5

01) Em I, está representado o  $\text{CO}_2$  e em II, a  $\text{H}_2\text{O}$ .

02) Na mistura de todas as substâncias, encontram-se quatro tipos de moléculas e três elementos químicos.

04) Na mistura de I e III, encontram-se dois elementos químicos diferentes.

08) Em IV, está representado um hidrocarboneto.

## Exercício 6

d) Apenas I e III.

## Exercício 7

02) O ponto de ebulição de uma substância pura varia de acordo com a pressão atmosférica.

04) A passagem de uma substância do estado de vapor para o estado líquido pode ocorrer sem variação de temperatura.

08) A vaporização é um processo que ocorre à temperatura ambiente, embora se intensifique em temperaturas mais altas.

## Exercício 8

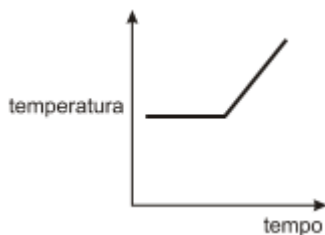
c) A destilação da amálgama composta por ouro e mercúrio é considerada um processo de fracionamento físico.

## Exercício 9

d) convecção – evaporação

## Exercício 10

a)



## Exercício 11

e) A quantidade total de água no Planeta permanece constante porque a água que evapora da superfície retorna constantemente ao solo, sob a forma de chuva.

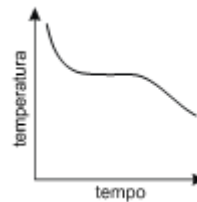
## Exercício 12

01) As temperaturas de fusão e ebulição de uma substância pura são constantes.

16) A obtenção de água destilada a partir da água do mar envolve as mudanças de estado vaporização e condensação.

## Exercício 13

c)



## Exercício 14

a) 2 e 7

## Exercício 15

b) 1, 3 e 5.

## Exercício 16

01) Alotropia é o fenômeno onde um mesmo elemento químico forma duas ou mais substâncias simples diferentes.

16) O alótropo  $\text{O}_2$  é mais estável que o ozônio, e a conversão do primeiro para o segundo pode ser conseguida através de descargas elétricas, como relâmpagos.

## Exercício 17

d) mistura homogênea.

## Exercício 18

01) Uma mistura de água, metanol, açúcar completamente dissolvido e pó de serra forma um sistema heterogêneo de duas fases.

02) Uma mistura de água e óleo de canola forma um sistema heterogêneo de duas fases.

## Exercício 19

01) À temperatura ambiente ( $25^\circ\text{C}$ ), somente a água e o etanol são líquidos.

16) O filamento de tungstênio de uma lâmpada acesa não ultrapassa a temperatura de  $3.422^\circ\text{C}$ .

## Exercício 20

01) Na temperatura de  $20^\circ\text{C}$  e pressão de 1,0 atm, o éter etílico encontra-se no estado líquido.

04) Durante a ebulição do etanol, a temperatura permanece constante em  $78^\circ\text{C}$ , à pressão de 1,0 atm.

## Exercício 21

e) apenas IV.

## Exercício 22

a) Lubrificantes, condutores de eletricidade e cátodos de baterias alcalinas.

## Exercício 23

c) é uma mistura homogênea.

## Exercício 24

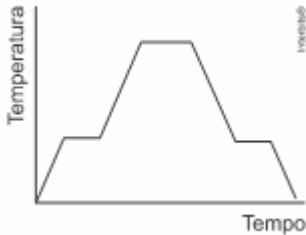
e) Em Europa atribui-se a existência de pelo menos 5 elementos químicos H, Cl, S, C e O.

Exercício 25

02) Densidade e ponto de ebulição são propriedades que podem diferenciar uma substância pura de uma mistura.

Exercício 26

d)



O potencial de contaminação estaria associado à evaporação do chumbo em alta temperatura.

Exercício 27

d) o vapor de água encontra o algodão-doce e solubiliza a sacarose, que goteja na forma de uma solução de sacarose em água.

Exercício 28

c) fusão da água.

Exercício 29

a) heterogênea, três, uma sólida.

Exercício 30

c) álcool e água não podem ser separados completamente por destilação simples por formarem mistura azeotrópica.

Exercício 31

c) As substâncias poluentes são constituídas por 3 elementos químicos.

Exercício 32

d) As temperaturas eram baixas o suficiente nos períodos frios para congelar os alimentos, e a baixa pressão atmosférica nas altas montanhas possibilitava a sublimação.

Exercício 33

a) o gás carbônico sublimado não aumenta a quantidade de líquido nos pulmões.

Exercício 34

e) queima os resíduos de tinta e outras substâncias presentes na lata.

Exercício 35

e) liberada na etapa 1.

Exercício 36

c) nove átomos de três elementos químicos.

Exercício 37

d) heterogêneo, com duas fases.

Exercício 38

a) uma substância simples.

Exercício 39

b) Mistura heterogênea, com vários componentes e duas fases;

Exercício 40

b) sublimação e solidificação

Exercício 41

c) S<sub>8</sub>, Fe, O<sub>2</sub>, P<sub>4</sub>.

Exercício 42

d) solidificação.

Exercício 43

b) têm volume constante e forma variável, propriedade que os gatos aparentam ter.

Exercício 44

c) 3.

Exercício 45

c) três substâncias compostas.

Exercício 46

d) 1.

Exercício 47

c) 1 e 2

Exercício 48

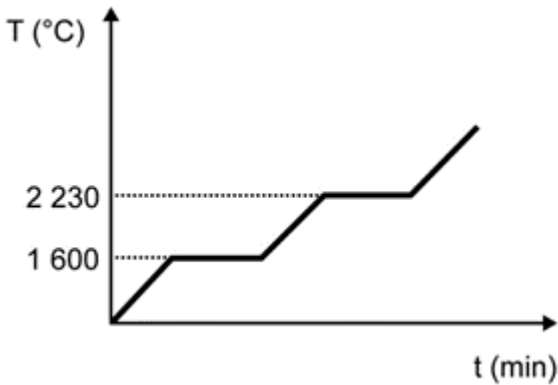
d) substância composta formada por dois elementos químicos.

Exercício 49

e) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

Exercício 50

d)



Exercício 51

c) Y e Z são substâncias simples.

Exercício 52

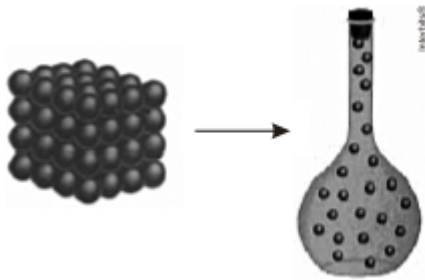
b) A amostra foi fundida, cujo fenômeno é classificado como físico.

Exercício 53

d) gás ozônio.

### Exercício 54

d)

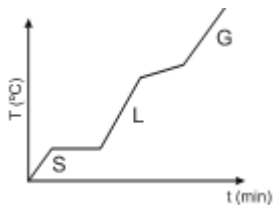


### Exercício 55

a) líquido, sólido, gasoso.

### Exercício 56

b)



### Exercício 57

e) três substâncias compostas.

### Exercício 58

e) A 25°C o oxigênio é gasoso.

### Exercício 59

c) apesar de ser um processo natural, também contém substâncias químicas;

### Exercício 60

a) mistura eutética, pois funde a temperatura constante.

### Exercício 61

b) I e IV.

### Exercício 62

a) o gelo seco é exposto ao ar ambiente.

### Exercício 63

e) mistura homogênea eutética.

### Exercício 64

c) A solda é constituída por uma mistura eutética, pois funde em temperatura constante.

### Exercício 65

(C) bromo e metanol.

### Exercício 66

b) Etanol, metanol e octano.

### Exercício 67

b) A - sólido, C - líquido, E - gasoso.

### Exercício 68

e) NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NaCl

### Exercício 69

a) 4 – 3 – 2 – 1

### Exercício 70

d) mudança na estrutura espacial formada pelos diferentes constituintes do material.

### Exercício 71

c) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O