

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

91. Resposta correta: B

C 1 H 1

- a)(F) Apesar de passar por uma aparente mudança de formato, a onda continua com a mesma frequência quando sofre difração.
- b)(V) A difração ocorre quando uma onda encontra obstáculos e se flexiona – por meio do espalhamento – ao contorná-los ou atravessá-los. Essa capacidade de difração de uma onda depende fundamentalmente do comprimento desta e do tamanho do obstáculo.
- c)(F) O fenômeno mostrado na imagem não tem relação com a interferência ou com a fase das ondas, pois existe apenas uma fonte de emissão.
- d)(F) No fenômeno mostrado na imagem, as ondas que passam por difração não estão retornando à origem, mas contornando os obstáculos para continuar se propagando, ainda que flexionadas.
- e)(F) No exemplo mostrado, não há mudança de meio de propagação, pois as ondas continuam se propagando na superfície da água.

92. Resposta correta: D

C 3 H 9

- a)(F) A lixiviação do solo consiste na drenagem e no escoamento de água na camada superficial do solo, o que ocasiona a remoção do fósforo na rizosfera e o torna mais escasso para as plantas terrestres, efeito oposto ao do fertilizante.
- b)(F) As rochas são um importante depósito de fósforo na natureza; porém, para que as plantas possam assimilá-lo, é necessária a disponibilização desse mineral no solo. Essa disponibilização ocorre quando fatores de intemperismo e de erosão agem sobre as rochas.
- c)(F) O ciclo biogeoquímico do fósforo não apresenta compostos atmosféricos.
- d)(V) O intemperismo e a erosão das rochas disponibilizam compostos inorgânicos no solo, como o fosfato, permitindo que as plantas possam assimilá-los.
- e)(F) A deposição de sedimentos nos ecossistemas aquáticos ocorre sob condições específicas, formando depósitos que, posteriormente, podem emergir, dando origem às rochas. No entanto, nessa etapa do ciclo, o fósforo ainda não está disponível para as plantas.

93. Resposta correta: E

C 4 H 13

- a)(F) Como as bases nitrogenadas se encontram no interior da fita, sua absorvância (capacidade de absorção de luz) é menor quando comparada à mesma molécula desnaturada. Isso ocorre porque, quando estão separadas, as fitas expõem as bases, permitindo a absorção de maior quantidade de luz ultravioleta.
- b)(F) O ponto médio de absorção, denominado T_m , indica a temperatura na qual metade das cadeias está dissociada.
- c)(F) Conforme a temperatura aumenta, também aumenta a absorvância (capacidade de absorção de luz). Isso ocorre porque o aumento da temperatura provoca o rompimento das ligações de hidrogênio das fitas, possibilitando maior interação das bases nitrogenadas com a luz ultravioleta, aumentando a absorção desta.
- d)(F) O aumento do pH da solução, assim como o aumento da temperatura, leva ao processo de separação das fitas de DNA e ao aumento da absorvância (capacidade de absorção de luz).
- e)(V) Em segmentos de DNA com alto teor de citosina (C) e guanina (G), a absorção de luz será maior se comparada à de segmentos com alto teor de adenina (A) e timina (T). Isso ocorre porque o pareamento CG é estabelecido por meio de três ligações de hidrogênio, o que requer maior temperatura para o rompimento dessas ligações. No pareamento AT, há apenas duas ligações de hidrogênio.

94. Resposta correta: E

C 2 H 5

- a)(F) O gráfico dessa alternativa representa uma função do 1º grau decrescente ($y = ax + b$, em que $a < 0$). Isso indicaria que a intensidade da força eletrostática de atração entre as esferas é inversamente proporcional à distância entre o centro delas, o que não ocorre, de acordo com a Lei de Coulomb.
- b)(F) O gráfico dessa alternativa representa uma função do 1º grau crescente ($y = ax + b$, em que $a > 0$). Isso indicaria que a intensidade da força eletrostática de atração entre as esferas é diretamente proporcional à distância entre o centro delas, o que não ocorre, de acordo com a Lei de Coulomb.
- c)(F) O gráfico dessa alternativa representa uma função constante ($y = a$, em que $a \neq 0$). Isso indicaria que a intensidade da força eletrostática de atração não depende da distância entre o centro delas, o que não ocorre, de acordo com a Lei de Coulomb.
- d)(F) O gráfico dessa alternativa representa uma função do 2º grau crescente ($y = ax^2 + bx + c$, em que $a > 0$). Isso indicaria que a intensidade da força eletrostática de atração entre as esferas é diretamente proporcional ao quadrado da distância entre o centro delas, o que não ocorre, de acordo com a Lei de Coulomb.

- e)(V) Pela Lei de Coulomb, é possível observar que a intensidade da força eletrostática de atração entre dois objetos carregados é inversamente proporcional ao quadrado da distância entre o centro deles.

$$F = \frac{K \cdot |Q_1| \cdot |Q_2|}{d^2} \Rightarrow F \propto \frac{1}{d^2}$$

Assim, o gráfico que relaciona essas duas grandezas deve ser do 2º grau e decrescente ($y = ax^2 + bx + c$, em que $a < 0$).

95. Resposta correta: E

C 3 H 8

- a)(F) Possivelmente, o aluno associou a presença dos ácidos graxos ao retardamento da oxidação. Mesmo que alguns acidulantes possam agir como conservantes, a degradação abordada envolve processos oxidativos.
- b)(F) O aluno pode ter considerado que a oxidação está relacionada à conservação dos óleos vegetais em vez da degradação.
- c)(F) O aluno pode ter associado a ideia de reação preferencial à reatividade dos radicais livres.
- d)(F) Possivelmente, o aluno supôs que os agentes oxidantes são os lipídios.
- e)(V) Os antioxidantes são adicionados ao óleo vegetal para sofrerem oxidação no lugar dele, atuando como conservantes. Isso ocorre porque os agentes oxidantes (causadores da degradação lipídica) reagem preferencialmente com os antioxidantes.

96. Resposta correta: A

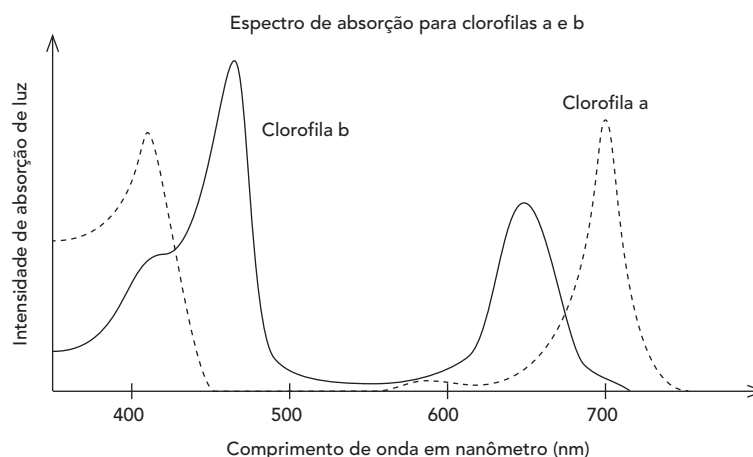
C 5 H 17

- a)(V) Analisando o gráfico no sentido da direita para a esquerda, os átomos estão primeiramente a uma distância em que a força de atração é pequena, pois a energia potencial é próxima de zero. Assim, quando a distância entre os átomos diminui, as forças de atração aumentam até que elas se equilibrem com as forças de repulsão, de forma que a energia potencial é mínima, indicando maior estabilidade. Se os átomos se aproximarem muito, as forças de repulsão ficam mais intensas, aumentando a energia potencial. Dessa forma, o ponto de interseção entre as linhas pontilhadas indica a energia liberada na ligação e a distância entre os átomos na molécula de H_2 , sendo o ponto de menor energia da curva e, portanto, o de maior estabilidade dos átomos.
- b)(F) O ponto de interseção das linhas pontilhadas no gráfico indica uma alta força de atração entre os átomos, que está associada a uma maior estabilidade da molécula, e não a uma menor estabilidade, como afirma a alternativa.
- c)(F) A maior repulsão entre os átomos ocorre quando a energia potencial é alta, ou seja, representada pelo ponto mais alto da curva.
- d)(F) A região que indica uma maior distância entre os átomos está mais à direita do gráfico.
- e)(F) A região que indica uma menor distância entre os átomos está mais à esquerda do gráfico.

97. Resposta correta: B

C 4 H 15

- a)(F) As clorofilas **a** e **b** apresentam alta taxa de absorção de luz nos comprimentos de onda do espectro azul.
- b)(V) A cor verde das plantas decorre da relação das moléculas de clorofila com a absorção da luz. No gráfico a seguir, nota-se a baixa absorção de comprimentos de onda entre 500 e 600 nm, que correspondem a diferentes tons da cor verde.



Portanto, haverá maior taxa de reflexão para as plantas colocadas na caixa com papel celofane verde e, consequentemente, menor taxa de absorção da luz nesse grupo experimental.

- c)(F) A luz de cor violeta está associada aos menores comprimentos de onda do espectro de luz visível e é bastante absorvida pelas moléculas de clorofila das plantas, principalmente as de clorofila **a**.
- d)(F) A luz de cor vermelha está associada aos maiores comprimentos de onda do espectro de luz visível e é bastante absorvida pelas moléculas de clorofila das plantas, principalmente as de clorofila **a**.
- e)(F) No celofane transparente, todos os comprimentos de onda da luz atingiram as moléculas de clorofila da planta, que é capaz de absorver vários comprimentos de onda do espectro de luz visível.

C 2 H 5

98. Resposta correta: A

- a)(V) A resistência do resistor que pode substituir esse circuito deve ser igual à resistência equivalente deste. Assim, considerando que o resistor R_7 está em curto-circuito, tem-se:

$$R_{eq} = 4 + \frac{3 \cdot 6}{3+6} + \frac{(2+4) \cdot 12}{(2+4)+12} = 10 \Omega$$

- b)(F) O aluno pode ter considerado que R_7 e R_5 estão em série.

$$R_{eq} = 4 + \frac{3 \cdot 6}{3+6} + \frac{(2+4) \cdot (12+12)}{(2+4)+(12+12)} = 10,8 \Omega$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que R_5 também está em curto-circuito.

$$R_{eq} = 4 + \frac{3 \cdot 6}{3+6} + 2 + 4 = 12 \Omega$$

- d)(F) O aluno pode ter considerado que R_7 está paralelo a R_4 e R_6 .

$$R_{eq} = 4 + \frac{3 \cdot 6}{3+6} + \frac{(2+4+12) \cdot 12}{(2+4+12)+12} = 13,2 \Omega$$

- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que R_2 está em curto-circuito.

$$R_{eq} = 4 + 6 + \frac{(2+4) \cdot 12}{(2+4)+12} = 14 \Omega$$

99. Resposta correta: E

C 4 H 13

- a)(F) O aluno que assinalou essa alternativa deve ter considerado que o daltonismo é transmitido do pai para o filho, independentemente da condição da mãe, já que o daltonismo se manifesta geralmente em homens.
- b)(F) O aluno que assinalou essa alternativa pode ter considerado equivocadamente o padrão de herança autossômica recessiva e o casal como heterozigoto, o que o fez pensar que a chance de o casal ter um filho daltônico é de 25%.
- c)(F) Como é incomum que mulheres sejam daltônicas, o aluno que assinalou essa alternativa pode ter considerado que a mãe daltônica é heterozigota, concluindo que a chance de ela transmitir o alelo recessivo para o filho é de 50%.
- d)(F) O aluno que assinalou essa alternativa pode ter considerado equivocadamente o padrão de herança autossômica dominante e o casal como heterozigoto, o que o fez pensar que a chance de o casal ter um filho daltônico é de 75%.
- e)(V) No caso de uma mãe daltônica, ou seja, homozigota recessiva (X^dX^d), ela passará o alelo recessivo do daltonismo para todos os filhos do sexo biológico masculino, pois estes recebem o cromossomo X da mãe e o Y do pai. Portanto, o casal terá 100% de probabilidade de gerar filhos do sexo masculino daltônicos.

100. Resposta correta: A

C 6 H 22

- a)(V) No gráfico, é possível observar que o potencial de repouso é negativo. Momentos depois do estímulo, o final da fase 1 está associado a um ponto acima do tracejado de potencial de membrana nulo, indicando que a diferença de potencial elétrico entre os meios intracelular e extracelular é positiva.
- b)(F) De acordo com o gráfico, o final da fase 2 está em um ponto que coincide com o tracejado de potencial de membrana nulo, indicando que a diferença de potencial elétrico entre os meios intracelular e extracelular é nula.
- c)(F) De acordo com o gráfico, o final da fase 3 está abaixo do tracejado de potencial de membrana nulo, indicando que a diferença de potencial elétrico entre os meios intracelular e extracelular é negativa.
- d)(F) De acordo com o gráfico, o final da fase 4 está abaixo do tracejado de potencial de membrana nulo, indicando que a diferença de potencial elétrico entre os meios intracelular e extracelular é negativa.
- e)(F) De acordo com o gráfico, toda a fase 5 está no mesmo nível do potencial de repouso, indicando que a diferença de potencial elétrico entre os meios intracelular e extracelular é negativa.

101. Resposta correta: A

C 5 H 17

- a)(V) O módulo do vetor deslocamento da viagem completa corresponde à distância entre Recife (PE) e João Pessoa (PB). Assim, observando que as três cidades formam um triângulo retângulo, aplica-se o Teorema de Pitágoras.

$$d^2 = 56^2 + 90^2$$

$$d^2 = 3136 + 8100$$

$$d^2 = 11236 \Rightarrow d = 106 \text{ km}$$

Portanto, a razão solicitada é:

$$\frac{106}{120+80} = 0,53$$

b)(F) O aluno pode ter calculado a razão entre as distâncias apresentadas no mapa.

$$\frac{56}{90} \approx 0,62$$

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas a viagem de Itabaiana (PB) a João Pessoa (PB).

$$\frac{56}{80} = 0,7$$

d)(F) O aluno pode ter considerado que o módulo do vetor deslocamento é igual à soma entre as distâncias apresentadas no mapa.

$$\frac{90 + 56}{200} = 0,73$$

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas a viagem de Recife (PE) a Itabaiana (PB).

$$\frac{90}{120} = 0,75$$

102. Resposta correta: D

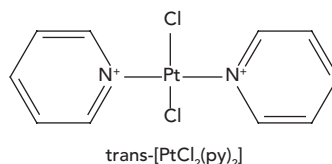
C 2 H 7

a)(F) Apesar de o composto representado na alternativa A ter uma configuração trans, os ciclos ligados à platina têm apenas quatro carbonos e quatro hidrogênios cada (C_4H_4N), o que não corresponde à piridina (C_5H_5N).

b)(F) O composto representado possui configuração cis, e não trans, como devem ser os compostos com atividade comparável à da cisplatina. Além disso, os ciclos ligados à platina apresentam apenas quatro carbonos e oito hidrogênios cada (C_4H_8N), o que não corresponde à piridina (C_5H_5N).

c)(F) A estrutura representada na alternativa corresponde ao cis-[PtCl₂(py)₂], que não apresenta configuração trans, como devem ser os compostos que apresentam atividade comparável à da cisplatina.

d)(V) Os complexos tetracoordenados, que são os que apresentam um íon metálico central coordenado por quatro ligantes, podem apresentar isomeria geométrica ou isomeria cis-trans. O texto informa que compostos derivados da piridina em configuração trans apresentam atividade comparável à da cisplatina. Dessa forma, o composto trans-[PtCl₂(py)₂] deve apresentar os ligantes cloro (Cl) e piridina (C_5H_5N) conforme representado na figura a seguir, em que ligantes iguais estão em lados opostos.



e)(F) Apesar de o composto representado apresentar configuração trans, os ciclos ligados à platina apresentam 10 hidrogênios ($C_5H_{10}N$), o que não corresponde à piridina (C_5H_5N).

103. Resposta correta: B

C 3 H 10

a)(F) As espécies que servem como fonte de alimento para o javali mantêm uma relação de predação com ele, e não de competição.

b)(V) A competição interespecífica decorrente da introdução de uma espécie exótica, que, nesse caso, é o javali, ocorre com espécies nativas que disputam os mesmos recursos por terem modos de sobrevivência semelhantes, isto é, que possuem nichos ecológicos semelhantes.

c)(F) O primeiro nível trófico é o dos produtores; nesse caso, não há relação de competição direta entre plantas (produtores) e javalis (consumidores).

d)(F) Os organismos que atuam na ciclagem de nutrientes são os decompositores, que não competem com os javalis pelos mesmos recursos, pois apresentam nichos ecológicos diferentes.

e)(F) A competição interespecífica ocorre entre espécies que apresentam nichos ecológicos semelhantes; nesse caso, os papéis ecológicos das espécies devem ser similares.

104. Resposta correta: E

C 7 H 24

a)(F) Se estivessem em períodos diferentes, o chumbo deveria estar acima do mercúrio, pois, na tabela periódica, a densidade aumenta de cima para baixo; porém, esses elementos estão no mesmo período.

b)(F) Se estivessem em períodos diferentes, o tungstênio deveria estar abaixo do chumbo, pois, na tabela periódica, a densidade aumenta de cima para baixo; porém, esses elementos estão no mesmo período.

c)(F) Se estivessem em períodos diferentes, mercúrio deveria estar acima do tungstênio, pois, na tabela periódica, a densidade aumenta de cima para baixo; porém, esses elementos estão no mesmo período.

d)(F) Entre os metais apresentados, o chumbo é o menos denso, e o tungstênio é o mais denso. Assim, como na tabela periódica a densidade aumenta das extremidades para o centro, o tungstênio se encontra mais ao centro do que o chumbo.

- e)(V) Na tabela periódica, a densidade dos elementos aumenta de cima para baixo e das extremidades para o centro. Assim, o tungstênio, por ser o mais denso entre os elementos apresentados e por se encontrar no mesmo período dos outros dois elementos, deve estar localizado mais ao centro da tabela periódica do que o chumbo e o mercúrio.

105. Resposta correta: B

C 2 H 6

- a)(F) Possivelmente, o aluno cometeu um equívoco ao calcular a concentração máxima de ácido benzoico no refrigerante.

$$\frac{100}{500} = 0,2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{0,2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{122 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \cong 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- b)(V) O ácido benzoico é formado por uma carboxila ligada a um anel aromático e tem fórmula molecular $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$. Como o teor máximo permitido dessa substância em refrigerantes é de 500 mg por 100 mL, a massa em 1 L (1000 mL) deve ser de até 5 g (5000 mg), ou seja, concentração de $5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Assim, como a massa molar desse ácido é de $122 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ($7 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 122$), tem-se:

$$\frac{5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{122 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \cong 0,04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno confundiu a função ácido carboxílico ($-\text{COOH}$) com aldeído ($-\text{CHO}$), encontrando a fórmula estrutural $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ e a massa molar de $106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

$$\frac{5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \cong 4,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno confundiu o ácido benzoico ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$) com o ácido acético ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$), encontrando uma massa molar de $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

$$\frac{5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \cong 8 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a massa molar do ácido benzoico é igual à soma da massa molar dos elementos do composto.

$$1 + 16 + 12 = 29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \cong 0,17 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 1,7 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

106. Resposta correta: D

C 1 H 1

- a)(F) A presença do radical na Relação de Taylor indica que não existe uma proporcionalidade inversa entre a velocidade de propagação do pulso e a densidade linear da corda.

- b)(F) A presença do radical na Relação de Taylor indica que não existe uma proporcionalidade direta entre a velocidade de propagação do pulso e a força tensora.

- c)(F) De acordo com a Relação de Taylor, a proporcionalidade entre a velocidade de propagação do pulso e a raiz quadrada da densidade linear da corda é inversa, e não direta.

- d)(V) A velocidade de propagação (v) de um pulso que se desloca em uma corda homogênea em função da força tensora (F) e da densidade linear (μ) da corda é dada pela Relação de Taylor.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{F}}{\sqrt{\mu}}$$

Assim, pode-se afirmar que a velocidade de propagação do pulso é diretamente proporcional à raiz quadrada da intensidade da força tensora e inversamente proporcional à raiz quadrada da densidade linear da corda.

$$v \propto \sqrt{F}$$

$$v \propto \frac{1}{\sqrt{\mu}}$$

- e)(F) De acordo com a Relação de Taylor, a proporcionalidade entre a velocidade de propagação do pulso e a raiz quadrada da força tensora é direta, e não inversa.

107. Resposta correta: C

C 8 H 28

- a)(F) Apesar de essa estratégia contribuir com a atração dos insetos, ela não auxilia na reprodução desses animais. Em termos reprodutivos, tal estratégia confere benefícios às plantas polinizadas por esses insetos.

- b)(F) A estratégia descrita no texto cita a capacidade que as flores e inflorescências têm de produzir calor. Essas estruturas possuem pólen, e não sementes.

- c)(V) A reprodução de muitas espécies de angiospermas necessita da polinização, processo em que os gametas masculinos de uma flor são levados até a parte feminina de outra flor. Existem diversas estratégias para a atração de agentes polinizadores, como a termogênese (geração de calor) e a liberação de odores pela flor.
- d)(F) A estratégia da planta é produzir calor e odores que atraem agentes polinizadores, como abelhas e besouros, e não afastar predadores.
- e)(F) Amensalismo, ou antibiose, é uma relação ecológica interespecífica desarmônica na qual um organismo libera substâncias tóxicas que inibem o desenvolvimento ou a reprodução de organismos de outras espécies. A estratégia descrita no texto tem como objetivo possibilitar a polinização, que é um exemplo de interação ecológica do tipo mutualismo, na qual tanto as plantas quanto os agentes polinizadores são beneficiados.

108. Resposta correta: B

C 1 H 2

- a)(F) A energia térmica fornecida pela fonte é igual à variação de energia interna somada ao trabalho realizado pelo ar na expansão.
- b)(V) Pela Primeira Lei da Termodinâmica, o calor (Q) fornecido pela fonte térmica é igual à soma da sua variação de energia interna e do trabalho realizado pelo gás: $Q = \Delta U + W$. Desconsiderando-se as perdas de energia, o trabalho realizado pelo gás é transformado na energia mecânica obtida ao final do processo.
- c)(F) O módulo da variação da energia interna do ar está relacionado à variação de temperatura à qual o gás é submetido, e não ao trabalho realizado pelo gás.
- d)(F) A variação da energia interna do ar corresponde a apenas uma parte da energia fornecida pela fonte. Portanto, a soma dessas duas quantidades viola o Princípio da Conservação de Energia.
- e)(F) A soma da variação de energia interna do ar e do trabalho realizado por ele resulta no calor fornecido pela fonte ($Q = \Delta U + W$), e não na energia mecânica.

109. Resposta correta: A

C 1 H 2

- a)(V) A vitamina A atua na manutenção de uma visão saudável, e sua ingestão regular é importante para evitar a cegueira noturna, condição em que há prejuízo da visão em ambientes com pouca luz.
- b)(F) A vitamina D, e não a vitamina A, atua no crescimento saudável dos ossos, promovendo a reabsorção intestinal do cálcio e do fosfato, o que disponibiliza esses minerais no sangue para os ossos.
- c)(F) A ingestão adequada de iodo (sal mineral) é essencial para o bom funcionamento da glândula tireóide, e não a de vitamina A.
- d)(F) A vitamina C, e não a vitamina A, evita a ocorrência de escorbuto, doença que, entre outros sintomas, causa o sangramento nas gengivas.
- e)(F) As fibras vegetais, e não a vitamina A, estimulam os movimentos peristálticos no organismo, garantindo o bom funcionamento do intestino.

110. Resposta correta: A

C 6 H 20

- a)(V) Como o tempo de voo é de 30 s, o tempo de subida é de 15 s. Assim, considerando que, no ponto mais alto da trajetória, a velocidade da personagem lançada é nula, tem-se:

$$v = v_0 - g \cdot t$$

$$0 = v_0 - 10 \cdot 15 \Rightarrow v_0 = 150 \text{ m/s}$$

Logo, a altura máxima atingida é:

$$h = h_0 + v_0 \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$h = 0 + 150 \cdot 15 - \frac{10 \cdot 15^2}{2} \Rightarrow h = 1125 \text{ m}$$

- b)(F) Possivelmente, o aluno não elevou ao quadrado o tempo na expressão da função horária do movimento uniformemente variado (MUV).

$$h = h_0 + v_0 t - \frac{g \cdot t}{2}$$

$$h = 0 + 150 \cdot 15 - \frac{10 \cdot 15}{2} \Rightarrow h = 2175 \text{ m}$$

- c)(F) O aluno pode ter utilizado a expressão do movimento uniforme (MU) para calcular a altura máxima.

$$h = h_0 + v_0 \cdot t$$

$$h = 0 + 150 \cdot 15 = 2250 \text{ m}$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno utilizou a orientação incorreta para o sentido da aceleração gravitacional.

$$h = h_0 + v_0 \cdot t + \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$h = 0 + 150 \cdot 15 + \frac{10 \cdot 15^2}{2} \Rightarrow h = 3375 \text{ m}$$

e)(F) O aluno pode ter utilizado o tempo de voo em vez do tempo de subida.

$$v = v_0 - g \cdot t$$

$$0 = v_0 - 10 \cdot 30 \Rightarrow v_0 = 300 \text{ m/s}$$

$$v^2 = v_0^2 - 2g \cdot \Delta h$$

$$\Delta h = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{300^2}{20} = 4\,500 \text{ m}$$

111. Resposta correta: D

C 8 H 30

- a)(F) O sequenciamento de DNA de recém-nascidos não é um tratamento de doenças, mas sim uma tecnologia que possibilita o mapeamento de genes que podem causar doenças.
- b)(F) O sequenciamento genético não realiza qualquer modificação no genoma de organismos. Essa técnica apenas faz o mapeamento genético do indivíduo.
- c)(F) O silenciamento gênico impede a expressão de trechos do DNA, podendo bloquear a produção de certas proteínas. Porém, trata-se de uma ferramenta diferente do sequenciamento de genes, que possibilita apenas revelar a sequência de bases do DNA.
- d)(V) O sequenciamento do DNA de recém-nascidos possibilitará verificar se o bebê tem predisposição genética para algumas doenças. Com base nesse resultado, poderão ser tomadas medidas preventivas.
- e)(F) O sequenciamento do DNA do recém-nascido não fornece nenhum mecanismo que permita diminuir as taxas de mutação de um gene, e sim possibilita a determinação da sequência de bases nitrogenadas de cada gene.

112. Resposta correta: C

C 1 H 3

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a energia liberada em uma reação química depende apenas do estado final dela, ou seja, dos produtos.
- b)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a energia liberada em uma reação química depende apenas do estado inicial dela, ou seja, dos reagentes.
- c)(V) De acordo com a Lei de Hess, a variação de entalpia, ou seja, a quantidade de calor liberado ou absorvido, depende apenas dos estados inicial e final da reação. Esse fato contraria a ideia de calórico, pois apresenta uma variação de entalpia mesmo sem haver dois corpos com temperaturas diferentes.
- d)(F) Possivelmente, o aluno interpretou equivocadamente a Lei de Hess, considerando que a variação de entalpia de uma reação depende diretamente da quantidade de etapas que a compõem.
- e)(F) Possivelmente, o aluno confundiu os conceitos de calor e temperatura, considerando que a variação de entalpia corresponde à variação de temperatura.

113. Resposta correta: C

C 4 H 14

- a)(F) Os condroblastos e condroclastos são células do tecido cartilaginoso, e não do tecido ósseo.
- b)(F) Os adipócitos são células do tecido adiposo, e a medula óssea é um tecido que fica no interior dos ossos e é responsável pela produção de células sanguíneas.
- c)(V) Os osteoblastos secretam a matriz óssea, promovendo a neoformação óssea, enquanto os osteoclastos provocam o desgaste do tecido ósseo, levando à reabsorção óssea. A atuação desses tipos celulares possibilita o remodelamento da arcada dentária.
- d)(F) Os condrócitos são células do tecido cartilaginoso; já o colágeno é uma proteína, e não um tipo de célula.
- e)(F) Os osteócitos são os osteoblastos maduros, e o perióstio é uma membrana fibrosa que envolve os ossos.

114. Resposta correta: B

C 1 H 3

- a)(F) A 0 °C e 1 atm, cada mol de gás apresenta o volume de 22,4 L. Portanto, notando que, nesse experimento, foram utilizados 2 mols de He ($12,04 \cdot 10^{23} : 6,02 \cdot 10^{23} = 2$) e 1 mol de H₂ ($6,02 \cdot 10^{23} : 6,02 \cdot 10^{23} = 1$), conclui-se que eles ocupam volumes distintos.
- b)(V) Considerando que $12,04 \cdot 10^{23}$ moléculas correspondem a 2 mols, conclui-se que, nesse experimento, foram utilizados 2 mols de He e 2 mols de CO₂. Então, como ambos os gases estão a 0 °C e 1 atm, os gases ocupam volumes iguais ($22,4 \cdot 2 = 44,8 \text{ L}$).
- c)(F) O gás hélio é monoatômico, enquanto cada molécula de gás nitrogênio possui 2 átomos. Então, como esses gases foram utilizados com o mesmo volume e, consequentemente, com a mesma quantidade de moléculas, o gás nitrogênio apresenta 2 vezes o número de átomos do gás hélio.
- d)(F) O gás hélio é monoatômico, enquanto cada molécula de gás carbônico possui 3 átomos. Então, como esses gases foram utilizados em mesma quantidade de moléculas ($12,04 \cdot 10^{23}$), o gás carbônico apresenta 3 vezes o número de átomos do gás hélio.
- e)(F) Por ser um gás nobre, o gás hélio tende a não formar moléculas nas condições citadas no texto. No experimento, foram utilizados $12,04 \cdot 10^{23}$ átomos de gás hélio e $6,02 \cdot 10^{23}$ moléculas de gás hidrogênio, ou seja, quantidades distintas.

115. Resposta correta: E**C 3 H 10**

- a)(F) Apesar de possuir ligações duplas em sua estrutura, o aldrin não é considerado um alceno, pois este composto é constituído apenas por átomos de carbono e de hidrogênio.
- b)(F) Os fenóis são caracterizados pela presença de uma hidroxila ligada a um anel aromático, o que não é observado na estrutura do aldrin.
- c)(F) A estrutura do aldrin não apresenta átomos de oxigênio entre carbonos, portanto essa substância não pode ser classificada como um éter.
- d)(F) Os sais orgânicos são derivados da reação de um ácido carboxílico com uma base inorgânica, apresentando um ânion proveniente daquele e um cátion proveniente desta. Além de a estrutura do aldrin não se encaixar nessa definição, ele é um composto insolúvel em água.
- e)(V) Os haletos orgânicos são hidrocarbonetos que tiveram um ou mais átomos de hidrogênio substituídos por átomos de halogênios. No caso do aldrin, ocorre a substituição de hidrogênios por átomos de cloro em um cicloalceno. Devido à baixa polaridade da molécula, o aldrin é hidrofóbico e lipossolúvel, fixando-se com facilidade nos tecidos vivos. Dessa forma, possui grande capacidade de bioacumulação.

116. Resposta correta: E**C 8 H 29**

- a)(F) A penicilina, descoberta por Alexander Fleming, é um composto antibiótico que não é capaz de matar vírus e não é produzido por bactérias.
- b)(F) A penicilina, descoberta por Alexander Fleming, é obtida por meio de fungos da espécie *Penicillium notatum*, mas não é uma vacina.
- c)(F) A penicilina, descoberta por Alexander Fleming, não é um soro bacteriostático.
- d)(F) A penicilina é uma substância com ação bactericida produzida por fungos da espécie *Penicillium notatum*.
- e)(V) No experimento de Fleming, o halo transparente formado ao redor do mofo (um tipo de fungo) indica que houve a morte de bactérias. No caso, a ação bactericida é atribuída à produção da penicilina, substância que impede a formação da parede celular bacteriana, causando a lise celular.

117. Resposta correta: E**C 8 H 29**

- a)(F) A anemia perniciosa está contida no quadro de anemias megaloblásticas, sendo uma condição caracterizada pela diminuição de hemácias ocasionada pela deficiência da vitamina B12. O fígado é um alimento que possui boa quantidade de vitamina B12; logo, esse quadro não é esperado.
- b)(F) Um quadro de hemorragias recorrentes está ligado a distúrbios de coagulação, condição que pode estar relacionada à carência de vitamina K. Como o fígado é uma fonte dessa vitamina, a condição descrita não é esperada.
- c)(F) O fígado é um alimento com bastante vitamina B12. Dessa forma, uma dieta rica em fígado pode evitar lesões no sistema nervoso, já que essa condição está relacionada à deficiência de vitamina B12.
- d)(F) O suor excessivo na cabeça é uma condição que está ligada a deficiências nutricionais, principalmente de vitamina D. Uma vez que o texto revela que o fígado só não contém as vitaminas C e E, essa condição não se aplica a uma dieta rica em fígado.
- e)(V) Alterações gengivais e dentárias são uma manifestação da doença escorbuto, caracterizada pela deficiência de vitamina C. Apesar de o fígado ser uma fonte de várias vitaminas, ele carece de vitamina C. Portanto, uma dieta baseada apenas nesse alimento pode ocasionar um quadro de escorbuto.

118. Resposta correta: E**C 4 H 14**

- a)(F) A aterosclerose apresenta ligação com o aneurisma da aorta, que consiste em uma dilatação anormal dessa artéria. A aorta é responsável por levar o sangue para várias partes do corpo. A diminuição do fluxo sanguíneo para o cérebro aconteceria se ocorresse um aneurisma cerebral, ou seja, uma dilatação anormal de uma artéria do cérebro.
- b)(F) O infarto do miocárdio refere-se a um bloqueio ou a uma diminuição do fluxo sanguíneo para o coração, e não para o cérebro.
- c)(F) Apesar de a doença de Alzheimer ser uma doença que afeta o cérebro, ela não é causada pela diminuição do fluxo sanguíneo para esse órgão, e sim devido ao acúmulo anormal das proteínas amiloide e tau.
- d)(F) A doença arterial coronariana (DAC) tem ligação com a aterosclerose, uma vez que a sua causa comum é o acúmulo de placas em artérias; porém, na DAC são obstruídas as artérias coronárias, que irrigam o músculo do coração. Portanto, trata-se de um quadro em que há diminuição ou bloqueio do fluxo sanguíneo para o coração, e não para o cérebro.
- e)(V) Quando há um depósito de placas de gordura em artérias, como a carótida, pode ocorrer a obstrução dessas, diminuindo ou interrompendo o fluxo de sangue para o cérebro. Assim, pode acontecer um acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico (condição em que o gás oxigênio não consegue ter livre passagem para as células cerebrais), deixando sequelas ou até causando a morte da pessoa.

C 1 H 1

119. Resposta correta: E

- a)(F) A Primeira Lei da Reflexão afirma que o raio incidente e o raio refletido são coplanares, o que está de acordo com a reflexão abordada no texto, mas não a explica.
- b)(F) O Princípio da Inércia (Primeira Lei de Newton) faz referência ao estado de equilíbrio de um corpo, afirmando que um corpo em repouso tende a permanecer em repouso e um corpo em movimento tende a permanecer em movimento. Porém, esse conceito não explica o fenômeno da troca de fase da onda refletida.
- c)(F) O sistema apresentado no texto e na figura conserva a quantidade de movimento, pois o módulo da velocidade do pulso permanece o mesmo; porém, essa conservação não explica a troca de fase causada pela reflexão do pulso.
- d)(F) A Segunda Lei da Refração (Lei de Snell-Descartes) está associada à refração de ondas eletromagnéticas, como a luz, e não à reflexão de ondas em cordas.
- e)(V) No caso apresentado, quando o pulso atinge a extremidade fixa, a corda exerce uma força para cima no suporte. Assim, pelo Princípio da Ação e Reação (Terceira Lei de Newton), o suporte exerce na corda uma força para baixo. O efeito dessa força é a inversão do pulso incidente.

C 4 H 15

120. Resposta correta: A

- a)(V) A trituração dos alimentos pela mastigação resulta em um bolo alimentar com maior área superficial, que é digerido mais rapidamente, diminuindo a demanda de HCl e, consequentemente, causando menos sonolência.
- b)(F) A ingestão de líquidos diminui a concentração do bolo alimentar, reduzindo a velocidade da digestão e favorecendo a sonolência.
- c)(F) Baixas temperaturas desaceleram as reações químicas que ocorrem no estômago. Assim, a digestão é mais lenta quando se consome alimentos frios, o que favorece a sonolência.
- d)(F) Apenas algumas proteínas atuam como catalisadores biológicos, ou enzimas; portanto, não é correto afirmar que consumir alimentos ricos em proteínas resultará em uma digestão mais rápida.
- e)(F) Um maior consumo de alimentos ácidos causará apenas um deslocamento de equilíbrio químico, o qual não afeta a velocidade da reação química de digestão.

C 5 H 18

121. Resposta correta: C

- a)(F) Possivelmente, o aluno utilizou o valor do cosseno de 60° em vez do seno.

$$n_{ar} \cdot \cos i = n_{meio} \cdot \sin r$$

$$\sin r = \frac{n_{ar} \cdot \cos i}{n_{meio}}$$

$$\sin r = \frac{0,5}{1,44} \cong 0,35$$

- b)(F) O aluno pode ter utilizado o índice de refração para a maior concentração atingida pela curva do gráfico.

$$n_{ar} \cdot \sin i = n_{meio} \cdot \sin r$$

$$\sin r = \frac{n_{ar} \cdot \sin i}{n_{meio}}$$

$$\sin r = \frac{0,87}{1,49} \cong 0,58$$

- c)(V) Para estar dentro dos padrões, o índice de refração deve corresponder à concentração de 60%, que, pelo gráfico, corresponde a um índice de refração de 1,44. Assim, utilizando a Lei de Snell, calcula-se o menor valor que o seno do ângulo refratado pode assumir.

$$n_{ar} \cdot \sin i = n_{meio} \cdot \sin r$$

$$\sin r = \frac{n_{ar} \cdot \sin i}{n_{meio}}$$

$$\sin r = \frac{0,87}{1,44} \cong 0,60$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno utilizou o menor índice de refração atingido pela curva do gráfico.

$$n_{ar} \cdot \sin i = n_{meio} \cdot \sin r$$

$$\sin r = \frac{n_{ar} \cdot \sin i}{n_{meio}}$$

$$\sin r = \frac{0,87}{1,33} \cong 0,65$$

- e)(F) O aluno pode ter admitido que o ângulo incidente seria igual ao ângulo refratado.

$$\sin r = \sin 60^\circ = 0,87$$

C 6 H 21

122. Resposta correta: E

- a)(F) Possivelmente, o aluno cometeu um equívoco ao aplicar a equação da corrente elétrica, calculando a razão entre a resistência elétrica e a tensão em vez do inverso.

$$i = \frac{R}{V}$$

$$i = \frac{44}{220} = 0,2 \text{ A}$$

- b)(F) O aluno pode ter calculado a corrente como sendo a razão entre a tensão máxima e a mínima.

$$i = \frac{R_{\text{máx}}}{R_{\text{mín}}}$$

$$i = \frac{220}{110} = 2 \text{ A}$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno utilizou a tensão de 110 V em vez de 220 V.

$$i = \frac{V}{R}$$

$$i = \frac{110}{44} = 2,5 \text{ A}$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno calculou a média entre as tensões para aplicar na equação da corrente elétrica.

$$\frac{220 + 110}{2} = 165 \text{ V}$$

$$i = \frac{V}{R}$$

$$i = \frac{165}{44} \cong 3,8 \text{ A}$$

- e)(V) De acordo com a Primeira Lei de Ohm, a corrente elétrica é diretamente proporcional à tensão elétrica, sendo máxima quando esta também for máxima. Assim, tem-se:

$$i = \frac{V}{R}$$

$$i = \frac{220}{44} = 5 \text{ A}$$

C 5 H 18

123. Resposta correta: C

- a)(F) A concentração de sódio normalmente é maior fora das células. Além disso, uma maior concentração de sódio diminui o ponto de fusão da água.
- b)(F) Além de as organelas não causarem esse efeito, quanto menor o calor específico, maior a facilidade de provocar alterações de temperatura; logo, o meio intracelular perderia calor com mais facilidade.
- c)(V) No meio intracelular, a concentração de sais e proteínas, que são solutos não voláteis, é maior. Dessa forma, a temperatura de congelamento da água é menor, o que dificulta a nucleação do gelo dentro das células.
- d)(F) A presença de solutos não voláteis dentro da célula ocasionaria um aumento na pressão osmótica ao invés de uma diminuição.
- e)(F) O texto se refere a células animais, que não apresentam parede celular. Essa estrutura é observada nas células de plantas, de fungos e de algumas bactérias.

C 4 H 16

124. Resposta correta: B

- a)(F) A especiação parapátrica ocorre pela diferenciação de populações adjacentes em um gradiente seletivo, porém é indicado no texto que a especiação ocorreu em uma mesma área, e não há descrição de nenhum tipo de diferenciação seletiva. Além disso, o mecanismo de isolamento sazonal ocorre quando os indivíduos acasalam em períodos distintos, porém é indicado no texto que o isolamento resulta da diferenciação comportamental.
- b)(V) Na especiação simpátrica, os indivíduos não são isolados por uma barreira física, porém uma diferenciação genética pode definir o isolamento reprodutivo, como é o caso descrito no texto. Além disso, é mencionado no texto que essa diferenciação genética promoveu padrões de comportamento sexual distintos pelo padrão sonoro, o que é classificado como um isolamento reprodutivo etológico.
- c)(F) Diferentemente do caso do texto, a especiação alopátrica ocorre quando há um isolamento geográfico a partir de uma barreira física. Além disso, é descrito no texto um isolamento reprodutivo com base na diferenciação do comportamento dos animais, e não na incompatibilidade anatômica, que caracteriza o isolamento reprodutivo mecânico.

- d)(F) A evolução divergente ocorre quando um grupo monofilético apresenta adaptações distintas relacionadas a diferentes funções, sendo um termo empregado para descrever uma evidência evolutiva, e não um mecanismo de especiação. Além disso, é descrito um isolamento reprodutivo relacionado ao comportamento dos mosquitos, e não ao hábitat em que eles se encontram.
- e)(F) A evolução convergente é um processo em que um grupo polifilético apresenta adaptações semelhantes relacionadas a uma mesma função, sendo um termo empregado para descrever uma evidência evolutiva, e não um processo de especiação. Quanto ao isolamento reprodutivo, é descrita no texto uma diferenciação comportamental, e não uma incompatibilidade gamética.

125. Resposta correta: B

C 5 H 17

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou a distância entre os aviões caso eles estivessem em sentidos opostos.

$$d_A = v_A \cdot t$$

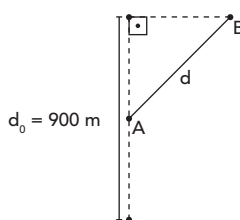
$$d_A = 300 \cdot 2 = 600 \text{ m}$$

$$d_B = v_B \cdot t$$

$$d_B = 200 \cdot 2 = 400 \text{ m}$$

$$600 + 400 - 900 = 100 \text{ m}$$

- b)(V) A figura a seguir ilustra as posições dos aviões 2 segundos após o instante descrito.



Assim, o cateto vertical (c_v) do triângulo retângulo formado é:

$$c_v = d_0 - v_A \cdot t$$

$$c_v = 900 - 300 \cdot 2 = 300 \text{ m}$$

Já o cateto horizontal (c_h) é:

$$c_h = v_B \cdot t$$

$$c_h = 200 \cdot 2 = 400 \text{ m}$$

Assim, aplicando o Teorema de Pitágoras, tem-se:

$$d^2 = c_v^2 + c_h^2$$

$$d^2 = 300^2 + 400^2 \Rightarrow d = 500 \text{ m}$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno calculou a distância entre os aviões caso eles estivessem no mesmo sentido.

$$d_A = v_A \cdot t$$

$$d_A = 300 \cdot 2 = 600 \text{ m}$$

$$d_B = v_B \cdot t$$

$$d_B = 200 \cdot 2 = 400 \text{ m}$$

$$900 - 600 + 400 = 700 \text{ m}$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno desconsiderou a distância inicial entre os aviões.

$$c_v = v_A \cdot t$$

$$c_v = 300 \cdot 2 = 600 \text{ m}$$

$$c_h = v_B \cdot t$$

$$c_h = 200 \cdot 2 = 400 \text{ m}$$

$$d^2 = c_v^2 + c_h^2$$

$$d^2 = 600^2 + 400^2 \Rightarrow d \cong 721 \text{ m}$$

- e)(F) Possivelmente, o aluno trocou o módulo da velocidade dos aviões.

$$c_v = d_0 - v_A \cdot t$$

$$c_v = 900 - 200 \cdot 2 = 500 \text{ m}$$

$$c_h = v_B \cdot t$$

$$c_h = 300 \cdot 2 = 600 \text{ m}$$

$$d^2 = c_v^2 + c_h^2$$

$$d^2 = 500^2 + 600^2 \Rightarrow d \cong 781 \text{ m}$$

126. Resposta correta: A**C 5 H 18**

- a)(V) O ácido acético apresenta a menor acidez entre os compostos apresentados, pois é um ácido monocarboxílico que apresenta, ligado a carboxila, um grupo metil, com efeito indutivo doador de elétrons (empurra elétrons para o grupo carboxila), diminuindo a acidez do composto. Sua constante de dissociação ácida (K_a) equivale a $1,8 \cdot 10^{-5}$.
- b)(F) Possivelmente, o aluno confundiu o álcool benzílico com o ácido benzoico.
- c)(F) Possivelmente, o aluno associou o tamanho da fórmula estrutural à característica de ser menos ácido. Porém, o ácido fórmico, cuja fórmula estrutural é a representada na alternativa, possui uma acidez maior que a do ácido acético.
- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a presença do cloro diminui a acidez do composto. Porém, o átomo de cloro, por ser muito eletronegativo, provoca o efeito indutivo receptor de elétrons, o que enfraquece a ligação O—H, aumentando a acidez ($K_a = 1,4 \cdot 10^{-3}$).
- e)(F) Possivelmente, o aluno associou o tamanho da cadeia a uma menor acidez. Porém, a pentan-2-ona é uma cetona, e não um ácido carboxílico.

127. Resposta correta: C**C 7 H 25**

- a)(F) O calor não provoca mudanças na carga de uma proteína. O que acontece é o rompimento das ligações de hidrogênio, que estabilizam a estrutura proteica. Com isso, há modificação da cadeia e desnaturação da proteína.
- b)(F) Embora o calor possa provocar a desnaturação proteica, esse processo provoca alterações nas estruturas secundária, terciária e quaternária de uma proteína; a estrutura primária não é afetada.
- c)(V) O calor pode promover a desnaturação proteica, alterando as estruturas secundária, terciária e quaternária da proteína, pois rompe as ligações de hidrogênio e outras interações eletrostáticas fracas, como interações dipolo-dipolo. Já a estrutura primária, formada pelas ligações peptídicas (ligações covalentes), não sofre ação do calor. No caso dos processos mencionados, como a escova progressiva, ocorre a desnaturação parcial da queratina, com posterior renaturação desta em uma nova conformação, o que explica os resultados que podem ser obtidos.
- d)(F) O calor pode romper as ligações de hidrogênio e as pontes de dissulfeto, provocando mudanças nas estruturas secundária, terciária e quaternária da proteína, porém a estrutura primária proteica não será afetada pelo calor.
- e)(F) A ação do calor desestabiliza as ligações de hidrogênio e as interações eletrostáticas, afetando as estruturas secundária, terciária e quaternária. A estrutura primária, formada pelas ligações peptídicas, que são ligações covalentes, não será afetada.

128. Resposta correta: C**C 7 H 25**

- a)(F) Possivelmente, o aluno não realizou o balanceamento da equação.
 $694 + 396 = \text{R\$ } 1090,00$
- b)(F) Possivelmente, o aluno desconsiderou o coeficiente do LiAlH_4 .
 $4 \cdot 694 + 396 = \text{R\$ } 3172,00$
 $3172 : 2 = \text{R\$ } 1586,00$
- c)(V) Iniciando o balanceamento pela quantidade de átomos de hidrogênio, tem-se que os coeficientes de LiAlH_4 e B_2H_6 devem ser 3 e 2 ($3 \cdot 4 = 2 \cdot 6$), respectivamente. Tendo 4 átomos de boro (B) nos produtos, deve-se ter 4 como coeficiente de BCl_3 ($2 \cdot 2 = 4 \cdot 1$). Assim, considerando que ficaram 12 átomos de cloro (Cl) nos reagentes, o coeficiente de LiAlCl_4 deve ser 3 ($4 \cdot 3 = 3 \cdot 4$).
 $4 \text{ BCl}_3 + 3 \text{ LiAlH}_4 \rightarrow 2 \text{ B}_2\text{H}_6 + 3 \text{ LiAlCl}_4$
Então, para se obter 2 mols de B_2H_6 , são necessários 4 mols de BCl_3 e 3 de LiAlH_4 , cujo valor total é de:
 $4 \cdot 694 + 3 \cdot 396 = \text{R\$ } 3964,00$
Portanto, para cada mol de B_2H_6 , são gastos $3964 : 2 = \text{R\$ } 1982,00$ em reagentes.
- d)(F) Possivelmente, o aluno não dividiu por 2 (2 mols de B_2H_6 formados) o valor total dos reagentes da equação balanceada.
 $4 \cdot 694 + 3 \cdot 396 = \text{R\$ } 3964,00$
- e)(F) Possivelmente, o aluno multiplicou por 2 (2 mols de B_2H_6 formados) o valor total dos reagentes da equação balanceada em vez de dividir.
 $2 \cdot 3964 = \text{R\$ } 7928,00$

129. Resposta correta: D**C 3 H 11**

- a)(F) Nessa terapia gênica, o gene RPE65 introduzido por meio do vírus traz a informação genética necessária para a produção da enzima, suprimindo a deficiência causada pelo gene mutante do indivíduo. Porém, a simples duplicação do gene não implica sua expressão.
- b)(F) A inserção do gene RPE65 garante a síntese da enzima para o funcionamento normal das células da retina; nesse caso, o gene RPE65 mutante permanece na célula, porém a deficiência é corrigida pela expressão do gene inserido.
- c)(F) A terapia gênica descrita no texto insere o gene RPE65 sem mutação, que permite a síntese da enzima funcional; porém, não há alteração no gene mutante, que permanece no organismo.

- d)(V) A expressão do gene RPE65 inserido ocorre quando o RNAm formado a partir desse gene passa pelo processo de tradução, sendo sintetizada a enzima que atuará no funcionamento normal da retina.
- e)(F) A transcrição é o processo de formação de uma molécula de RNAm a partir de um segmento de DNA, e não da proteína diretamente do gene. A síntese proteica envolve sempre duas etapas: a transcrição e a tradução, sendo este o processo no qual o RNAm transcrito a partir do gene é traduzido na proteína de interesse.

130. Resposta correta: C**C 6 H 22**

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas os 100 g de batata-doce citados no texto.
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $136 = m \cdot 1 \cdot (100 - 20) \Rightarrow m = 1,7 \text{ g} \Rightarrow 1,7 \text{ mL}$
- b)(F) O aluno pode ter considerado que a água foi esquentada de 0 °C a 100 °C.
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $1360 = m \cdot 1 \cdot 100 \Rightarrow m = 13,6 \text{ g} \Rightarrow 13,6 \text{ mL}$
- c)(V) Sabendo que 100 g de batata-doce fornecem 136 cal, tem-se que 1 kg (1 000 g) fornece 1 360 cal. Assim, calcula-se a quantidade de água que essa quantia de energia conseguirá esquentar de 20 °C a 100 °C.
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $1360 = m \cdot 1 \cdot (100 - 20) \Rightarrow m = 17 \text{ g}$
 Dessa forma, como a densidade da água é de 1 g · mL⁻¹, 17 g de água equivalem a 17 mL.
- d)(F) O aluno pode ter considerado que a água sofreria uma variação de temperatura de 20 °C.
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $1360 = m \cdot 1 \cdot 20 \Rightarrow m = 68 \text{ g} \Rightarrow 68 \text{ mL}$
- e)(F) Possivelmente, o aluno desconsiderou a variação de temperatura na equação do calor sensível.
 $Q = m \cdot c$
 $1360 = m \cdot 1 \Rightarrow m = 1360 \text{ g} \Rightarrow 1360 \text{ mL}$

131. Resposta correta: D**C 7 H 24**

- a)(F) Em uma reação de adição, dois reagentes formam um único produto. No entanto, no caso descrito, dois produtos são formados: a solução incolor e o metal de cor avermelhada.
- b)(F) Em uma reação de análise, um único reagente se decompõe em dois ou mais produtos. No entanto, no caso descrito, existem dois reagentes: a chapa de zinco metálico e a solução aquosa de sulfato de cobre.
- c)(F) Em uma reação de metátese ou dupla-troca, duas substâncias compostas reagem, produzindo duas outras substâncias compostas, o que não condiz com a situação descrita, em que há uma substância pura (Zn) nos reagentes e outra (Cu) nos produtos.
- d)(V) A reação é classificada como de deslocamento ou simples-troca, uma vez que uma substância simples (Zn) reage com uma substância composta (CuSO₄) formando outras substâncias, uma simples (Cu, metal de cor avermelhada) e outra composta (ZnSO₄, presente na solução incolor).
 $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$
- e)(F) A reação de decomposição é a mesma reação de análise, ou seja, é um processo em que um único reagente se decompõe em dois ou mais produtos. No entanto, no caso descrito, existem dois reagentes: a chapa de zinco metálico e o sulfato de cobre.

132. Resposta correta: B**C 1 H 4**

- a)(F) A formação de fragmentos florestais implica maior área de contato entre a floresta intacta e a região antrópica. Isso causa o denominado efeito de borda, que consiste na alteração da estrutura, da composição ou da quantidade de espécies da parte marginal de um fragmento vegetal. Para mitigar o impacto da fragmentação florestal, é necessário diminuir o efeito de borda, e não o potencializar.
- b)(V) A formação de corredores ecológicos entre os fragmentos florestais remanescentes é a melhor maneira de mitigar o impacto da fragmentação florestal, pois ajuda a restabelecer o fluxo gênico entre populações.
- c)(F) A biorremediação é uma estratégia útil quando ocorre contaminação ambiental, situação que não é apresentada no texto-base.
- d)(F) O enunciado solicita uma estratégia adequada para mitigar a fragmentação florestal, e não uma maneira de utilizar os fragmentos florestais remanescentes. Além disso, implementar sistemas agroflorestais iria reduzir ainda mais a diversidade dos fragmentos florestais, já que implicaria introduzir espécies de interesse agrícola em vez de preservar ao máximo as espécies vegetais nativas.
- e)(F) As cinzas das queimadas são compostas por grande quantidade de nutrientes (cálcio, fósforo, magnésio, nitrogênio, entre outros), que fertilizam o solo. Apesar desse ponto positivo, as queimadas têm vários pontos negativos. No caso descrito no texto, a realização de queimadas controladas não é a intervenção adequada para mitigar o impacto da fragmentação florestal.

C 2 H 7

133. Resposta correta: B

- a)(F) O aluno pode ter compreendido que a filtração retém sólidos e, por isso, poderia ser usada, mas a filtração separa misturas sólido-líquido e sólido-gás.
- b)(V) A levigação é o uso de água corrente no processo de separação de componentes sólidos, em que os mais densos afundam e os menos densos flutuam, como descrito no texto.
- c)(F) Possivelmente, o aluno supôs que os frutos que flutuam são removidos com uma peneira, associando esse processo à tamisação (peneiramento).
- d)(F) O aluno pode ter associado o uso da esteira ao processo de imantação (uso de ímã); porém, o processo citado não utiliza material magnético.
- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que, por envolver a densidade dos frutos, o método de separação é a decantação; porém, esse processo é usado para misturas sólido-líquido e líquido-líquido.

C 7 H 24

134. Resposta correta: C

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou que, para formar benzofuroxanos, seria necessário um composto aromático.
- b)(F) Possivelmente, o aluno supôs que a nitratação do propano forma um álcool.
- c)(V) Na reação de nitratação do propano, esse composto e o ácido nítrico passam por uma reação de substituição. O produto obtido em maior quantidade é o 2-nitropropano, que é formado quando o hidrogênio do carbono secundário (mais estável) é substituído por um grupo nitro (NO_2).
- $$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}(\text{NO}_2)\text{—CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- d)(F) Possivelmente, o aluno confundiu os compostos propano e propeno, concluindo que a substância formada é o 2-nitropropeno.
- e)(F) Possivelmente, o aluno encontrou um composto que é produzido em menor quantidade na reação de nitratação do propano e cometeu um equívoco ao determinar a nomenclatura da substância obtida, pois a numeração deve começar pelo grupo funcional.

C 1 H 3

135. Resposta correta: E

- a)(F) A Lei das Órbitas é a Primeira Lei de Kepler e está de acordo com toda as proposições desse cientista.
- b)(F) O modelo geocêntrico admitia que a Terra era o centro do sistema planetário e que todos os outros corpos celestes giravam em torno dela. Já as leis de Kepler consideram que os planetas orbitam o Sol.
- c)(F) O modelo heliocêntrico afirma que a órbita dos planetas ao redor do Sol é circular. Já as descobertas de Kepler afirmam que essas órbitas são elípticas.
- d)(F) As ideias de Isaac Newton, como a Lei da Gravitação Universal, basearam-se nas descobertas de Kepler, e não o contrário.
- e)(V) O modelo heliocêntrico de Copérnico admitia o Sol como centro do Universo, afirmando que todos os planetas girariam em torno dele em órbitas circulares. Já a Primeira Lei de Kepler afirma que as órbitas dos planetas em torno do Sol são elípticas, como a órbita de Marte, divergindo de Copérnico.