

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## Questões de 91 a 135

## 91. Resposta correta: D

C 2 H 7

- a)(F) A ingestão da quantidade correta de água durante o dia auxilia no tratamento dos sintomas da doença, mas não impede a ocorrência de casos de contaminação.
- b)(F) Dar preferência ao consumo de alimentos de origem orgânica por si só não é uma medida que auxilia na redução de casos de contaminação pela bactéria, uma vez que alimentos orgânicos (que podem ser de origem animal ou vegetal), se não forem bem tratados, também podem levar à contaminação pelo microrganismo.
- c)(F) Deixar carnes descongelarem à temperatura ambiente leva à maior possibilidade de proliferação de bactérias, sendo algo que deve ser evitado.
- d)(V) Limpar bem os objetos que serão utilizados na manipulação dos alimentos é uma ação fundamental para evitar casos de contaminação pela bactéria causadora da salmonelose.
- e)(F) A lavagem do ovo com água corrente pode facilitar a passagem de microrganismos pela casca. A recomendação é a de que, se for realizar a lavagem, essa deve ocorrer pouco antes do consumo do ovo.

## 92. Resposta correta: E

C 6 H 21

- a)(F) Possivelmente, o valor da espessura não foi convertido para metro.

$$\phi = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{e} = \frac{50 \cdot 1800 \cdot 55}{5} = 9 \cdot 10^4 \cdot 11 \Rightarrow \phi = 9,9 \cdot 10^5 \text{ W}$$

- b)(F) Possivelmente, o termo  $\Delta T$  na equação foi calculado de forma incorreta, sendo tratado como a diferença entre os módulos das temperaturas em Celsius.

$$\phi = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{e} = \frac{50 \cdot 1800 \cdot (30 - 25)}{5 \cdot 10^{-2}} = \frac{90000 \cdot 5}{5 \cdot 10^{-2}} = 9 \cdot 10^4 \cdot 10^2 \Rightarrow \phi = 9 \cdot 10^6 \text{ W}$$

- c)(F) Possivelmente, considerou-se apenas a temperatura interna do submarino (25 °C) em vez da variação  $\Delta T$ .

$$\phi = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{e} = \frac{50 \cdot 1800 \cdot 25}{5 \cdot 10^{-2}} = \frac{90000 \cdot 25}{5 \cdot 10^{-2}} = 9 \cdot 10^4 \cdot 5 \cdot 10^2 \Rightarrow \phi = 4,5 \cdot 10^7 \text{ W}$$

- d)(F) Possivelmente, considerou-se apenas a temperatura da massa de gelo (–30 °C), em vez da variação  $\Delta T$ , interpretando que o sinal de negativo evidencia a perda de calor pelo submarino.

$$\phi = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{e} = \frac{50 \cdot 1800 \cdot (-30)}{5 \cdot 10^{-2}} = -90000 \cdot 6 \cdot 10^2 = -540000 \cdot 10^2 \Rightarrow \phi = -5,4 \cdot 10^7 \text{ W}$$

- e)(V) De acordo com a Lei de Fourier, a taxa com a qual o interior do submarino perde calor é dada por:

$$\phi = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{e}$$

Sabe-se que  $\phi$  corresponde ao fluxo de calor;  $k$ , à condutividade térmica do material;  $A$ , à área da seção transversal da embarcação; e  $\Delta T$ , à diferença de temperatura entre os meios interno e externo, separados pela chapa de espessura  $e$ . Transformando a unidade de medida de celsius para kelvin, obtém-se:

$$25 + 273 = 298 \text{ K}$$

$$-30 + 273 = 243 \text{ K}$$

Dessa forma, tem-se:

$$\phi = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{e} = \frac{50 \cdot 1800 \cdot (298 - 243)}{5 \cdot 10^{-2}} = \frac{90000 \cdot 55}{5 \cdot 10^{-2}} = 9 \cdot 10^4 \cdot 11 \cdot 10^2 \Rightarrow \phi = 9,9 \cdot 10^7 \text{ W}$$

## 93. Resposta correta: B

C 2 H 7

- a)(F) O NaCl se dissocia completamente ( $\alpha = 100\%$ ) na proporção  $1 \text{ NaCl} \rightarrow 1 \text{ Na}^+ + 1 \text{ Cl}^-$ ; portanto,  $i = q = 2$ . Nas condições da região I, a pressão osmótica é igual a  $\pi = (0,20 \text{ mol/L}) \cdot R \cdot (353 \text{ K}) \cdot 2 \Rightarrow \pi = 141,2R$ .
- b)(V) A maior pressão osmótica será a da solução cujo produto da concentração, da temperatura e do fator de Van't Hoff for maior, uma vez que  $R$  é uma constante. O  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  se dissocia completamente ( $\alpha = 100\%$ ) na proporção  $1 \text{ Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 1 \text{ Ca}^{2+} + 2 \text{ NO}_3^-$ ; portanto,  $i = q = 3$ . Nas condições da região II, a pressão osmótica é igual a  $\pi = (0,25 \text{ mol/L}) \cdot R \cdot (323 \text{ K}) \cdot 3 \Rightarrow \pi = 242,25R$ . Logo, entre as regiões apresentadas, a que necessitará da maior pressão osmótica será a da região II.
- c)(F) O  $\text{MgSO}_4$  se dissocia completamente ( $\alpha = 100\%$ ) na proporção  $1 \text{ MgSO}_4 \rightarrow 1 \text{ Mg}^{2+} + 1 \text{ SO}_4^{2-}$ ; portanto,  $i = q = 2$ . Nas condições da região III, a pressão osmótica é igual a  $\pi = (0,30 \text{ mol/L}) \cdot R \cdot (343 \text{ K}) \cdot 2 \Rightarrow \pi = 205,8R$ .

- d)(F) O  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  se dissocia completamente ( $\alpha = 100\%$ ) na proporção  $1 \text{ Li}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \text{ Li}^+ + 1 \text{ CO}_3^{2-}$ ; portanto,  $i = q = 3$ . Nas condições da região IV, a pressão osmótica é igual a  $\pi = (0,15 \text{ mol/L}) \cdot R \cdot (303 \text{ K}) \cdot 3 \Rightarrow \pi = 136,35R$ .
- e)(F) O  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  se dissocia completamente ( $\alpha = 100\%$ ) na proporção  $1 \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2 \text{ Al}^{3+} + 3 \text{ SO}_4^{2-}$ ; portanto,  $i = q = 5$ . Nas condições da região V, a pressão osmótica é igual a  $\pi = (0,10 \text{ mol/L}) \cdot R \cdot (313 \text{ K}) \cdot 5 \Rightarrow \pi = 156,5R$ .

**94. Resposta correta: B**

**C 1 H 2**

- a)(F) Na forma de pó, o fármaco possui maior superfície de contato. Dessa forma, sua absorção pelos órgãos é mais rápida, e o fármaco não será liberado de maneira lenta no organismo, como se busca desenvolver.
- b)(V) Para o fármaco ser liberado no organismo de maneira mais lenta e controlada, uma das alternativas é desenvolvê-lo na forma de comprimido, uma vez que a superfície de contato é menor do que no pó e nas formas líquidas (solução e suspensão). Quanto menor a superfície de contato, menor será a velocidade da reação de absorção do organismo, atingindo o objetivo desejado.
- c)(F) Os fármacos em forma de solução, por estarem na forma líquida, apresentam maior superfície de contato, o que facilita sua absorção pelo organismo, tornando o processo mais rápido, ao contrário do que se busca desenvolver.
- d)(F) Apesar de as cápsulas possuírem menor superfície de contato do que algumas formas farmacêuticas, a existência de enzimas digestivas em sua composição facilitará sua absorção pelo organismo, aumentando a velocidade de liberação do fármaco, ao contrário do que se busca desenvolver.
- e)(F) As suspensões são uma maneira de administrar o fármaco sólido dispersado em um líquido, forma na qual a absorção pelo organismo é mais rápida. Se forem mais solúveis nos fluidos corporais, serão liberadas no organismo mais rapidamente, sendo que se busca desenvolver o efeito contrário.

**95. Resposta correta: B**

**C 1 H 4**

- a)(F) Como é dito no texto, a lavagem de roupas feitas com tecidos sintéticos (não biodegradáveis), como o nylon e o poliéster, leva à liberação de microplásticos no ambiente, gerando poluição. Assim, o uso de roupas feitas com tecidos não biodegradáveis não é uma ação capaz de levar à redução da presença de microplástico no ambiente.
- b)(V) O uso de fibras de origem orgânica é uma opção para substituir o uso de tecidos sintéticos, pois elas não possuem microplásticos em sua constituição.
- c)(F) Dar preferência ao uso de máquinas de lavar para higienizar as roupas não é uma medida capaz de reduzir a presença de microplásticos no ambiente, uma vez que, se a roupa for feita de tecidos sintéticos, ela seguirá sendo uma fonte dessas partículas.
- d)(F) Plásticos que possuem maior durabilidade costumam ser de difícil reciclagem; assim, eles tendem a se acumular no meio ambiente, e seguem sendo fonte de microplástico.
- e)(F) Estações de tratamento de esgoto já possuem sistemas de filtragem, e eles não são capazes de reter todas as partículas de microplásticos presentes na água. Nesse caso, a ação deveria ser, por exemplo, investir em sistemas de filtragem mais modernos e capazes de reter essas partículas de forma mais eficiente.

**96. Resposta correta: E**

**C 6 H 22**

- a)(F) Ao considerar que bastaria fazer o cálculo da variação do volume inserindo a menor temperatura, e não a variação da temperatura, obtém-se:  

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T = 7 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot (-5) = (-126) \cdot 10^{-2} \Rightarrow \Delta V \cong -1,3 \text{ m}^3$$
- b)(F) Ao considerar que, como o comprimento do reservatório do navio é a sua dimensão mais relevante, seria possível realizar o cálculo por meio do coeficiente de dilatação linear, obtém-se:  

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T = 7 \cdot 10^3 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot (-25) = (-210) \cdot 10^{-2} \Rightarrow \Delta V = -2,1 \text{ m}^3$$
- c)(F) Ao considerar que o coeficiente de dilatação volumétrica é igual ao coeficiente de dilatação linear elevado ao cubo, elevando-se apenas a parte numérica do coeficiente, obtém-se:  

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T = 7 \cdot 10^3 \cdot (1,2)^3 \cdot 10^{-5} \cdot (-25) = (-302,4) \cdot 10^{-2} \Rightarrow \Delta V \cong -3,0 \text{ m}^3$$
- d)(F) Ao considerar que, como o reservatório é um recipiente composto por chapas metálicas, seria possível realizar os cálculos por meio do coeficiente de dilatação superficial ( $\beta$ ), obtém-se:  

$$\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta T = V_0 \cdot 2 \cdot \alpha \cdot \Delta T = 7 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot (-25) = (-420) \cdot 10^{-2} \Rightarrow \Delta V = -4,2 \text{ m}^3$$
- e)(V) A variação de temperatura à qual o navio ficará sujeito é de  $25^\circ\text{C}$ . Dessa forma, sabendo-se que o coeficiente de dilatação volumétrica ( $\gamma$ ) é três vezes o coeficiente de dilatação linear ( $\alpha$ ), a variação do volume ( $\Delta V$ ) do reservatório é dada por:  

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T = V_0 \cdot 3 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = 7 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot (-25) = (-630) \cdot 10^{-2} \Rightarrow \Delta V = -6,3 \text{ m}^3$$

O sinal negativo de  $\Delta V$  significa que o volume do reservatório sofreu uma redução.

C 3 H 8

## 97. Resposta correta: B

- a)(F) Os ácidos carboxílicos são compostos que apresentam pelo menos um grupo funcional carboxila ( $\text{—COOH}$ ). Como este grupo funcional não está presente na molécula do detergente em questão, não se trata de um ácido carboxílico.
- b)(V) Os sais orgânicos são compostos que apresentam um elemento metálico substituindo o hidrogênio da carboxila ( $\text{—COO—M}^+$ ). A molécula do detergente em questão pertence à esta função pois possui um átomo de sódio ligado ao oxigênio; trata-se, portanto, de um sal orgânico de sódio.
- c)(F) Os alcoóis são compostos que apresentam pelo menos um grupo funcional hidroxila ( $\text{—OH}$ ). Como este grupo funcional não está presente na molécula do detergente em questão, não se trata de um álcool.
- d)(F) Os ésteres são compostos que apresentam como grupo funcional uma alquila substituindo o hidrogênio da carboxila ( $\text{—COOR}$ ). Como este grupo funcional não está presente na molécula do detergente em questão, não se trata de um éster.
- e)(F) Os éteres são compostos que apresentam como grupo funcional um oxigênio entre carbonos ( $\text{—O—}$ ). Como este grupo funcional não está presente na molécula do detergente em questão, não se trata de um éter.

C 3 H 10

## 98. Resposta correta: D

- a)(F) O lançamento de matéria orgânica em corpos-d'água leva ao processo de eutrofização, que, entre outras consequências, leva à redução da concentração de oxigênio dissolvido e à morte de animais, como os peixes. Assim, os cuidados com o tratamento de efluentes não evitariam o crescimento da população de peixes; haveria, na verdade, a preservação da saúde do ecossistema.
- b)(F) Em ambientes eutrofizados, a morte dos organismos fotossintetizantes e o aumento da concentração de microrganismos aeróbios devido ao excesso de matéria orgânica fazem os níveis de oxigênio dissolvido caírem. Dessa forma, o tratamento de efluentes, na verdade, evitaria a diminuição da concentração de oxigênio na água.
- c)(F) Não há uma relação direta entre o tratamento de efluentes e o controle da variação da temperatura na coluna-d'água.
- d)(V) O tratamento de efluentes é necessário para não haver lançamento de matéria orgânica nos corpos-d'água e consequente crescimento desordenado da população de microrganismos como as cianobactérias.
- e)(F) O tratamento de efluentes é necessário para a manutenção dos níveis de eutrofização de corpos-d'água.

C 6 H 21

## 99. Resposta correta: A

- a)(V) Nessa situação, a força magnética desempenhará a função de força centrípeta. Dessa forma, sabendo que  $5 \text{ mg} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$ , a velocidade com a qual a partícula deve chegar à região preenchida pelo campo magnético é:

$$F_c = F_M$$

$$\frac{m \cdot v^2}{r} = q \cdot v \cdot B$$

$$v = \frac{q \cdot B \cdot r}{m}$$

Desse modo,  $q$  representa a carga da partícula, em coulomb;  $B$ , o módulo do campo magnético, em Tesla; e  $r$ , o raio da trajetória, em metro.

$$v = \frac{10^{-3} \cdot 1 \cdot 0,25}{5 \cdot 10^{-6}} = 0,05 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6 = 0,05 \cdot 10^3 \Rightarrow v = 50 \text{ m/s}$$

A diferença de potencial pode ser calculada por meio do trabalho da força elétrica e do Teorema do Trabalho e da Energia Cinética. Como a partícula é acelerada a partir do repouso, ou seja, como a velocidade inicial dela é nula, tem-se:

$$\tau_{\text{Fel}} = \Delta E_c$$

$$q \cdot \Delta V = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$\Delta V = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 50^2}{2 \cdot 10^{-3}} = \frac{12500 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-3}} = 6250 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \Delta V = 6,25 \text{ V}$$

- b)(F) Ao calcular a velocidade da partícula, mas utilizar incorretamente a equação da energia cinética, obtém-se:

$$F_c = F_M \Rightarrow \frac{m \cdot v^2}{r} = q \cdot v \cdot B \Rightarrow r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} \Rightarrow 0,25 = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot v}{10^{-3} \cdot 1} \Rightarrow v = 50 \text{ m/s}$$

$$\tau_{\text{Fel}} = \Delta E_c \Rightarrow q \cdot \Delta V = m \cdot v^2 \Rightarrow \Delta V = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 50^2}{10^{-3}} \Rightarrow \Delta V = 12,5 \text{ V}$$

- c)(F) Ao considerar o raio da trajetória igual a 50 cm, e não 25 cm, obtém-se:

$$F_c = F_M \Rightarrow \frac{m \cdot v^2}{r} = q \cdot v \cdot B \Rightarrow r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} \Rightarrow 0,5 = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot v}{10^{-3} \cdot 1} \Rightarrow v = 100 \text{ m/s}$$

$$\tau_{\text{Fel}} = \Delta E_c \Rightarrow q \cdot \Delta V = \frac{m \cdot v^2}{2} \Rightarrow \Delta V = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 100^2}{2 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \Delta V = 25 \text{ V}$$

- d)(F) Ao aplicar incorretamente a equação e considerar que o termo  $v$  nas equações corresponde à diferença de potencial, obtém-se:

$$F_c = F_M \Rightarrow \frac{m \cdot (\Delta V)^2}{r} = q \cdot \Delta V \cdot B \Rightarrow r = \frac{m \cdot \Delta V}{q \cdot B} \Rightarrow 0,25 = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot \Delta V}{10^{-3} \cdot 1} \Rightarrow \Delta V = 50 \text{ V}$$

- e)(F) Ao aplicar incorretamente a equação e considerar que o termo  $v$  nas equações corresponde à diferença de potencial, além de considerar que o raio da trajetória é igual a 50 cm, obtém-se:

$$F_c = F_M \Rightarrow \frac{m \cdot (\Delta V)^2}{r} = q \cdot \Delta V \cdot B \Rightarrow r = \frac{m \cdot \Delta V}{q \cdot B} \Rightarrow 0,5 = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot \Delta V}{10^{-3} \cdot 1} \Rightarrow \Delta V = 100 \text{ V}$$

### 100. Resposta correta: C

C 4 H 13

- a)(F) A propagação vegetativa leva à produção de plantas com o mesmo material genético da planta-mãe; logo, não há aumento de variabilidade genética.
- b)(F) A propagação vegetativa não ocorre por meio de sementes.
- c)(V) Uma das vantagens da técnica de propagação vegetativa é o fato de haver produção de novas plantas em um espaço curto de tempo. Além disso, todos os indivíduos gerados são clones, o que torna o cultivo uniforme e permite a preservação de características de interesse.
- d)(F) O uso da técnica de propagação vegetal levaria a um volume maior de produtos a serem armazenados. Isso ocorre porque ela leva à formação de novos indivíduos a uma velocidade maior quando comparada à reprodução sexuada.
- e)(F) A propagação vegetativa gera clones, ou seja, organismos que possuem o mesmo material genético. Assim, se um indivíduo for suscetível a determinada doença, é provável que os demais também o sejam. A ausência de variabilidade genética nas linhagens torna esses organismos mais sensíveis ao aparecimento de novas doenças.

### 101. Resposta correta: B

C 4 H 14

- a)(F) A ingestão de alimentos com elevado teor de açúcar leva o organismo a aumentar, e não a diminuir, a secreção de insulina.
- b)(V) O aumento da concentração de glicose na corrente sanguínea leva o organismo a aumentar a secreção de insulina, hormônio que promove a entrada de glicose nas células.
- c)(F) O aumento da secreção de insulina, o qual resulta do aumento da concentração de glicose no sangue, promove a entrada de glicose nas células, e não a sua saída.
- d)(F) Há aumento da secreção de glucagon pelo corpo nos casos em que há baixa concentração de açúcar no sangue, não sendo o caso da situação apresentada na tirinha.
- e)(F) O aumento da secreção de insulina, o qual resulta do aumento da concentração de glicose no sangue, promove a síntese de glicogênio no fígado, e não a quebra dele.

### 102. Resposta correta: C

C 3 H 11

- a)(F) A insulina não é produzida naturalmente por plantas, de forma que esse hormônio não poderia ser obtido a partir de extratos vegetais.
- b)(F) Em pessoas com o tipo de diabetes em questão, o organismo não é capaz de sintetizar insulina ou a produz em quantidades muito pequenas, de forma que o corpo do paciente não poderia ser utilizado para a síntese desse hormônio.
- c)(V) A técnica do DNA recombinante, utilizada na produção da insulina recombinante, consiste na adição de fragmentos de DNA (gene) de um organismo no material genético de outro. No caso da produção de insulina, o gene humano que atua nesse processo é inserido no DNA de bactérias, que passam a sintetizar o hormônio.
- d)(F) São bactérias, e não vírus, os microrganismos que recebem o gene que atua na síntese de insulina.
- e)(F) Apesar de haver estudos recentes que buscam utilizar células-tronco humanas para a síntese de insulina, o processo tratado no texto se refere à insulina produzida a partir da técnica do DNA recombinante, que utiliza bactérias geneticamente modificadas para a síntese do hormônio.

### 103. Resposta correta: C

C 5 H 18

- a)(F) Ao considerar apenas o primeiro resultado como resposta ao problema, obtém-se:

$$V = R \cdot i \Rightarrow R = \frac{V}{i} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{2,5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow R = 0,4 \, \Omega$$

- b)(F) Ao considerar que o valor será obtido ao multiplicar a resistência calculada pelo comprimento do fio a ser soldado entre os pontos do reparo, sem converter o comprimento para metro, obtém-se:

$$V = R \cdot i \Rightarrow R = \frac{V}{i} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{2,5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow R = 0,4 \, \Omega$$

$$\frac{R}{L} = 0,4 \Rightarrow R = 0,4 \cdot 5 \Rightarrow R = 2,0 \, \Omega/\text{m}$$

c)(V) Como a tensão entre os dois pontos deve ser igual a 1 mV, a resistência (R) deve ter um valor de:

$$V = R \cdot i \Rightarrow R = \frac{V}{i} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{2,5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow R = 0,4 \, \Omega$$

Sabendo-se que o fio deve ter um comprimento de 5 cm = 0,05 m (distância que separa os dois pontos), a razão entre a resistência e o comprimento (L) é:

$$\frac{R}{L} = \frac{0,4}{0,05} \Rightarrow \frac{R}{L} = 8 \, \Omega/\text{m}$$

Portanto, o técnico deve utilizar o fio feito do material III.

d)(F) Ao interpretar a situação incorretamente e considerar que são utilizados dois fios idênticos ligados em paralelo, obtém-se:

$$V = R_E \cdot i \Rightarrow R_E = \frac{V}{i} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{2,5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow R_E = 0,4 \, \Omega$$

Como essa é a resistência de uma associação de resistores em paralelo, cada um terá uma resistência igual ao dobro dessa resistência.

$$\frac{R}{L} = \frac{0,8}{0,05} \Rightarrow \frac{R}{L} = 16 \, \Omega/\text{m}$$

e)(F) Ao considerar que bastaria multiplicar por 100 o valor da resistência calculada, já que 100 cm equivalem a 1 m, obtém-se a resistência por metro do fio.

$$V = R \cdot i \Rightarrow R = \frac{V}{i} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{2,5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow R = 0,4 \, \Omega$$

$$\frac{R}{L} = 0,4 \Rightarrow R = 0,4 \cdot 100 \Rightarrow R = 40,0 \, \Omega/\text{m}$$

#### 104. Resposta correta: D

C 1 H 4

- a)(F) Nos lixões, o lixo é armazenado a céu aberto, e não há nenhuma preparação do solo nem tratamento dos efluentes líquidos (chorume) e gases gerados. Dessa forma, os lixões favorecem a proliferação de agentes transmissores de doenças, a liberação de gases tóxicos e a contaminação do solo e dos lençóis freáticos.
- b)(F) Apesar de os aterros controlados serem uma opção melhor que os lixões, o chorume é apenas recirculado, mas não é coletado e enviado para tratamento, o que também permite a contaminação dos lençóis freáticos.
- c)(F) Embora a incineração diminua consideravelmente o volume do lixo, haverá liberação de substâncias tóxicas na atmosfera se a queima for realizada a céu aberto. Por isso, ela deve ser realizada em usinas ou em fornos próprios, sendo mais interessante para resíduos específicos, como o lixo hospitalar, do que para o lixo urbano.
- d)(V) Os aterros sanitários são a forma mais adequada para destino dos resíduos sólidos urbanos, uma vez que a impermeabilização prévia do solo impede o chorume de contaminar os lençóis freáticos.
- e)(F) A compostagem é um processo de transformação da matéria orgânica em adubo. O lixo inorgânico, por sua vez, é constituído por materiais que não possuem origem biológica e geralmente demoram muitos anos para se decompor, tendo como destino mais adequado a reciclagem.

#### 105. Resposta correta: A

C 1 H 3

- a)(V) Como é dito no texto, há vacinas específicas que protegem contra certos tipos do vírus HPV. Assim, uma pessoa vacinada e protegida contra determinado tipo corre risco de adquirir a doença caso seja exposta a um tipo diferente daquele alvo da vacina que recebeu.
- b)(F) Uma pessoa que tomou vacina contra determinado tipo do vírus HPV não está automaticamente imune a todos os outros tipos desse vírus.
- c)(F) Pessoas vacinadas com a vacina quadrivalente, por exemplo, podem ter sintomas de infecções causadas por outros tipos do vírus HPV. As vacinas atuam em tipos específicos de HPV, de forma que uma determinada vacina não protege contra todos os tipos do vírus existentes.
- d)(F) A aplicação de uma dose de reforço não será eficiente caso a vacina não tenha sido desenvolvida para prevenir contra a infecção daquele determinado tipo do vírus HPV. Além disso, para as vacinas serem eficientes, elas devem ser aplicadas antes do momento da infecção.
- e)(F) Não haverá ação da memória imunológica, uma vez que o organismo não teve contato anterior com o tipo de vírus ou com os antígenos obtidos a partir deste.

#### 106. Resposta correta: A

C 3 H 8

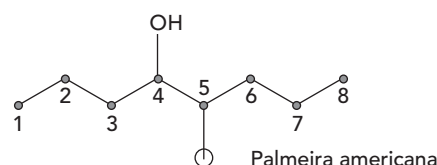
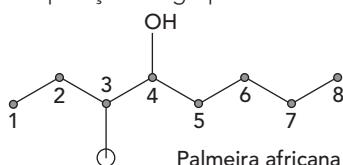
- a)(V) O texto informa que a solução contida na compressa é supersaturada, ou seja, possui uma massa de sal superior ao coeficiente de solubilidade, representado pela curva no gráfico. Na temperatura ambiente (25 °C), a solubilidade do acetato de sódio é igual a 100 g a cada 100 g de água; portanto, para preparar a solução indicada, é necessária uma massa superior a 100 g, como na solução I.

- b)(F) Na temperatura ambiente (25 °C), a solubilidade do acetato de sódio é igual a 100 g a cada 100 g de água; portanto, ao utilizar 100 g de soluto no preparo da solução, obtém-se uma solução saturada, e não supersaturada, como é necessária para a compressa.
- c)(F) Ao utilizar 90 g de soluto no preparo da solução, seria obtida uma solução saturada, caso a temperatura fosse de 10 °C. Porém, a temperatura ambiente corresponde a 25 °C, e a solução deve ser supersaturada.
- d)(F) Ao utilizar 80 g de soluto no preparo da solução, seria obtida uma solução saturada, caso a temperatura fosse de 0 °C. Porém, a temperatura ambiente corresponde a 25 °C, e a solução deve ser supersaturada.
- e)(F) Na temperatura ambiente (25 °C), a solubilidade do acetato de sódio é igual a 90 g a cada 100 g de água; portanto, ao utilizar 70 g de soluto no preparo da solução, obtém-se uma solução insaturada, e não supersaturada, como é necessária para a compressa.

### 107. Resposta correta: C

C 5 H 17

- a)(F) As substâncias que protegem as palmeiras asiática e africana não configuram um par de isômeros, pois não possuem a mesma fórmula molecular, uma vez que apresentam, respectivamente, 10 e 9 carbonos na cadeia.
- b)(F) As substâncias que protegem as palmeiras asiática e americana apresentam, respectivamente, 10 e 9 carbonos na cadeia. Como não possuem a mesma fórmula molecular, esses feromônios não são isômeros.
- c)(V) Os feromônios que protegem as palmeiras africana e americana apresentam a mesma fórmula molecular ( $C_9H_{20}O$ ), por isso são isômeros. Como apresentam a mesma função orgânica (álcool) e o mesmo tipo de cadeia (aberta, ramificada e saturada), diferindo somente pela posição do grupo substituinte (metil), são classificados como isômeros constitucionais de posição.



- d)(F) As substâncias que protegem as palmeiras africana e das Américas não configuram um par de isômeros, pois não possuem a mesma fórmula molecular, uma vez que apresentam, respectivamente, 9 e 8 carbonos na cadeia.
- e)(F) As substâncias que protegem as palmeiras americana e das Américas apresentam, respectivamente, 9 e 8 carbonos na cadeia. Como não possuem a mesma fórmula molecular, esses feromônios não são isômeros.

### 108. Resposta correta: D

C 3 H 9

- a)(F) A diminuição da população de um organismo prejudica os níveis tróficos de uma cadeia alimentar, uma vez que os componentes dessa cadeia, no caso, os seres vivos, estão tendo sua população reduzida pelo desmatamento, por exemplo.
- b)(F) A dispersão de sementes é um processo que muitas vezes envolve a participação direta ou indireta de animais. A perda de biodiversidade possui o potencial de prejudicar esse processo de dispersão de sementes.
- c)(F) A perda de biodiversidade leva a prejuízos nos nichos ecológicos, uma vez que eles estão diretamente relacionados aos organismos que, no caso tratado no texto, são prejudicados pela perda de hábitat.
- d)(V) A diminuição do tamanho populacional das espécies citadas no texto afeta o equilíbrio das cadeias alimentares e altera a quantidade de energia disponível nessas cadeias, uma vez que há menos organismos que podem ser consumidos por seus respectivos predadores. Além disso, pode haver um potencial descontrole do crescimento populacional das presas desses animais que tiveram sua distribuição reduzida.
- e)(F) O texto traz a informação de que a cuíca é um predador de insetos. A redução da população desses predadores tem o potencial de aumentar a população de insetos, e não diminuir.

### 109. Resposta correta: A

C 5 H 18

- a)(V) Para variações de temperatura ( $\Delta T$ ) de 10 °C, a variação correspondente de volume ( $\Delta V$ ) do álcool etílico é dada por:
- $$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$
- $$\Delta V = 2 \cdot 11 \cdot 10^{-4} \cdot 10$$
- $$\Delta V = 0,022 \text{ mL} = 0,022 \cdot 1000 \text{ mm}^3 \Rightarrow \Delta V = 22 \text{ mm}^3$$
- Como o capilar é cilíndrico, com raio  $R = 1 \text{ mm}$ , a altura ( $H$ ) da marcação ou distância de separação, relacionada a um volume de  $22 \text{ mm}^3$ , é igual a:
- $$H = \frac{\Delta V}{A_{\text{base}}} = \frac{\Delta V}{\pi \cdot R^2} = \frac{22}{3 \cdot 1^2} = \frac{22}{3} \Rightarrow H \cong 7,33 \text{ mm}$$
- b)(F) Possivelmente, utilizou-se o diâmetro do capilar cilíndrico em vez do raio.
- $$H = \frac{\Delta V}{\pi \cdot R^2} = \frac{22}{3 \cdot 2^2} = \frac{22}{12} \Rightarrow H \cong 1,83 \text{ mm}$$
- c)(F) Possivelmente, consideraram-se variações de 1 °C em vez de 10 °C.
- $$\Delta V = 2 \cdot 11 \cdot 10^{-4} \cdot 1 = 0,0022 \text{ mL} \Rightarrow \Delta V = 2,2 \text{ mm}^3$$

Com isso, a distância foi calculada da seguinte maneira.

$$H = \frac{2,2}{3 \cdot 1^2} = \frac{2,2}{3} \Rightarrow H \cong 0,73 \text{ mm}$$

d)(F) Possivelmente, a conversão de mL para mm<sup>3</sup> não foi feita.

$$\Delta V = 2 \cdot 11 \cdot 10^{-4} \cdot 1 = 0,0022 \text{ mL} \Rightarrow \Delta V = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ mL}$$

$$H = \frac{2,2 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 1^2} = \frac{2,2 \cdot 10^{-3}}{3} \Rightarrow H \cong 0,0007 \text{ mm}$$

e)(F) Possivelmente, a conversão de mL para mm<sup>3</sup> não foi realizada, e o diâmetro, em vez do raio, foi utilizado para calcular a área da base do capilar cilíndrico.

$$\Delta V = 2 \cdot 11 \cdot 10^{-4} \cdot 1 = 0,0022 \text{ mL} \Rightarrow \Delta V = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ mL}$$

$$H = \frac{2,2 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 2^2} = \frac{2,2 \cdot 10^{-3}}{12} \Rightarrow H \cong 0,0002 \text{ mm}$$

### 110. Resposta correta: D

C 5 H 18

- a)(F) A vulcanização da borracha natural resulta em um material mais rígido, ou seja, menos maleável (susceptível à deformação). A rigidez do polímero aumenta de acordo com o aumento do teor de enxofre no material.
- b)(F) A borracha natural já possui caráter fortemente hidrofóbico, pois seus monômeros são hidrocarbonetos. A adição de enxofre não afeta essa característica.
- c)(F) A criação de ligações de enxofre entre os polímeros da borracha natural não torna esse material biodegradável.
- d)(V) A borracha natural tem uso limitado devido à sua fragilidade mecânica e à sua maleabilidade. O processo de vulcanização resulta na formação de ligações de enxofre entre as cadeias poliméricas da borracha, criando uma macromolécula tridimensional, o que confere ao material maior rigidez e resistência mecânica, permitindo a confecção de materiais resistentes, como os pneus.
- e)(F) O processo de vulcanização resulta em um polímero menos sensível ao calor, que é capaz de resistir a maiores temperaturas sem sofrer deformação.

### 111. Resposta correta: A

C 5 H 17

- a)(V) A abertura dos canais de sódio e a consequente entrada desses íons na célula alteram a diferença de potencial existente entre as faces externa e interna do neurônio. Assim, é desencadeada a onda de despolarização, que caracteriza o impulso nervoso. É importante lembrar que não há transmissão do impulso nervoso sem haver mudança no equilíbrio do gradiente de concentração de íons.
- b)(F) A existência de um caráter mais positivo da face interna da célula nervosa em relação à face externa é o fator que permite a transmissão do impulso nervoso.
- c)(F) A ausência de sódio na célula não afeta a atuação dos estratos mielínicos.
- d)(F) O influxo de cargas positivas, e não negativas, é necessário para haver a continuidade da onda de despolarização.
- e)(F) A redução de íons sódio na célula não impede o mecanismo que permite a saída de íons potássio. Além disso, um mecanismo que impedisse a saída de íons potássio auxiliaria a tornar o meio intracelular mais positivo, fator que permite a transmissão do impulso nervoso.

### 112. Resposta correta: D

C 1 H 1

a)(F) Possivelmente, a unidade da velocidade não foi convertida de km/s para m/s.

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^5}{0,24} = 12,5 \cdot 10^5 \Rightarrow f = 1,25 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

Nesse caso, considerou-se que a TV seria sintonizada adequadamente no canal 1.

b)(F) Possivelmente, considerou-se o comprimento da haste em cm em vez de m.

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{24} = 0,125 \cdot 10^8 \Rightarrow f = 1,25 \cdot 10^7 \text{ Hz}$$

Nesse caso, considerou-se que a TV seria sintonizada adequadamente no canal 2.

c)(F) Possivelmente, a conversão da unidade de medida do comprimento da haste não foi feita, e este foi considerado igual ao comprimento de onda do sinal recebido, e não igual à metade dele.

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{12} = 0,25 \cdot 10^8 \Rightarrow f = 2,50 \cdot 10^7 \text{ Hz}$$

Nesse caso, considerou-se que a TV seria sintonizada adequadamente no canal 3.



- d)(V) De acordo com o texto, para um sinal ser captado com qualidade, o comprimento da haste (L) deve ser igual à metade de um comprimento de onda ( $\lambda$ ) do sinal a ser captado. Assim, tem-se:

$$L = \frac{\lambda}{2}$$

$$\lambda = 2 \cdot L = 2 \cdot 12 = 24 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 0,24 \text{ m}$$

Pela equação fundamental da ondulatória, a frequência (f) é igual a:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^5 \text{ km/s} \cdot 10^3}{0,24 \text{ m}} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{0,24 \text{ m}} = 12,5 \cdot 10^8 \Rightarrow f = 1,25 \cdot 10^9 \text{ Hz}$$

Portanto, de acordo com a tabela, a TV será sintonizada adequadamente no canal 4.

- e)(F) Possivelmente, considerou-se  $\lambda$  igual ao comprimento da haste, e não igual ao dobro.

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{0,12} = 25 \cdot 10^8 \Rightarrow f = 2,50 \cdot 10^9 \text{ Hz}$$

Nesse caso, considerou-se que a TV seria sintonizada adequadamente no canal 5.

### 113. Resposta correta: B

C 5 H 19

- a)(F) Por ser um metal alcalinoterroso, o magnésio (Mg) apresenta alta reatividade; porém, não é mais reativo que o potássio, que é um metal alcalino. Portanto, não é o mais eficiente para o procedimento descrito.
- b)(V) Para a remoção do mercúrio ser eficiente, o metal utilizado deve ser o mais reativo possível. Por ser um metal alcalino, o potássio (K) é o metal mais reativo, portanto é o mais eficiente na recuperação do mercúrio.
- c)(F) Por ser um metal comum, o chumbo (Pb) é menos reativo que outros metais, como os alcalinos. Assim, não é o mais eficiente para o procedimento descrito.
- d)(F) A platina (Pt) é um metal nobre, assim como o mercúrio. Portanto, sua reatividade é muito baixa, e seu uso não seria eficiente no procedimento descrito.
- e)(F) Por ser um metal comum, o zinco (Zn) é menos reativo que outros metais, como os alcalinos. Assim, não é o mais eficiente para o procedimento descrito.

### 114. Resposta correta: C

C 5 H 18

- a)(F) O gás se expande ao deixar o cilindro pressurizado do extintor em vez de se contrair.
- b)(F) A pressão do gás diminui após ele ser expelido do extintor em vez de ser mantida.
- c)(V) Com base na Lei dos Gases Ideais ( $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ ), quando o  $\text{CO}_2$  é expelido do cilindro pressurizado, ele expande rapidamente devido ao aumento do volume ocupado e à diminuição da temperatura e da pressão. O gás resfriado condensa o vapor de água presente na atmosfera, formando a nuvem esbranquiçada característica.
- d)(F) Durante o acionamento do extintor, a liberação de  $\text{CO}_2$  sempre formará uma nuvem branca, independentemente se o equipamento for utilizado em atmosferas poluídas ou não, pois a cor esbranquiçada é consequência da condensação do vapor de água pelo gás resfriado. Portanto, qualquer eventual reação entre o  $\text{CO}_2$  e algum poluente atmosférico não deve ser a causa da formação da nuvem.
- e)(F) Com a despressurização do  $\text{CO}_2$  após o acionamento do extintor, há uma diminuição da temperatura do gás, e não um aumento.

### 115. Resposta correta: C

C 7 H 26

- a)(F) A presença de barragens não leva ao aumento da temperatura no entorno de onde ocorre a mineração.
- b)(F) Não há presença de substâncias voláteis em barragens de rejeitos de mineração.
- c)(V) Um dos impactos gerados pela presença de barragens em locais próximos a populações humanas é o risco de seu rompimento e consequente extravasamento dos rejeitos de mineração. Essas possíveis consequências põem em risco a vida das pessoas, além de causarem danos ambientais.
- d)(F) A presença de barragens não afeta os níveis de oxigênio nos corpos-d'água.
- e)(F) A mineração pode gerar alterações no pH do solo, mas apenas nos locais em que ocorre extração de minério. Além disso, a presença de barragens em si não altera o pH do solo de toda a região.

### 116. Resposta correta: A

C 7 H 26

- a)(V) No processo de fissão nuclear, acontece a quebra de um núcleo atômico, originando dois átomos menores. Nas usinas nucleares, ocorre a fissão do urânio pelo bombardeamento de nêutrons, o que acarreta a formação de núcleos menores, como o criptônio (Kr) e o bário (Ba), os quais podem ser isótopos radioativos. O lixo radioativo formado na fissão é um dos principais motivos que a fazem ser considerada uma fonte de energia perigosa devidos aos riscos ao ambiente e aos seres vivos caso o lixo não seja descartado de forma correta.
- b)(F) Na reação apresentada, os isótopos de urânio são submetidos à fissão nuclear. Nesse processo, são formados átomos de outros elementos, de menor massa atômica, e nêutrons, e não isótopos de urânio.



- c) (F) A emissão de partículas beta ( $\beta$ ) consiste em um risco à saúde devido ao seu médio poder de penetração. Porém, na reação de fissão nuclear apresentada são liberados nêutrons ( $n$ ), e não partículas beta.
- d) (F) Apesar de materiais radioativos poderem causar mutações genéticas em seres vivos, no processo de fissão nuclear apresentado são liberados nêutrons ( $n$ ), e não partículas alfa ( $\alpha$ ).
- e) (F) A formação de átomos mais pesados acontece no processo de fusão nuclear, e não no de fissão, no qual são formados átomos menores e grande quantidade de energia é liberada.

**117. Resposta correta: A****C 5 H 17**

- a) (V) Analisando a equação da energia reticular, observa-se que seu valor é diretamente proporcional às cargas dos íons. Dessa forma, quanto maiores forem as cargas, maior a energia reticular do composto formado. O elemento oxigênio apresenta os subníveis  $2s^2$  e  $2p^4$  como os mais externos, logo forma um ânion de carga  $-2$ . O elemento magnésio possui o subnível  $3s^2$  como o mais externo, logo forma um cátion de carga  $+2$ . O sódio possui o subnível  $3s^1$  como o mais externo, logo forma um cátion de carga  $+1$ . O cloro apresenta os subníveis  $3s^2$  e  $3p^5$  como os mais externos, logo forma um ânion de carga  $-1$ . Um composto iônico é formado por um cátion e um ânion, e os compostos que apresentam maiores cargas são o oxigênio e o magnésio; assim, o composto de maior energia reticular é o  $MgO$ .
- b) (F) Apesar de o oxigênio formar um ânion com carga maior que a do cloro, a carga do sódio é menor que a do magnésio. Como a energia reticular é proporcional às cargas dos íons, o composto  $Na_2O$  não é o de maior energia reticular.
- c) (F) A ligação iônica é formada por um cátion e um ânion. Tanto o cloro quanto o oxigênio são ametais, logo não ocorre ligação iônica entre eles. Assim, o composto  $Cl_2O$  não apresenta energia reticular.
- d) (F) O sódio forma um cátion com carga menor que a do magnésio, e o cloro forma um ânion com carga menor que a do oxigênio. Assim, o  $NaCl$  possui a menor energia reticular entre os compostos apresentados.
- e) (F) Apesar de o magnésio formar um cátion com carga maior que o sódio, a carga do ânion formado pelo oxigênio é maior que a do cloro. Como a energia reticular é proporcional às cargas dos íons, o composto  $MgCl_2$  não é o de maior energia reticular.

**118. Resposta correta: E****C 5 H 19**

- a) (F) A auxina não interfere no amadurecimento da planta.
- b) (F) Essa estratégia não seria eficiente porque o palmito é obtido a partir do caule da planta, e não da raiz.
- c) (F) Como é indicado no gráfico, usar uma concentração de auxina maior que a indicada como "ótima" para o caule leva à inibição do crescimento dele.
- d) (F) Essa estratégia não seria eficiente porque o palmito é obtido a partir do caule da planta, e não da raiz.
- e) (V) A aplicação de auxina em uma concentração considerada "ótima" para o caule estimula o crescimento dele, o que geraria, teoricamente, um maior rendimento na produção do palmito, que é obtido a partir do caule.

**119. Resposta correta: C****C 4 H 14**

- a) (F) O tamanho diminuto das partículas virais não afeta a eficácia das vacinas.
- b) (F) Novas variantes surgem de forma imprevisível, por isso não é possível definir com antecedência quais são as novas mutações que os microrganismos apresentarão. Dessa forma, não se consegue produzir vacinas que sejam eficazes contra as possíveis novas variantes dos vírus.
- c) (V) Vacinas atuam preparando o sistema imunológico para combater infecções. Novas variantes de vírus surgidas por causa da alta mutabilidade desses microrganismos são capazes de burlar o sistema imune. Por isso, essa situação exige que as vacinas sejam constantemente atualizadas.
- d) (F) O uso de diferentes vacinas não leva à seleção de vírus resistentes a fármacos. Na verdade, é a velocidade do ciclo reprodutivo dos vírus que aumenta a probabilidade de ocorrência de mutações e as chances de surgirem variantes que burlam a eficácia das vacinas atuais.
- e) (F) A etapa de tradução está presente na síntese proteica viral.

**120. Resposta correta: D****C 2 H 6**

- a) (F) A fenolftaleína apresenta intervalo aproximado de pH de mudança de cor acima do pH das duas soluções. Assim, ambas ficariam incolores na presença desse indicador, não sendo possível sua diferenciação.
- b) (F) O indicador violeta de metila apresenta intervalo aproximado de pH de mudança de cor abaixo do pH das duas soluções. Assim, ambas apresentariam cor azul púrpura, não sendo possível identificar os frascos.
- c) (F) O carmim de índigo apresenta intervalo aproximado de pH de mudança de cor acima do pH das duas soluções. Assim, ambas apresentariam cor azul, não sendo possível sua diferenciação.
- d) (V) O cloreto de sódio é um sal de caráter neutro por ser formado pela reação entre uma base forte ( $NaOH$ ) e um ácido forte ( $HCl$ ). Dessa forma, o pH da solução de  $NaCl$  seria próximo de 7. Considerando que o  $HCl$  é um ácido forte, a concentração de íons  $H^+$  na solução seria igual a  $0,01 \text{ mol/L}$ , o que corresponde, em escala de pH, a  $pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-2} = 2,0$ . Um indicador que possibilitaria a diferenciação das duas soluções é o que possui o intervalo de pH de mudança de cor entre o pH de ambas. O azul de bromofenol seria o mais adequado, pois, na presença desse indicador, a solução de  $HCl$  apresentaria coloração amarela, e a solução de  $NaCl$  apresentaria coloração violeta.

- e)(F) O amarelo de alizarina apresenta intervalo aproximado de pH de mudança de cor acima do pH das duas soluções. Assim, ambas apresentariam cor amarela, não sendo possível diferenciar os frascos.

**121. Resposta correta: E****C 3 H 12**

- a)(F) O reúso da água visa ao aproveitamento dos efluentes que ainda contêm cromo. Portanto, essa medida não é realizada com o intuito de eliminar o cromo ao final do processo. Para isso, é realizado o tratamento do efluente, antes do seu descarte no ambiente.
- b)(F) A água reutilizada é aquela que ainda contém cromo, por isso pode ser utilizada novamente no processamento do couro.
- c)(F) Com a prática de reúso da água de curtimento, o cromo é reaproveitado ainda no processo de fabricação do couro, sem ser destinado para outros setores.
- d)(F) A reutilização da água do curtimento não gera ganhos em termos energéticos, pois a energia utilizada no processo de curtição é a mesma.
- e)(V) A reutilização da água no processo permite ao cromo ser usado novamente em outras etapas de curtimento ao invés de ser eliminado para o meio ambiente. Essa prática gera economia de recursos, pois se aproveita ao máximo este insumo.

**122. Resposta correta: D****C 4 H 15**

- a)(F) A passagem de hemácias do segundo feto para a circulação da genitora pode acontecer, mas isso não traz prejuízo para o feto. O que a prejudica é a presença de anticorpos anti-Rh no corpo da genitora, que atravessam a placenta e destroem as hemácias do feto com sangue Rh<sup>+</sup>.
- b)(F) Não há produção de anticorpos anti-Rh pelo feto.
- c)(F) Não há necessariamente um enfraquecimento do corpo da genitora após a primeira gestação. O que prejudica o feto da segunda gestação é a passagem, para sua circulação, de anticorpos anti-Rh produzidos pelo corpo da genitora.
- d)(V) Quando uma genitora Rh<sup>-</sup> gera um feto Rh<sup>+</sup>, há a sensibilização de seu sistema imune e a produção de anticorpos anti-Rh. Caso o segundo feto também seja Rh<sup>+</sup>, os anticorpos da genitora irão atacar e destruir as hemácias do feto.
- e)(F) As células da genitora não são capazes de gerar mutações nas células dos fetos.

**123. Resposta correta: D****C 6 H 23**

- a)(F) Ao não considerar a distância da cidade até a usina, obtém-se:

$$E_{\text{perdida}} = P_{\text{perdida}} \cdot \Delta t = 30 \cdot 1 \Rightarrow E_{\text{perdida}} = 30 \text{ kWh}$$

$$C = 30 \text{ kWh} \cdot \text{R\$ } 0,75 \text{ kWh} \Rightarrow C = \text{R\$ } 22,50$$

- b)(F) Ao considerar o valor médio da perda de energia por km, mas não a perda máxima, obtém-se:

$$P_{\text{perdida}} = 2,4 \text{ kW/km} \cdot 50 \text{ km} \Rightarrow P_{\text{perdida}} = 120 \text{ kW}$$

$$E_{\text{perdida}} = P_{\text{perdida}} \cdot \Delta t = 120 \cdot 1 \Rightarrow E_{\text{perdida}} = 120 \text{ kWh}$$

$$C = 120 \text{ kWh} \cdot \text{R\$ } 0,75 \text{ kWh} \Rightarrow C = \text{R\$ } 90,00$$

- c)(F) Ao considerar o valor de 500 kW e sem considerar a perda de energia ao longo da linha de transmissão, obtém-se:

$$C = 500 \text{ kWh} \cdot \text{R\$ } 0,75 \text{ kWh} \Rightarrow C = \text{R\$ } 375,00$$

- d)(V) Como a cidade se situa a 50 km da usina, durante uma geada há uma perda de:

$$P_{\text{perdida}} = 30 \text{ kW/km} \cdot 50 \text{ km} \Rightarrow P_{\text{perdida}} = 1500 \text{ kW}$$

Portanto, para cada hora de geada, haverá uma perda de:

$$E_{\text{perdida}} = P_{\text{perdida}} \cdot \Delta t = 1500 \cdot 1 \Rightarrow E_{\text{perdida}} = 1500 \text{ kWh}$$

Esse valor equivale a um custo (C) dado por:

$$C = 1500 \cdot 0,75 \Rightarrow C = \text{R\$ } 1125,00$$

- e)(F) Ao não considerar o preço do kWh, ou seja, considerando que o valor é unitário, obtém-se:

$$P_{\text{perdida}} = 30 \text{ kW/km} \cdot 50 \text{ km} \Rightarrow P_{\text{perdida}} = 1500 \text{ kW}$$

$$E_{\text{perdida}} = P_{\text{perdida}} \cdot \Delta t = 1500 \cdot 1 \Rightarrow E_{\text{perdida}} = 1500 \text{ kWh}$$

Portanto, o custo máximo seria de R\$ 1 500,00.

**124. Resposta correta: A****C 2 H 5**

- a)(V) Em uma pilha formada por prata e ferro, a prata sofreria redução por possuir maior potencial de redução, e o ferro, oxidação. Dessa forma, a diferença de potencial seria igual a  $\Delta E^0 = E^0_{\text{maior}} - E^0_{\text{menor}} = +0,80 - (-0,44) = +1,24 \text{ V}$ . Assim, uma pilha de prata e ferro poderia substituir uma pilha de níquel e cádmio, pois ambas fornecem o mesmo potencial.
- b)(F) Em uma pilha formada por cobre e ferro, o cobre sofreria redução, e o ferro, oxidação. Assim, a diferença de potencial seria igual a:
- $$\Delta E^0 = E^0_{\text{maior}} - E^0_{\text{menor}} = +0,34 - (-0,44) = +0,78 \text{ V}$$
- Como é menor que a d.d.p. da pilha de níquel e cádmio, essa combinação não atende à especificação necessária.

c)(F) Em uma pilha formada por prata e cobre, a prata sofreria redução, e o cobre, oxidação. Assim, a diferença de potencial seria igual a:

$$\Delta E^0 = E^0_{\text{maior}} - E^0_{\text{menor}} = +0,80 - (+0,34) = +0,46 \text{ V}$$

Como é menor que a d.d.p. da pilha de níquel e cádmio, essa combinação não atende à especificação necessária.

d)(F) Em uma pilha formada por cobalto e ferro, o cobalto sofreria redução, e o ferro, oxidação. Assim, a diferença de potencial seria igual a:

$$\Delta E^0 = E^0_{\text{maior}} - E^0_{\text{menor}} = -0,28 - (-0,44) = +0,16 \text{ V}$$

Como é menor que a d.d.p. da pilha de níquel e cádmio, essa combinação não atende à especificação necessária.

e)(F) Em uma pilha formada por cobre e cobalto, o cobre sofreria redução, e o cobalto, oxidação. Assim, a diferença de potencial fornecida seria igual a:

$$\Delta E^0 = E^0_{\text{maior}} - E^0_{\text{menor}} = +0,34 - (-0,28) = +0,62 \text{ V}$$

Como é menor que a d.d.p. da pilha de níquel e cádmio, essa combinação não atende à especificação necessária.

## 125. Resposta correta: D

C 3 H 8

a)(F) Possivelmente, foi calculada a quantidade de matéria de  $\text{SO}_2$  na amostra de ar analisada sem converter o volume dado para a unidade correta, obtendo-se  $\frac{2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{50 \text{ L}} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$ .

b)(F) Possivelmente, a quantidade de matéria de  $\text{NaOH}$  foi calculada incorretamente como:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{0,05 \text{ L}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Sabendo que a proporção estequiométrica entre  $\text{NaOH}$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é de 2 : 1 e a proporção  $\text{H}_2\text{SO}_4$  :  $\text{SO}_2$  é 1 : 1, calculou-se que a quantidade de matéria de ácido sulfúrico era de  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ . Além disso, não foi considerado o volume para o cálculo da concentração de  $\text{SO}_2$  no ar atmosférico.

c)(F) Possivelmente, a quantidade de matéria de  $\text{NaOH}$  foi calculada corretamente como:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = 0,01 \text{ mol/L} \cdot 0,05 \text{ L} \Rightarrow n = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

Porém, não foi considerada a proporção estequiométrica das reações nem calculada a concentração de  $\text{SO}_2$  na amostra de ar analisada, obtendo-se o valor  $5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ .

d)(V) Na solução de hidróxido de sódio utilizada como titulante, a quantidade de matéria de  $\text{NaOH}$  é de:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = 0,01 \text{ mol/L} \cdot 0,05 \text{ L} \Rightarrow n = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

A proporção estequiométrica entre  $\text{NaOH}$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é de 2 : 1; logo, a quantidade de matéria de ácido sulfúrico é de  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ . A proporção estequiométrica entre  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{SO}_2$  é de 1 : 1; portanto, a quantidade de matéria de  $\text{SO}_2$  na amostra é de  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ . Como o volume da amostra analisada é de 50 mL, a concentração de dióxido de enxofre no ar atmosférico analisado é de:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{0,05 \text{ L}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

e)(F) Possivelmente, foram invertidos os termos das equações no cálculo das quantidades de matéria, e foram desconsideradas as unidades.

$$M = \frac{V}{n} \Rightarrow n = \frac{0,05 \text{ L}}{0,01 \text{ mol/L}} \Rightarrow n = 5,0 \text{ mol}$$

Em seguida, também foram desconsideradas as unidades, e foram invertidos os termos das equações no cálculo da concentração:

$$M = \frac{V}{n} = \frac{0,05 \text{ L}}{2,5 \text{ mol}} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

## 126. Resposta correta: B

C 8 H 28

a)(F) As raízes presentes na imagem auxiliam a planta nas trocas gasosas e não possuem função de sustentação. Além disso, o solo de manguezais não é pedregoso.

b)(V) As raízes presentes na imagem, chamadas de raízes respiratórias ou pneumatóforas, auxiliam a planta na realização de trocas gasosas. Plantas com essas raízes habitam terrenos alagadiços e que possuem baixa concentração de oxigênio.

c)(F) As raízes em questão auxiliam a planta nas trocas gasosas e não possuem função de reserva de energia.

d)(F) As raízes em questão auxiliam a planta nas trocas gasosas e não possuem função de proteção contra predadores. Além disso, o solo de manguezais não é árido.

e)(F) As raízes presentes na imagem auxiliam a planta nas trocas gasosas e não possuem função de armazenamento de nutrientes.

## 127. Resposta correta: A

C 2 H 7

- a)(V) No espectro apresentado, o pico de maior intensidade apresenta  $\frac{m}{z}$  próxima de 885, que corresponde ao triacilglicerol de ácido oleico. Como esse pico indica o constituinte em maior concentração na amostra, trata-se do azeite de oliva com maior pureza.
- b)(F) No espectro apresentado, o pico de maior intensidade apresenta  $\frac{m}{z}$  próxima de 880. Como este não é o componente em maior concentração no azeite de oliva, trata-se de uma amostra com impureza.
- c)(F) No espectro apresentado, o pico de maior intensidade apresenta  $\frac{m}{z}$  próxima de 893. Como este não é o componente em maior concentração no azeite de oliva, trata-se de uma amostra com impureza.
- d)(F) No espectro apresentado, o pico de maior intensidade apresenta  $\frac{m}{z}$  próxima de 870. Como este não é o componente em maior concentração no azeite de oliva, trata-se de uma amostra com impureza.
- e)(F) No espectro apresentado, o pico de maior intensidade apresenta  $\frac{m}{z}$  próxima de 875. Como este não é o componente em maior concentração no azeite de oliva, trata-se de uma amostra com impureza.

## 128. Resposta correta: B

C 6 H 23

- a)(F) Possivelmente, a fórmula para o cálculo da energia cinética ( $E_c$ ) foi definida incorretamente.

$$W = \Delta E_c \Rightarrow P_{\text{útil}} \cdot \Delta t = m \cdot \left(\frac{v_f}{2}\right)^2 - m \cdot \left(\frac{v_i}{2}\right)^2 \Rightarrow 237,5 \cdot \Delta t = 152 \cdot \frac{5^2}{4} - 0 = \frac{3800}{4} \Rightarrow 237,5 \cdot \Delta t = 950 \Rightarrow \Delta t = \frac{950}{237,5} = 4 \text{ s}$$

- b)(V) De acordo com o texto, o motor dissipa no máximo 5% da energia produzida, ou seja, seu rendimento ( $\eta$ ) mínimo é de 95%. Como a potência total ( $P_{\text{total}}$ ) do motor é igual a 250 W, a potência útil ( $P_{\text{útil}}$ ) é calculada por:

$$\eta = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{total}}} \Rightarrow P_{\text{útil}} = 0,95 \cdot 250 \Rightarrow P_{\text{útil}} = 237,5 \text{ W}$$

Sabendo que a força resultante atuando no sistema é exercida pelo motor, uma vez que as forças dissipativas externas são desprezíveis, o intervalo de tempo ( $\Delta t$ ) pode ser calculado pelo Teorema do Trabalho-Energia, mostrado a seguir.

$$W = \Delta E_c$$

$$P_{\text{útil}} \cdot \Delta t = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

Como o sistema ciclista-bicicleta parte do repouso ( $v_i = 0$ ) e se move até atingir uma velocidade de módulo  $v_f = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$ , tem-se:

$$237,5 \cdot \Delta t = \frac{1}{2} \cdot 152 \cdot 5^2$$

$$237,5 \cdot \Delta t = 76 \cdot 25 = 1900 \Rightarrow \Delta t = \frac{1900}{237,5} = 8 \text{ s}$$

- c)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito sem considerar o denominador 2 na fórmula da energia cinética ( $E_c$ ).

$$W = \Delta E_c \Rightarrow P_{\text{útil}} \cdot \Delta t = mv_f^2 - mv_i^2 \Rightarrow 237,5 \cdot \Delta t = 152 \cdot 5^2 - 0 \Rightarrow \Delta t = \frac{3800}{237,5} = 16 \text{ s}$$

- d)(F) Possivelmente, considerou-se a potência total ( $P_{\text{total}}$ ) no Teorema do Trabalho-Energia, em vez da potência útil ( $P_{\text{útil}}$ ), e considerou-se a velocidade em km/h.

$$250 \cdot \Delta t = \frac{1}{2} \cdot 152 \cdot 18^2$$

$$250 \cdot \Delta t = 76 \cdot 324 \Rightarrow \Delta t = \frac{24624}{250} \cong 98 \text{ s}$$

- e)(F) Possivelmente, a transformação da unidade de medida da velocidade não foi realizada.

$$237,5 \cdot \Delta t = \frac{1}{2} \cdot 152 \cdot 18^2$$

$$237,5 \cdot \Delta t = 76 \cdot 324 \Rightarrow \Delta t = \frac{24624}{237,5} \cong 104 \text{ s}$$

C 3 H 8

**129. Resposta correta: C**

- a)(F) Na etapa 1, a mineração e a produção de concentrado de  $U_3O_8$  acontecem por meio de processos físicos, como a extração e a trituração, que não se baseiam na diferença de densidade dos compostos para ocorrerem.
- b)(F) Na etapa 2, a conversão de  $U_3O_8$  em  $UF_6$  acontece por meio de processos químicos, como a dissolução do  $U_3O_8$ , e físicos, como a vaporização. Esses processos não se baseiam na diferença de densidade dos compostos para ocorrerem.
- c)(V) Na etapa 3, o enriquecimento é feito por meio da centrifugação do  $UF_6$ . O princípio de funcionamento de uma centrífuga se baseia na separação de compostos pela sua diferença de densidade. Nesse caso, a centrifugação separa o  $U^{238}F_6$  (mais abundante e mais denso) e o  $U^{235}F_6$  (menos abundante e menos denso). A fração contendo o  $U^{238}$  não é de interesse, pois não é físsil.
- d)(F) Na etapa 4, a reconversão do  $UF_6$  em pó de  $UO_2$  ocorre por meio de reações químicas que não se baseiam na diferença de densidade dos compostos para acontecerem.
- e)(F) Na etapa 5, a fabricação de combustível nuclear acontece por meio de processos físicos para a moldagem das pastilhas em varetas. Esses processos não se baseiam na diferença de densidade dos compostos para ocorrerem.

C 7 H 25

**130. Resposta correta: D**

- a)(F) O modelo de exploração dos produtos florestais trabalhado no texto se baseia no plantio de diferentes espécies de plantas, e não na monocultura.
- b)(F) O modelo de exploração dos produtos florestais trabalhado no texto não envolve a diminuição do consumo de bens industrializados. Na verdade, há uma série de produtos industrializados que são produzidos a partir de matéria-prima retirada das florestas.
- c)(F) No modelo de exploração dos produtos florestais trabalhado no texto, a manutenção das áreas verdes ocorre junto aos seres humanos.
- d)(V) O modelo de exploração dos produtos florestais trabalhado no texto permite explorar as florestas de maneira organizada e sustentável, diferente do formato de exploração não sustentável em que há a retirada desordenada de recursos naturais.
- e)(F) O modelo de exploração dos produtos florestais trabalhado no texto é uma alternativa ao modelo de exploração baseado na retirada desordenada de matéria-prima do ambiente.

C 6 H 22

**131. Resposta correta: B**

- a)(F) Possivelmente, além de definir incorretamente a equação fundamental da ondulatória, considerou-se  $\gamma = 42$  em vez de  $\gamma = 42 \cdot 10^6$ .

$$\lambda = \frac{f}{c} = \frac{\omega}{2\pi \cdot c} = \frac{63}{2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 10^8} \Rightarrow \lambda = 3,5 \cdot 10^{-8}$$

Portanto, com base no espectro eletromagnético, concluiu-se que as ondas devem estar na faixa dos raios ultravioleta.

- b)(V) As ondas eletromagnéticas devem ter a frequência de Larmor, que é igual a:

$$\omega = \gamma \cdot B_0$$

$$\omega = 42 \cdot 10^6 \cdot 1,5 \Rightarrow \omega = 63 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

Pela equação fundamental da ondulatória, como  $\omega = 2\pi \cdot f$ , tem-se:

$$c = \lambda \cdot f$$

$$c = \lambda \cdot \frac{\omega}{2\pi}$$

$$\lambda = \frac{2\pi \cdot c}{\omega} \Rightarrow \lambda = \frac{2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 10^8}{63 \cdot 10^6} \Rightarrow \lambda \cong 2,9 \cdot 10^1$$

Analisando-se o valor obtido para  $\lambda$  e o espectro eletromagnético, o comprimento de onda é da ordem de grandeza de  $10^1$ , ou seja, encontra-se na faixa das ondas de rádio.

- c)(F) Possivelmente, a equação fundamental da ondulatória foi definida incorretamente.

$$\lambda = \frac{f}{c} = \frac{\omega}{2\pi \cdot c} = \frac{63 \cdot 10^6}{2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 10^8} \Rightarrow \lambda = 3,5 \cdot 10^{-2}$$

Portanto, com base no espectro eletromagnético, concluiu-se que as ondas devem estar na faixa das micro-ondas.

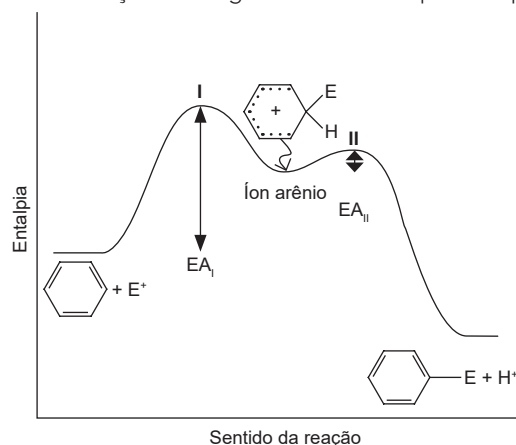
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que as ondas são extremamente energéticas devido à grande intensidade do campo magnético produzido pelo equipamento de ressonância magnética.
- e)(F) Possivelmente, confundiu-se o exame de ressonância magnética com o método de tomografia computadorizada, que faz uso dos raios X para criar imagens de altíssima resolução.

C 7 H 25

**132. Resposta correta: A**

- a)(V) Na formação do intermediário de reação na etapa I, observa-se, no gráfico, que a energia do íon arênio é maior que a dos reagentes (benzeno +  $E^+$ ), o que resulta em uma variação de entalpia positiva, caracterizando o processo como endotérmico. Assim, é preciso fornecer energia para essa etapa da reação acontecer.

- b)(F) A energia de ativação corresponde à diferença de energia entre os reagentes e o complexo ativado de cada etapa. Pela análise do gráfico, observa-se que essa diferença de energia é maior na etapa I do que na etapa II.



- c)(F) Na primeira etapa, como a energia do íon arênio é maior que a dos reagentes, a variação de entalpia é positiva ( $\Delta H > 0$ ). Já na segunda etapa, essa variação é negativa.
- d)(F) Analisando o saldo energético ao final das duas etapas, ou seja, comparando a entalpia dos reagentes (benzeno +  $E^+$ ) e dos produtos ( $E$ -benzeno +  $H^+$ ), constata-se que houve liberação de energia. Assim, o saldo de energia é negativo ( $\Delta H < 0$ ).
- e)(F) O complexo ativado corresponde ao estado intermediário que se forma entre reagentes e produtos, indicado no gráfico pelo ponto mais alto das curvas. O íon arênio, por sua vez, é o produto intermediário.

### 133. Resposta correta: C

C 3 H 10

- a)(F) A queima de combustíveis fósseis contribui para o lançamento de enxofre na atmosfera na forma de óxidos de enxofre, fenômeno que não está relacionado à descarga de sulfato nos corpos-d'água.
- b)(F) O uso de fertilizantes na agricultura em larga escala aumenta a concentração de nitrogênio e fósforo no solo, não tendo relação com o sulfato lançado em corpos-d'água.
- c)(V) O sulfato ( $SO_4^{2-}$ ) é um ânion presente em muitos produtos de uso doméstico e comercial, como detergentes e corantes. Desse modo, o despejo de esgoto doméstico e industrial sem o devido tratamento é a maior atividade antropogênica responsável pela emissão desse poluente nos corpos-d'água.
- d)(F) Os principais resíduos do tratamento de esgoto são o lodo (sólido) e o efluente (líquido). Os efluentes lançados nos corpos-d'água após o tratamento de esgoto já se encontram em condições adequadas, não sendo uma fonte de poluição.
- e)(F) O descarte inadequado de plásticos não biodegradáveis provoca sua acumulação no ambiente, causando poluição. Porém, eles não se decompõem liberando sulfato, portanto não contribuem para a contaminação dos corpos-d'água por esse composto químico.

### 134. Resposta correta: D

C 6 H 23

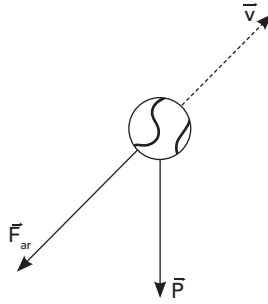
- a)(F) Entre março e abril, uma planta de dias longos, localizada 40 °S abaixo da Linha do Equador, será exposta a um período iluminado por pouco mais de 12 horas, não sendo tempo suficiente para seu florescimento.
- b)(F) Entre maio e junho, uma planta de dias longos, localizada 40 °S abaixo da Linha do Equador, será exposta a um período iluminado por pouco mais de 9 horas no máximo, não sendo tempo suficiente para seu florescimento.
- c)(F) Entre julho e agosto, uma planta de dias longos, localizada 40 °S abaixo da Linha do Equador, será exposta a um período iluminado por pouco mais de 10 horas no máximo, não sendo tempo suficiente para seu florescimento.
- d)(V) Para uma planta de dias longos florescer, ela precisa estar em um período iluminado superior ao do fotoperíodo crítico, que, no caso, é de 14 horas. Entre dezembro e janeiro, uma planta de dias longos, localizada 40 °S abaixo da Linha do Equador, será exposta a um período iluminado superior a 14 horas, sendo o requisito para seu florescimento.
- e)(F) Entre setembro e outubro, uma planta de dias longos, localizada 40 °S abaixo da Linha do Equador, será exposta a um período iluminado por pouco mais de 13 horas no máximo, não sendo tempo suficiente para seu florescimento.

### 135. Resposta correta: D

C 6 H 20

- a)(F) Possivelmente, confundiu-se força de propulsão com força resultante. A força de propulsão atua apenas durante o contato da bola com o corpo que exerce a propulsão, no caso, a raquete do jogador.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que a força de resistência atua no mesmo sentido de movimento da bola quando, na verdade, ocorre o contrário.
- c)(F) Possivelmente, o movimento real da bola não foi considerado, desprezando-se a resistência do ar, como costuma ocorrer em diversas situações-problema de estudo em Dinâmica.

- d)(V) Durante a subida, a força de resistência do ar ( $\vec{F}_{ar}$ ) atua na mesma direção e no sentido oposto ao da velocidade da bola, ( $\vec{v}$ ) e a força peso ( $\vec{P}$ ) atua na vertical para baixo, conforme mostrado a seguir.



- e)(F) Possivelmente, considerou-se um movimento vertical ascendente real, em que a força de resistência do ar atua na mesma direção e no mesmo sentido que a força peso.