

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

91. Resposta correta: C

C 5 H 18

- a)(F) A emulsificação dos lipídios é promovida pela bile em um mecanismo que auxilia na digestão dessas macromoléculas. A intolerância à lactose é gerada pela deficiência ou ausência de produção da lactase, enzima que atua na digestão do carboidrato lactose. Dessa forma, suplementar a alimentação com substâncias que promovem a emulsificação de lipídios presentes no leite não permitirá o consumo de laticínios por pessoas intolerantes à lactose.
- b)(F) Suplementar a alimentação com substâncias que desnaturam a estrutura de proteínas do soro do leite não permite que pessoas intolerantes à lactose consumam produtos derivados do leite, uma vez que a causa dessa intolerância é a ausência ou a deficiência na produção da enzima capaz de digerir a lactose, que é um carboidrato.
- c)(V) Pessoas intolerantes à lactose precisam suplementar sua alimentação com a enzima lactase, que atua na quebra da lactose, um carboidrato presente no leite.
- d)(F) Ingerir substâncias que permitem a absorção intestinal dos minerais encontrados no leite não é a ação necessária para permitir que pessoas intolerantes possam ingerir lactose, uma vez que, nesses casos, o problema se dá na dificuldade de digerir carboidratos presentes no leite. Assim, o ato de ingerir essas substâncias não levará ao efeito desejado.
- e)(F) Suplementar a alimentação com substâncias que promovem a hidrólise dos aminoácidos encontrados em produtos lácteos não permite que pessoas intolerantes à lactose consumam produtos derivados do leite, uma vez que a causa dessa intolerância é a ausência ou a deficiência na produção da enzima capaz de digerir a lactose, que é um carboidrato, e não um aminoácido.

92. Resposta correta: A

C 3 H 8

- a)(V) A cloração é um tipo de reação de substituição denominada halogenação, na qual moléculas simples de halogênios reagem com um alcano. No caso da produção do clorofórmio (CHCl_3) pelo método citado, o metano (CH_4) reage com três radicais cloro (Cl^\bullet) advindos das moléculas de Cl_2 para que haja a substituição de três hidrogênios do metano. Dessa forma, as etapas 2 e 3, nas quais ocorre a substituição do hidrogênio pelo cloro, são realizadas três vezes para a formação do clorofórmio.
- b)(F) A cloração é uma reação de substituição; e, no processo apresentado, a espécie formada como produto na etapa 3 é o radical cloro (Cl^\bullet), e não o ânion cloro (Cl^-). Esse radical não precisa ser removido, pois ele participará novamente da etapa 2.
- c)(F) É necessário fornecer calor na etapa 1 para que haja a quebra da molécula de Cl_2 . A etapa 1 deve ocorrer continuamente para que haja radicais cloro disponíveis para participar das etapas 2 e 3. Assim, não se deve interromper o fornecimento de calor.
- d)(F) Na formação do clorofórmio, há a formação de três moléculas de HCl , advindas da etapa 2. A presença de ácido não interfere na próxima etapa; sendo assim, não é necessário removê-lo.
- e)(F) A reação apresentada é uma halogenação, que é um tipo de substituição, e não uma reação de polimerização.

93. Resposta correta: B

C 3 H 9

- a)(F) Ao se realizar os cálculos, apenas multiplicou-se os valores do poder calorífico e da densidade da gasolina, encontrando:
 $48 \cdot 10^3 \text{ kJ/kg} \cdot 0,7 \text{ kg/L} \cong 3,36 \cdot 10^4 \text{ kJ/L}$
- b)(V) O texto informa que a energia capturada pela fotossíntese em um ano é de 10^{17} kJ . Considerando o poder calorífico, que é a energia liberada na combustão completa de 1 kg de combustível, é possível calcular a massa de gasolina consumida para liberar 10^{17} kJ de energia e, em seguida, o volume correspondente em litros.
- $$\frac{10^{17} \text{ kJ}}{48 \cdot 10^3 \text{ kJ/kg}} \cong 2,08 \cdot 10^{12} \text{ kg}$$
- $$\frac{2,08 \cdot 10^{12} \text{ kg}}{0,7 \text{ kg/L}} \cong 0,0297 \cdot 10^{14} \cong 2,97 \cdot 10^{12} \text{ L}$$
- c)(F) Calculou-se a massa, em kg, da gasolina consumida para liberar a energia capturada pela fotossíntese em um ano, e não o volume em litro. Além disso, equivocou-se com as potências de 10, obtendo:
- $$\frac{10^{17} \text{ kJ}}{48 \cdot 10^3 \text{ kJ/kg}} \cong 2,08 \cdot 10^{14} \text{ kg}$$
- d)(F) O texto informa que a energia capturada pela fotossíntese em um ano é de 10^{17} kJ . Considerando o poder calorífico, que é a energia liberada na combustão completa de 1 kg de combustível, é possível calcular a massa de gasolina consumida para liberar 10^{17} kJ de energia.
- $$\frac{10^{17} \text{ kJ}}{48 \cdot 10^3 \text{ kJ/kg}} \cong 2,08 \cdot 10^{12} \text{ kg}$$

Ao realizar uma conversão que não era necessária na densidade da gasolina, obtém-se um valor errado.

$$\frac{2,08 \cdot 10^{12} \text{ kg}}{0,7 \cdot 10^{-3} \text{ kg/L}} \cong 0,0297 \cdot 10^{17} \cong 3,00 \cdot 10^{15} \text{ L}$$

- e)(F) Ao se realizar os cálculos, dividiu-se, equivocadamente, o valor da energia capturada pela fotossíntese em um ano pelo valor da densidade da gasolina, encontrando:

$$\frac{10^{17} \text{ kJ}}{0,7 \text{ kg/m}^3} \cong 1,43 \cdot 10^{17} \frac{\text{kJ m}^3}{\text{kg}}$$

94. Resposta correta: C**C 5 H 17**

- a)(F) A notocorda é uma estrutura presente exclusivamente nos cordados, não sendo compartilhada por outros filos. Assim, a presença de notocorda não pode ser utilizada para estabelecer a relação de parentesco tratada no texto.
- b)(F) A característica “simetria bilateral” é comum a todos os filos representados, de forma que ela não pode ser utilizada para indicar maior proximidade entre um filo de invertebrados e o filo Chordata.
- c)(V) A característica “deuterostomia” é compartilhada somente entre os equinodermos (um grupo de animais invertebrados) e os cordados, o que justifica afirmar que esses dois grupos apresentam maior proximidade quando comparados aos demais grupos presentes no cladograma.
- d)(F) De acordo com o cladograma, a característica “corpo segmentado” está presente apenas no grupo dos anelídeos, de forma que ela não permite relacionar esse grupo ao grupo dos cordados.
- e)(F) De acordo com o cladograma, a simetria secundária pentarradial está presente somente nos equinodermos, de forma que ela não permite relacionar esse grupo ao grupo dos cordados.

95. Resposta correta: D**C 1 H 2**

- a)(F) A fase de uma onda está diretamente relacionada às interferências construtivas ou destrutivas. No entanto, o texto não menciona que as ondas de diferentes canais estão defasadas umas em relação às outras.
- b)(F) A amplitude da onda está relacionada à energia transportada por ela. Na situação descrita, se o objetivo é a redução da interferência, uma alteração na energia não traria o efeito desejado.
- c)(F) Para alterar a direção de oscilação das ondas, é necessário utilizar um filtro polarizador. Mesmo com essa alteração, a interferência não é necessariamente minimizada, podendo ainda ocorrer entre ondas de mesma frequência, ou seja, sem a necessidade de escolher um canal adequado (frequência adequada).
- d)(V) De acordo com a equação fundamental da ondulatória ($v = \lambda \cdot f$), o comprimento de onda (λ) e a frequência (f) são grandezas inversamente proporcionais. Como a escolha de um canal adequado implica selecionar uma frequência específica, há um comprimento de onda específico associado a cada canal. Portanto, o roteador deve ser configurado em um canal que se distingue dos demais pelo comprimento de onda.
- e)(F) Todas as ondas eletromagnéticas têm aproximadamente a mesma velocidade quando viajam em um mesmo meio. Essa grandeza não pode ser alterada pelo roteador, pois ele não altera o meio de propagação da onda.

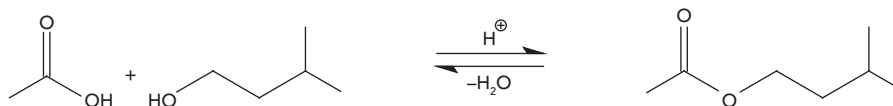
96. Resposta correta: B**C 4 H 14**

- a)(F) O hipotireoidismo é uma condição caracterizada pela produção excessiva dos hormônios T3 e T4, o que desregula o metabolismo do indivíduo. É um distúrbio causado por problemas na atividade da tireoide, mas não é a alteração responsável pela condição observada no paciente, uma vez que ela não leva a uma diminuição na concentração de cálcio no sangue.
- b)(V) O paratormônio (PTH) é um hormônio produzido pelas glândulas paratireóides que estimula a ação dos osteoclastos (células que atuam na remoção de cálcio da matriz óssea), possibilitando a disponibilização desse mineral na corrente sanguínea. Uma lesão nessas glândulas e uma consequente redução na produção do paratormônio poderiam levar a uma redução na quantidade de cálcio presente no sangue.
- c)(F) O bócio endêmico é uma condição que surge devido aos baixos níveis de iodo no organismo. Essa condição não leva a uma redução nos níveis de cálcio no sangue; portanto, não é a responsável pela alteração observada no paciente.
- d)(F) A calcitonina é um hormônio que reduz os níveis de cálcio na corrente sanguínea, e um dos mecanismos pelo qual isso é feito é a partir da inibição da ação dos osteoclastos. Quando a quantidade de cálcio no sangue está baixa, a secreção desse hormônio diminui, de forma que a diminuição da secreção de calcitonina é uma consequência da queda do nível de cálcio sanguíneo. Dessa forma, esse não é o hormônio tratado no texto, e não é essa condição que leva à alteração observada no paciente.
- e)(F) O hormônio tireoestimulante (TSH) estimula a síntese dos hormônios T3 e T4 pela tireoide. Além de o TSH não ser o hormônio citado no texto-base, a redução de sua secreção não leva a uma redução nos níveis de cálcio no sangue.

97. Resposta correta: C**C 7 H 24**

- a)(F) Nas reações de esterificação, a molécula que origina a carbonila do éster advém do ácido carboxílico, e o restante da cadeia advém do álcool. Assim, a reação de esterificação entre ácido isopentílico e etanol resultaria no pentanoato de etila.
- b)(F) Nas reações de esterificação, a molécula que origina a carbonila do éster advém do ácido carboxílico, e o restante da cadeia advém do álcool. Assim, a reação de esterificação entre ácido acético e isopropanol resultaria no acetato de isopropila.

- c)(V) Para a síntese do acetato de isopentila, são necessários um ácido carboxílico com dois carbonos e um álcool com cinco carbonos. Nesse caso, os compostos são o ácido acético (etanoico) e o isopentanol. A equação química que representa o processo é:



- d)(F) Nas reações de esterificação, a molécula que origina a carbonila do éster advém do ácido carboxílico, e o restante da cadeia advém do álcool. Assim, a reação de esterificação entre ácido metanoico e isopropanol resultaria no metanoato de isopropila.
- e)(F) Nas reações de esterificação, a molécula que origina a carbonila do éster advém do ácido carboxílico, e o restante da cadeia advém do álcool. Assim, a reação de esterificação entre ácido metanoico e isopentanol resultaria no metanoato de isopentila.

98. Resposta correta: B

C 1 H 1

- a)(F) Possivelmente, a equação do período (T) foi definida incorretamente:

$$T = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{L}{g}} = \frac{3}{2} \cdot \sqrt{\frac{6,4}{10}} = 1,5 \cdot \sqrt{0,64} = 1,5 \cdot 0,8 \Rightarrow T = 1,2 \text{ s}$$

Além disso, pode-se ter considerado que o período corresponde ao tempo para a bola ir da posição inicial até a extremidade oposta, e não para ir até a extremidade oposta e retornar à posição inicial.

- b)(V) O período (T) do pêndulo simples é dado por:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{\frac{6,4}{10}} = 6 \cdot \sqrt{0,64} = 6 \cdot 0,8 \Rightarrow T = 4,8 \text{ s}$$

Sabendo-se que a bola atinge o muro a uma altura praticamente igual à altura da qual foi solta e que não há forças dissipativas atuando sobre o sistema, é possível concluir que o objeto executou meia oscilação. Dessa forma, o intervalo de tempo (Δt) necessário para ir da posição inicial até a final corresponde à metade do período T. Ou seja, $\Delta t = 2,4 \text{ s}$.

- c)(F) Possivelmente, definiu-se a equação do período (T) incorretamente, trocando-se as posições de **g** e **L**:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{L}} = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{\frac{10}{6,4}} = 6 \cdot \sqrt{\frac{100}{64}} = 6 \cdot \frac{10}{8} = 6 \cdot 1,25 \Rightarrow T = 7,5 \text{ s}$$

Dessa forma, obteve-se $\Delta t \approx 3,7 \text{ s}$.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o período de um pêndulo simples corresponde ao intervalo de tempo que ele leva para ir de uma extremidade à outra. Contudo, o período representa o intervalo de tempo para ir à extremidade oposta e retornar à posição inicial.

- e)(F) Possivelmente, além de definir a fórmula do período equivocadamente, considerou-se T em vez de $\frac{T}{2}$:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{L}} = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{\frac{10}{6,4}} = 6 \cdot \sqrt{\frac{100}{64}} = 6 \cdot \frac{10}{8} = 6 \cdot 1,25 \Rightarrow T = 7,5 \text{ s}$$

99. Resposta correta: C

C 7 H 24

- a)(F) A reação representada não é considerada uma reação de neutralização; além disso, o reagente é o trióxido de enxofre (SO_3), e não o ácido sulfídrico (H_2S).
- b)(F) A reação representada não é considerada uma reação de neutralização, pois ocorre o deslocamento do hidrogênio pelo metal, produzindo gás hidrogênio.
- c)(V) A reação representada descreve a neutralização entre o ácido sulfídrico (H_2S) e o hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), formando um sal (CaS) e água. A reação está corretamente balanceada, pois, nos reagentes e produtos, há a mesma quantidade de átomos: 1 cálcio, 1 enxofre, 4 hidrogênios e 2 oxigênios.
- d)(F) A reação representada não é considerada uma reação de neutralização; além disso, o ácido em questão é o sulfúrico (H_2SO_4), e não o sulfídrico (H_2S).
- e)(F) A reação representada descreve a neutralização do ácido sulfúrico (H_2SO_4) – e não do ácido sulfídrico (H_2S) – com hidróxido de alumínio ($\text{Al}(\text{OH})_3$).

100. Resposta correta: B

C 2 H 5

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a resistência equivalente é dada pela soma das resistências, a fórmula para resistores em série:

$$V = R_{\text{eq}} \cdot i_p \Rightarrow i_p = \frac{V}{R + 2R} = \frac{V}{3R} \approx 0,3 \cdot \frac{V}{R} \Rightarrow i_p \approx 0,3 \cdot i_o$$

Com isso, pode-se ter concluído equivocadamente que houve um aumento de 30%.

b)(V) Na configuração original do circuito, a corrente elétrica (i_o) é dada por:

$$V = R \cdot i_o \Rightarrow i_o = \frac{V}{R}$$

Devido à ligação formada pela poeira, a resistência equivalente ($R_{eq.}$) do circuito passa a ser:

$$\frac{1}{R_{eq.}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{2+1}{2R} \Rightarrow R_{eq.} = \frac{2R}{3}$$

Dessa forma, a corrente elétrica (i_p) no circuito com acúmulo de poeira é dada por:

$$V = R_{eq.} \cdot i_p \Rightarrow i_p = \frac{V}{\left(\frac{2R}{3}\right)} = \frac{3V}{2R} = 1,5 \cdot \frac{V}{R} \Rightarrow i_p = 1,5 \cdot i_o$$

Ou seja, houve um aumento percentual de 50%.

c)(F) Possivelmente, a resistência equivalente foi calculada de forma incorreta:

$$\frac{1}{R_{eq.}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{2+1}{2R} \Rightarrow R_{eq.} = \frac{3R}{2}$$

$$V = R_{eq.} \cdot i_p \Rightarrow i_p = \frac{V}{\left(\frac{3R}{2}\right)} = \frac{2V}{3R} \cong 0,7 \cdot \frac{V}{R} \Rightarrow i_p \cong 0,7 \cdot i_o$$

Com isso, pode-se ter considerado equivocadamente que houve um aumento de 70%.

d)(F) Possivelmente, considerou-se que $i_p = 2 \cdot i_o$ com base na relação entre a resistência do acúmulo de poeira (R_p) e a resistência original (R_o): $R_p = 2 \cdot R_o$. Ou seja, admitiu-se que houve um aumento de 100%.

e)(F) Possivelmente, o cálculo da resistência equivalente ($R_{eq.}$) foi feito de forma incorreta, esquecendo-se do termo 2 no denominador:

$$\frac{1}{R_{eq.}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{2+1}{R} \Rightarrow R_{eq.} = \frac{R}{3}$$

$$V = R_{eq.} \cdot i_p \Rightarrow i_p = \frac{V}{\frac{R}{3}} = \frac{3V}{R} \Rightarrow i_p = 3 \cdot i_o$$

Assim, considerou-se um aumento de 200%.

101. Resposta correta: A

C 3 H 12

- a)(V) O polipropileno é um polímero de adição formado a partir do propeno, ou propileno, que é um hidrocarboneto obtido do refino do petróleo. Por ser obtido de uma matéria-prima de origem fóssil, trata-se de um polímero não biodegradável, que gera resíduos que demoram centenas de anos para se decompor, sendo essa a principal desvantagem do seu uso.
- b)(F) O polipropileno é um polímero formado a partir de um hidrocarboneto, por isso é um composto apolar e insolúvel, mesmo em água com elevada concentração de sais.
- c)(F) A síntese do polipropileno ocorre a partir do propeno, que é um alceno alifático, e não aromático.
- d)(F) A vulcanização é feita quando se aquece a borracha na presença de enxofre. Esse processo não é realizado com o polipropileno nem libera gases do efeito estufa.
- e)(F) O refino do petróleo é feito por meio da destilação fracionada, processo no qual os produtos (hidrocarbonetos) são extraídos por ordem de ponto de ebulição. Nesse processo, não há formação de substâncias ácidas.

102. Resposta correta: B

C 5 H 19

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a redução do metal protetor indicaria que ele estava se deteriorando no lugar do metal a ser protegido. Porém, a reação que resulta na corrosão do metal é a oxidação, e não a redução.
- b)(V) Na proteção catódica, usa-se um metal de sacrifício, que se oxida no lugar do metal a ser protegido, protegendo-o. Desse modo, o metal protetor (Me) participa da reação como ânodo, e o metal a ser protegido (Ma), como cátodo:
- $$Ma^{x+}(aq) + Me^0(s) \rightarrow Me^{x+}(aq) + Ma^0(s).$$
- c)(F) Quando o metal a ser protegido age como doador de elétrons, ele está sofrendo oxidação; logo, a corrosão não seria evitada.
- d)(F) Na proteção catódica, o material usado para revestimento é um metal de sacrifício, o qual sofre a reação de oxidação; portanto, não é um material inerte.
- e)(F) A camada de óxido do metal a ser protegido resulta da sua oxidação; assim, não ocorre a proteção desejada.

103. Resposta correta: C

C 8 H 28

- a)(F) A cutia é um roedor que auxilia na dispersão das sementes da castanheira-do-pará, e não no processo de polinização. Já a gralha-azul não é um agente polinizador da araucária, visto que esta, por ser uma gimnosperma, tem o vento como agente polinizador.

- b)(F) A gralha-azul não é um agente polinizador da araucária. Não há uma dependência de espécies de animais para que haja polinização em gimnospermas, a qual normalmente ocorre por meio do vento. A cutia atua na dispersão das sementes da castanheira-do-pará, e não na dispersão de seus frutos.
- c)(V) Sem as abelhas, não há polinização das castanheiras-do-pará; portanto, não há formação de frutos ou sementes. A cutia é o principal dispersor de sementes da castanheira-do-pará, já que consegue roer o fruto e comer algumas das sementes, enquanto enterra outras para se alimentar depois (ao enterrar as sementes e não retornar para pegá-las, a cutia auxilia na germinação de uma nova árvore). A araucária é uma gimnosperma, logo a polinização dela ocorre geralmente por meio do vento. A gralha-azul alimenta-se dos pinhões e atua na dispersão das sementes.
- d)(F) Cutias não são agentes polinizadores; elas atuam na dispersão das sementes ao retirá-las dos frutos e enterrá-las no solo.
- e)(F) A cutia não transporta brotos da castanheira-do-pará. Esse roedor é importante para a sobrevivência das castanheiras-do-pará porque auxilia na dispersão de suas sementes. A gralha-azul também não transporta brotos de araucárias, e sua importância para a preservação dessa espécie se dá porque ela auxilia na dispersão das sementes.

104. Resposta correta: B

C 5 H 17

- a)(F) O lítio é o metal alcalino que tem a maior energia de ionização, pois é o de menor raio atômico. Logo, apresenta a menor reatividade entre os elementos do grupo 1.
- b)(V) A reatividade dos metais está relacionada à sua facilidade em formar cátions. A energia de ionização corresponde à energia necessária para se retirar um elétron de um átomo. Logo, quanto menor a energia de ionização, mais fácil é a retirada de elétrons e mais reativo é o metal. A energia de ionização será menor para os elementos que apresentem maior raio atômico, sendo que, ao longo de um mesmo grupo, essa propriedade cresce com o aumento do número atômico. Portanto, o metal alcalino de maior raio (césio) é o mais reativo.
- c)(F) O sódio é um dos metais alcalinos de maior energia de ionização, pois possui um dos menores raios atômicos. Logo, não é o que apresenta maior reatividade entre os elementos do grupo 1.
- d)(F) O rubídio é o metal alcalino com a segunda menor energia de ionização, pois seu raio atômico é menor somente que o césio. Logo, não é o que apresenta a maior reatividade entre os elementos apresentados.
- e)(F) O potássio é um dos metais alcalinos de maior energia de ionização, pois possui um dos menores raios atômicos. Logo, não é o que apresenta maior reatividade entre os elementos do grupo 1.

105. Resposta correta: A

C 1 H 2

- a)(V) Quando a ação termorreguladora do tecido adiposo marrom é ativada, há aceleração da lipólise e oxidação de ácidos graxos, as quais promovem produção de calor a partir de gasto calórico. Essa característica do tecido de levar ao aumento de gasto calórico tem o potencial de auxiliar no tratamento de condições como a obesidade, uma vez que pode levar à perda de peso.
- b)(F) Não há uma relação direta entre aumento de gasto calórico e maior qualidade do sono, de forma que não é correto dizer que é por essa relação que a ativação do tecido adiposo marrom tem potencial para auxiliar no tratamento da insônia.
- c)(F) Tecido unilocular é o tecido adiposo branco. A geração de calor proporcionada pelo tecido adiposo marrom a partir da degradação das moléculas de lipídios leva à queima de calorias, e não à multiplicação das células do tecido adiposo.
- d)(F) Não há uma relação direta entre redução dos tecidos de reserva e aumento do hormônio melatonina, de forma que não é correto dizer que é por essa relação que a ativação do tecido adiposo marrom tem potencial para auxiliar no tratamento da insônia.
- e)(F) O mecanismo de aceleração metabólica do tecido adiposo marrom promove a produção de calor, e não de ATP. Assim, não há maior produção dessa molécula.

106. Resposta correta: E

C 5 H 17

- a)(F) Possivelmente, considerou-se a subtração entre os valores da densidade:

$$d_{10} - d_{30} = 0,83 - 0,81 = 0,02$$

- b)(F) Possivelmente, foram considerados os valores para uma mistura contendo 10% de etanol, obtendo:

$$V_{30} = \frac{m}{d_{30}} = \frac{50}{0,98} \cong 51,02 \text{ L}$$

$$V_{10} = \frac{m}{d_{10}} = \frac{50}{0,99} \cong 50,51 \text{ L}$$

Esses valores corresponderiam a uma perda de 0,51 L.

- c)(F) Possivelmente, considerou-se as temperaturas 30 °C e 20 °C para uma mistura contendo 90% de etanol:

$$V_{20} = \frac{m}{d_{20}} = \frac{50}{0,82} \cong 60,98 \text{ L}$$

$$V_{30} = \frac{m}{d_{30}} = \frac{50}{0,81} \approx 61,73 \text{ L}$$

Esses valores corresponderiam a uma perda de, aproximadamente, 0,75 L.

d)(F) Possivelmente, multiplicou-se a massa pela densidade em vez dividir:

$$V_{30} = m \cdot d_{30} = 50 \cdot 0,81 = 40,5 \text{ L}$$

$$V_{10} = m \cdot d_{10} = 50 \cdot 0,83 = 41,5 \text{ L}$$

Esses valores corresponderiam a uma perda de 1 L.

e)(V) De acordo com a tabela, considerando uma mistura contendo 10% de água e 90% de etanol, para as temperaturas de 30 °C e 10 °C, as densidades da mistura são 0,81 kg/L e 0,83 kg/L, respectivamente. Os volumes que a massa de 50 kg desse combustível ocupa, para os dois valores de temperatura (30 °C e 10 °C), são de:

$$V_{30} = \frac{m}{d_{30}} = \frac{50}{0,81} \cong 61,73 \text{ L}$$

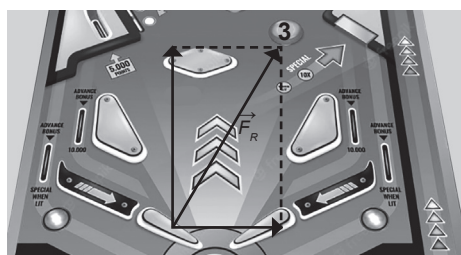
$$V_{10} = \frac{m}{d_{10}} = \frac{50}{0,83} \cong 60,24 \text{ L}$$

Esses valores correspondem a uma perda de, aproximadamente, 1,5 L.

107. Resposta correta: A

C 5 H 17

a)(V) De acordo com o esquema, o vetor resultante da soma vetorial tem direção e sentido que apontam para o obstáculo 3, conforme mostrado na figura a seguir.



b)(F) A força resultante da soma vetorial apresentada tem direção e sentido que apontam para o obstáculo 2.

c)(F) A força resultante da soma vetorial apresentada tem direção e sentido que apontam para o obstáculo 1.

d)(F) A força resultante da soma vetorial apresentada tem direção e sentido que apontam para o obstáculo 4.

e)(F) A força resultante da soma vetorial apresentada tem direção e sentido que apontam para o obstáculo 2.

108. Resposta correta: B

C 3 H 10

a)(F) O DDT não possui elementos radioativos em sua constituição. Assim, a ação mutagênica de elementos radioativos não é um dos fatores que justificam os efeitos nocivos gerados pelo uso de DDT.

b)(V) O DDT se acumula no corpo dos seres vivos de forma gradativa a cada nível trófico da cadeia alimentar. Assim, os consumidores que pertencem a níveis tróficos mais elevados apresentam grandes concentrações dessa substância em seus organismos, o que potencializa os efeitos tóxicos do produto.

c)(F) O DDT pode se acumular no sedimento, mas ele não leva à degradação dos nutrientes presentes no solo.

d)(F) O DDT pode se acumular nos corpos-d'água, mas esse acúmulo não leva à eutrofização, que ocorre quando há aumento da quantidade de nutrientes nesses locais.

e)(F) O DDT não é um gás do efeito estufa, de forma que ele não contribui para o aumento da temperatura do ambiente.

109. Resposta correta: E

C 6 H 20

a)(F) A equipe Alfa desenvolveria as seguintes velocidades por trecho, de acordo com o Princípio de Galileu:

$$v_{A/B} + v_{\alpha} = 1 + 4 = 5 \text{ m/s (trecho A/B, no mesmo sentido do vento)}$$

$$v_{\alpha} - v_{B/C} = 3 - 2 = 1 \text{ m/s (trecho B/C, no sentido contrário ao vento)}$$

Como o *drone* da equipe Épsilon é mais rápido no trecho A/B, a equipe Alfa não venceria a corrida.

b)(F) A equipe Beta desenvolveria as seguintes velocidades por trecho, de acordo com o Princípio de Galileu:

$$v_{A/B} + v_{\beta} = 1 + 2 = 3 \text{ m/s (trecho A/B, no mesmo sentido do vento)}$$

$$v_{\beta} - v_{B/C} = 1 - 2 = -1 \text{ m/s (trecho B/C, no sentido contrário ao vento)}$$

Isso levaria seu *drone* para o sentido contrário ao da chegada. Assim, a equipe Beta não conseguiria vencer a competição.

c)(F) A equipe Gama desenvolveria as seguintes velocidades por trecho, de acordo com o Princípio de Galileu:

$$v_{\gamma} + v_{A/B} = 3 + 1 = 4 \text{ m/s (trecho A/B, no mesmo sentido do vento)}$$

$$v_{B/C} + v_{\gamma} = 2 + 3 = 5 \text{ m/s (trecho B/C, no mesmo sentido do vento)}$$

Isso impediria seu *drone* de alcançar a chegada, pois ele se move no mesmo sentido do vento no trecho B/C. Assim, a equipe Gama não conseguiria vencer a competição.

d)(F) A equipe Delta desenvolveria as seguintes velocidades por trecho, de acordo com o Princípio de Galileu:

$$v_{A/B} + v_{\Delta} = 1 + 5 = 6 \text{ m/s (trecho A/B, no mesmo sentido do vento)}$$

$$v_{B/C} + v_{\Delta} = 2 + 2 = 4 \text{ m/s (trecho B/C, no mesmo sentido do vento)}$$

Como o *drone* se move no mesmo sentido do vento no trecho B/C, isso o impediria de alcançar a linha de chegada. Assim, a equipe Delta não conseguiria vencer a competição.

e)(V) A equipe Épsilon desenvolveria as seguintes velocidades por trecho, de acordo com o Princípio de Galileu:

$$v_{A/B} + v_{\epsilon} = 1 + 5 = 6 \text{ m/s (trecho A/B, no mesmo sentido do vento)}$$

$$v_{\epsilon} - v_{B/C} = 3 - 2 = 1 \text{ m/s (trecho B/C, no sentido contrário ao vento)}$$

O *drone* da equipe Épsilon se moveu mais rapidamente que o da equipe Alfa no trecho A/B. Logo, a equipe Épsilon vencerá a competição.

110. Resposta correta: B

C 5 H 18

- a)(F) A desnaturação proteica consiste na perda da estrutura tridimensional de proteínas, o que compromete sua função biológica, e pode ocorrer mediante mudanças de temperatura ou pH do meio. Na salga da carne, não há alteração desses fatores.
- b)(V) A exposição das peças de carne à salmoura e ao sal provoca o fenômeno de osmose, no qual o solvente (água) passa por uma membrana semipermeável do meio menos concentrado (intracelular) para o mais concentrado (extracelular). Nesse processo, ocorre a retirada da água do meio intracelular, produzindo a “carne seca”.
- c)(F) A aglutinação sanguínea consiste na reação entre anticorpos e alguns antígenos presentes na membrana das hemácias (aglutinogênios). Essa reação resulta da interação entre tipos sanguíneos diferentes, o que não ocorre no processo de salga.
- d)(F) A produção do charque ocorre por osmose, que, nesse caso, acarreta a retirada de água das células, visto que ocorre um fluxo do solvente para o meio mais concentrado. Não ocorre, porém, movimentação do soluto (sal) para dentro da célula.
- e)(F) A elevação da acidez ocorre mediante um aumento da concentração de íons H^+ no sangue, processo que acontece nos seres vivos em decorrência de função pulmonar insuficiente ou disfunção metabólica, o que não está relacionado à salga da carne.

111. Resposta correta: D

C 1 H 2

- a)(F) O papel do condensador é facilitar as trocas de calor, e não otimizar o isolamento térmico da geladeira.
- b)(F) A formação de gotículas de água nas laterais da geladeira está relacionada à condensação do vapor-d'água no ar, e não à condensação do fluido refrigerante.
- c)(F) A condensação do vapor-d'água, responsável pelo “suor” da geladeira, ocorre devido à transferência de calor do vapor para a superfície externa do aparelho, e não o contrário.
- d)(V) Os condensadores nas paredes laterais da geladeira aumentam a superfície de troca de calor entre o fluido quente que passa pelo condensador e o ambiente externo, principalmente por condução e radiação. Isso faz com que as paredes laterais e a parte superior da geladeira tenham uma temperatura maior do que teriam se não houvesse o condensador ali, fator que explica a menor chance de ocorrer a formação de água nessas superfícies.
- e)(F) Nos modelos mais novos, há uma intensificação das trocas de calor por radiação e condução, e não por convecção, entre a superfície do eletrodoméstico e o ar.

112. Resposta correta: E

C 1 H 3

- a)(F) A vitamina D é uma molécula de caráter lipofílico, pois possui cadeia longa e apolar. Porém, devido à presença de um grupo $—OH$, essa molécula ainda apresenta certa interação com a água. Assim, dentro do conjunto apresentado, não é a molécula de maior caráter apolar.
- b)(F) A vitamina A é uma molécula de caráter lipofílico, pois possui cadeia longa e apolar. Porém, devido à presença de um grupo $—OH$, essa molécula ainda apresenta certa interação com a água. Assim, dentro do conjunto apresentado, não é a molécula de maior caráter apolar.
- c)(F) A vitamina B6 é uma molécula de caráter hidrofílico, pois possui uma cadeia menor com três grupos $—OH$, que conferem caráter polar à molécula. Esses grupos interagem com a água por meio de ligações de hidrogênio, resultando em alta solubilidade nesse solvente.
- d)(F) A vitamina C é uma molécula de caráter hidrofílico, pois possui uma cadeia menor com quatro grupos $—OH$, que conferem caráter altamente polar à molécula. Esses grupos interagem com a água por meio de ligações de hidrogênio, resultando em alta solubilidade nesse solvente.
- e)(V) As vitaminas podem ser lipossolúveis ou hidrossolúveis, a depender da sua estrutura molecular. A vitamina K é uma molécula de caráter altamente lipofílico, pois possui cadeia longa e apolar, sem a presença de grupos $—OH$ ou de outros grupos polares. Por ser a vitamina mais lipossolúvel, é aquela que será mais absorvida caso seja ingerida juntamente com lipídios.

C 5 H 18

113. Resposta correta: E

- a)(F) Possivelmente, com base na definição de raio – igual à metade do diâmetro –, foi considerado que $r_w = 0,95 \cdot r_j$. Dessa forma, obteve-se:

$$\frac{g_j}{g_w} = \frac{\left(\frac{GM_j}{r_j^2}\right)}{\left(\frac{GM_w}{r_w^2}\right)} = \frac{M_j}{r_j^2} \cdot \frac{r_w^2}{M_w} = \frac{M_j}{r_j^2} \cdot \frac{(0,95 \cdot r_j)^2}{0,85 \cdot M_j} \cong \frac{1}{r_j^2} \cdot \frac{0,9 \cdot r_j^2}{0,85} \Rightarrow \frac{g_j}{g_w} \cong 1,1$$

- b)(F) Possivelmente, o aluno não considerou que os raios devem ser elevados ao quadrado:

$$\frac{g_j}{g_w} = \frac{\left(\frac{GM_j}{r_j}\right)}{\left(\frac{GM_w}{r_w}\right)} = \frac{M_j}{r_j} \cdot \frac{r_w}{M_w} = \frac{M_j}{r_j} \cdot \frac{1,9 \cdot r_j}{0,85 \cdot M_j} \Rightarrow \frac{g_j}{g_w} \cong 2,2$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que o termo elevado ao quadrado é a massa, e não o raio:

$$\frac{g_j}{g_w} = \frac{\frac{(GM_j)^2}{r_j}}{\frac{(GM_w)^2}{r_w}} = \frac{(M_j)^2}{r_j} \cdot \frac{r_w}{(M_w)^2} = \frac{(M_j)^2}{r_j} \cdot \frac{1,9 \cdot r_j}{(0,85 \cdot M_j)^2} \cong \frac{(M_j)^2}{1} \cdot \frac{1,9}{0,72 \cdot (M_j)^2} \Rightarrow \frac{g_j}{g_w} \cong 2,6$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a massa de Júpiter equivale a 85% da massa do exoplaneta WASP-76 b em vez do contrário:

$$\frac{g_j}{g_w} = \frac{\left(\frac{GM_j}{r_j^2}\right)}{\left(\frac{GM_w}{r_w^2}\right)} = \frac{M_j}{r_j^2} \cdot \frac{r_w^2}{M_w} = \frac{0,85 \cdot M_w}{r_j^2} \cdot \frac{(1,9 \cdot r_j)^2}{M_w} = \frac{0,85}{r_j^2} \cdot \frac{3,61 \cdot r_j^2}{1} \Rightarrow \frac{g_j}{g_w} \cong 3,1$$

- e)(V) Com base nos dados apresentados, é possível concluir que o raio do exoplaneta WASP-76 b (r_w) é 1,9 vez o raio de Júpiter (r_j). Portanto, como a massa do exoplaneta (M_w) representa 85% da massa de Júpiter (M_j), tem-se:

$$\frac{g_j}{g_w} = \frac{\left(\frac{G \cdot M_j}{r_j^2}\right)}{\left(\frac{G \cdot M_w}{r_w^2}\right)} = \frac{M_j}{r_j^2} \cdot \frac{r_w^2}{M_w} = \frac{M_j}{r_j^2} \cdot \frac{(1,9 \cdot r_j)^2}{0,85 \cdot M_j} \cong \frac{1}{r_j^2} \cdot \frac{3,61 \cdot r_j^2}{0,85} \Rightarrow \frac{g_j}{g_w} \cong 4,2$$

C 2 H 7

114. Resposta correta: A

- a)(V) Os ácidos carboxílicos, como o ácido cítrico, são doadores de prótons, ou seja, são substâncias fortemente ácidas, capazes de manter o pH do xampu abaixo de 7.
- b)(F) A glicerina pertence à função orgânica dos alcoóis, compostos que apresentam caráter ácido muito fraco. Portanto, não é o componente capaz de regular o pH do xampu.
- c)(F) O álcool estearílico, devido à sua longa cadeia apolar, comporta-se quase como um alcano. Dessa forma, não apresenta o caráter ácido necessário para regular o pH do xampu.
- d)(F) O benzoato de sódio é um sal orgânico; portanto, apresenta caráter neutro. Dessa forma, não pode funcionar como regulador de acidez do xampu.
- e)(F) As aminas, como a estearamidopropil dimetilamina, são aceptoras de prótons, ou seja, são substâncias básicas. Assim, não são capazes de manter o pH do xampu abaixo de 7.

C 3 H 8

115. Resposta correta: D

- a)(F) Caso as cargas de ambas as partes fossem neutras, não haveria atração eletrostática; logo, a fixação da tinta sobre a superfície do carro não ocorreria de maneira eficiente.
- b)(F) Caso o sinal das cargas de ambas as partes fosse igual, haveria repulsão em vez de atração; portanto, a tinta não iria aderir à superfície do carro.
- c)(F) Como se trata do fenômeno da atração eletrostática, em que ambos os corpos estão eletrizados, não haveria polarização.
- d)(V) Quando a tinta entra em contato com a superfície do carro, ocorre uma atração entre as cargas opostas, fazendo a tinta se fixar no veículo.
- e)(F) Apesar de corpos carregados atraírem corpos neutros por meio da indução, a interação eletrostática entre as partes seria menos eficiente nesse caso; com isso, uma parte da tinta não seria fixada.

C 5 H 18

116. Resposta correta: B

- a) (F) Aumentar o fluxo de água que passa pela resistência do chuveiro não é uma estratégia válida, já que um grande volume de água demorará mais tempo para ser aquecido, em comparação a um volume menor.
- b) (V) Como a tensão (V) à qual o chuveiro está submetido é constante, a potência elétrica dissipada (P) pode ser expressa por $P = \frac{V^2}{R}$. A utilização de uma resistência elétrica mais curta tem por efeito a diminuição do valor de resistência (R) do circuito, resultando em um maior aquecimento da água devido ao aumento da potência dissipada.
- c) (F) A remoção do redutor de fluxo tem por consequência o aumento do fluxo de água que passa pela resistência do chuveiro, o que não é uma estratégia válida, já que um maior volume de água terá menor temperatura do que um pequeno volume no mesmo intervalo de tempo.
- d) (F) Trocar a resistência elétrica por uma de maior resistividade (p) ocasionará um aumento da resistência elétrica e, consequentemente, uma diminuição da potência dissipada.
- e) (F) Diminuir a seção transversal (A) do fio que compõe a resistência do chuveiro causará um aumento no valor da resistência elétrica do circuito de acordo com a equação a seguir.

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A}$$

Essa diminuição acarretará uma menor potência dissipada e, consequentemente, uma menor temperatura da água.

C 5 H 19

117. Resposta correta: C

- a) (F) Os enantiômeros apresentam as mesmas propriedades físico-químicas, por isso suas temperaturas de fusão e de ebulição são iguais. Assim, não podem ser separados com base nessa propriedade, como ocorre em uma destilação.
- b) (F) Os enantiômeros apresentam as mesmas interações intermoleculares, por isso sua solubilidade em água é igual. Assim, não podem ser separados com base nessa propriedade, como ocorre em uma filtração.
- c) (V) Enantiômeros são moléculas que configuram imagens especulares não sobreponíveis entre si, que se diferenciam pela propriedade física de rotacionar o plano da luz polarizada para lados opostos. Assim, é possível separar os cristais de uma mistura racêmica entre aqueles que desviam a luz para a esquerda e aqueles que desviam para a direita.
- d) (F) Os enantiômeros apresentam as mesmas interações intermoleculares, por isso sua solubilidade em solventes orgânicos é igual. Assim, não podem ser separados com base nessa propriedade, como ocorre em uma decantação em funil de separação.
- e) (F) Os enantiômeros apresentam os mesmos grupos funcionais, por isso sua reatividade frente a espécies aquirais (simétricas) é semelhante. Assim, não podem ser separados com base nessa propriedade.

C 7 H 25

118. Resposta correta: B

- a) (F) Ao se misturar o hipoclorito de sódio com a água, ocorre apenas a diluição da solução, sem a formação de substâncias perigosas.
- b) (V) O texto trata do perigo de se misturar água sanitária com substâncias ácidas. O vinagre consiste em uma solução de ácido acético; portanto, ao misturá-lo com hipoclorito de sódio, ocorre a formação de gás cloro, que é tóxico se inalado.
- c) (F) A soda cáustica é uma substância básica; portanto, ao misturá-la com hipoclorito de sódio, não ocorrerá o efeito descrito no texto. Na verdade, o hidróxido de sódio é um subproduto da decomposição do hipoclorito de sódio ($\text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaOH} + \text{HOCl}$), e sua adição ao meio favorecerá o deslocamento da reação no sentido da formação de mais hipoclorito.
- d) (F) O cloreto de potássio é um sal de caráter neutro; portanto, ao misturá-lo com hipoclorito de sódio, não ocorrerá o efeito descrito no texto.
- e) (F) O bicarbonato de cálcio é um sal de caráter básico; portanto, ao misturá-lo com hipoclorito de sódio, não ocorrerá o efeito descrito no texto.

C 7 H 24

119. Resposta correta: C

- a) (F) Considerou-se que a reação do etanol no reformador resultaria nos gases hidrogênio e oxigênio, que são os reagentes que participam da reação eletroquímica. A equação está incorreta, pois o oxigênio não é produto dessa reação, e não há carbono nos produtos.
- b) (F) Considerou-se que a reação do etanol no reformador resultaria em duas moléculas de metanol. Porém, o texto não apresenta metanol em nenhuma parte do processo de geração de energia. Além disso, a reação não está balanceada.
- c) (V) De acordo com o texto, a reação catalisada por óxido de cério é aquela que ocorre no reformador e tem o etanol e a água como reagentes. Nesse processo, há formação dos gases hidrogênio e carbônico. Balanceando-se a reação, tem-se: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 6 \text{H}_2 + 2 \text{CO}_2$. O óxido de cério não é representado na equação, pois o catalisador não é um reagente.
- d) (F) Considerou-se que a reação que ocorre no reformador é a combustão do etanol. Porém, o texto explicita que nesse compartimento ocorre a reação entre etanol e água, resultando nos gases hidrogênio e carbônico.
- e) (F) Considerou-se que o óxido de cério participa da reação química como reagente. Porém, o texto explicita que esse composto é o catalisador, portanto não é um reagente. Além disso, a reação não está balanceada.

C 8 H 29

120. Resposta correta: A

- a)(V) O processo I representa a fermentação alcoólica, cuja matéria-prima, no caso apresentado, é a cana-de-açúcar. Nesse processo, leveduras realizam a fermentação dos carboidratos da cana-de-açúcar, havendo produção de etanol (produto 1), um biocombustível. Já o processo II faz referência à fermentação láctica, processo em que bactérias fermentam a lactose e produzem ácido láctico (produto 2), que pode ser utilizado para a produção de alimentos, como o iogurte.
- b)(F) O ácido cítrico é um composto que faz parte do ciclo de Krebs, mas não é um dos produtos da fermentação alcoólica (processo I). Já a frutose é um monossacarídeo que não é um dos produtos da fermentação láctica (processo II).
- c)(F) O ácido pirúvico é um composto que faz parte do processo de fermentação alcoólica, mas não é um de seus produtos. Já lactose, carboidrato do leite, será fermentada; portanto, não é um produto dessa fermentação.
- d)(F) A galactose não é um dos produtos do processo I, que é uma representação da fermentação alcoólica. Nesse tipo de fermentação, a sacarose (dissacarídeo formado por glicose e frutose) é fermentada em um processo que leva à formação, entre outros produtos, do etanol (produto 1). Já o ácido acético é um dos produtos da fermentação acética, e não da fermentação láctica, representada no processo II.
- e)(F) O acetaldeído é um composto que faz parte do processo de fermentação alcoólica, mas não é um de seus produtos. Já o álcool etílico é um dos produtos da fermentação alcoólica, e não da fermentação láctica.

C 5 H 17

121. Resposta correta: E

- a)(F) Para analisar o quão próxima a quantidade por porção de um nutriente está da recomendação diária, é preciso calcular a porcentagem em relação ao total. Para o ferro, tem-se:

$$C = \frac{0,21}{14} \cdot 100\% = 1,5\%$$

Comparando-se com os demais nutrientes, o ferro não é o que apresenta quantidade mais próxima da ingestão diária.

- b)(F) Para analisar o quão próxima a quantidade por porção de um nutriente está da recomendação diária, é preciso calcular a porcentagem em relação ao total. Para o sódio, tem-se:

$$C = \frac{104}{2000} \cdot 100\% = 5,2\%$$

Comparando-se com os demais nutrientes, o sódio não é o que apresenta quantidade mais próxima da ingestão diária.

- c)(F) Para analisar o quão próxima a quantidade por porção de um nutriente está da recomendação diária, é preciso calcular a porcentagem em relação ao total. Para as proteínas, tem-se:

$$C = \frac{2,0}{50} \cdot 100\% = 4,0\%$$

Comparando-se com os demais nutrientes, as proteínas não são o que apresenta quantidade mais próxima da ingestão diária.

- d)(F) Para analisar o quão próxima a quantidade por porção de um nutriente está da recomendação diária, é preciso calcular a porcentagem em relação ao total. Para o magnésio, tem-se:

$$C = \frac{5,3}{260} \cdot 100\% = 2,0\%$$

Comparando-se com os demais nutrientes, o magnésio não é o que apresenta quantidade mais próxima da ingestão diária.

- e)(V) Para analisar o quão próxima a quantidade por porção de um nutriente está da recomendação diária, é preciso calcular a porcentagem em relação ao total. Para a vitamina C, tem-se:

$$C = \frac{2,5}{45} \cdot 100\% = 5,5\%$$

Comparando-se com os demais nutrientes, a vitamina C é a que apresenta maior percentual. Portanto, é o nutriente com quantidade mais próxima da recomendação de ingestão diária.

C 6 H 22

122. Resposta correta: C

- a)(F) O fenômeno que explica corretamente o deslocamento aparente da posição do Sol no céu é a refração, e não a difração, pois não é possível afirmar que há obstáculos na trajetória percorrida pela luz na atmosfera.
- b)(F) O fenômeno que explica corretamente o deslocamento aparente da posição do Sol no céu é a refração, e não a reflexão, pois não é possível afirmar que há superfícies refletoras na trajetória percorrida pela luz na atmosfera.
- c)(V) O fenômeno que explica corretamente o deslocamento aparente da posição do Sol no céu é a refração, uma vez que os gases presentes na atmosfera desviam a trajetória da luz de forma que a imagem que se forma para os observadores na Terra está sempre acima de onde o Sol realmente está. Assim, é possível ver o Sol antes mesmo de ele nascer e por algum tempo após ele se pôr, resultando em um aumento na duração do dia.
- d)(F) O fenômeno que explica corretamente o deslocamento aparente da posição do Sol no céu é a refração, e não a polarização, pois não é possível afirmar que a luz não é filtrada de acordo com a direção de vibração na atmosfera.
- e)(F) O fenômeno que explica corretamente o deslocamento aparente da posição do Sol no céu é a refração, e não a decomposição, pois não é possível afirmar que a luz é decomposta ao passar por algum prisma na atmosfera, por exemplo.

C 2 H 6

123. Resposta correta: A

a)(V) Com base nas especificações técnicas do emissor IVA, tem-se:

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow v = 1 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{14} \Rightarrow v = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

O índice de refração do prisma é dado por:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow n = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^8} \Rightarrow n = 1,5$$

Assim, calcula-se o seno do ângulo limite:

$$\text{sen } L = \frac{n_{\text{ar}}}{n_{\text{p}}} \Rightarrow \text{sen } L = \frac{1}{1,5} \Rightarrow \text{sen } L \cong 0,67$$

Dessa forma, o prisma mais econômico é o A.

b)(F) Possivelmente, utilizou-se como base a resposta estimando o ângulo limite de 45°.

$$L = 45^\circ \Rightarrow \text{sen } L = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \text{sen } L \cong 0,71$$

c)(F) Possivelmente, considerou-se que o ângulo limite (L) era de 90° devido à disposição dos outros sensores.

d)(F) Possivelmente, empregou-se a Lei de Snell e estimou-se que o ângulo limite seria de 45°:

$$n_1 \cdot \text{sen } i = n_2 \cdot \text{sen } R \Rightarrow n_{\text{prisma}} \cdot \text{sen } 45^\circ = n_{\text{ar}} \cdot \text{sen } 90^\circ \Rightarrow n_{\text{prisma}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 1 \cdot 1 \Rightarrow n_{\text{prisma}} \geq 1,43$$

e)(F) Possivelmente, confundiu-se os conceitos que compreendem o valor do índice de refração do prisma com o valor do ângulo limite:

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow v = 1 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{14} \Rightarrow v = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow n = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^8} \Rightarrow n = 1,5$$

C 1 H 3

124. Resposta correta: E

a)(F) A imagem (texto I), usada popularmente para representar o processo de evolução, retrata o ser humano como superior ou a versão final de uma linha sucessória de organismos, e não como um igual diante das demais espécies. Além disso, no cladograma (texto II), o ser humano é relacionado às demais espécies de primatas, sem haver uma indicação de superioridade dessa espécie.

b)(F) A imagem (texto I), usada popularmente para representar a evolução humana, retrata esse processo como algo linear, de forma a parecer, equivocadamente, que houve uma transformação de uma espécie em outra. Além disso, o cladograma (texto II) representa as relações evolutivas entre os organismos e não há nele indicação de maior complexidade do ser humano em relação às demais espécies.

c)(F) A imagem (texto I), de fato, pela forma como é entendida popularmente, apresenta o ser humano como superior em relação às outras espécies. Porém, o cladograma (texto II) traz a representação das relações evolutivas entre diferentes espécies de primatas sem que haja a indicação de superioridade ou inferioridade de nenhuma espécie em relação à outra.

d)(F) A imagem (texto I), usada popularmente para representar a evolução humana, retrata esse processo como algo linear. Além disso, no texto II, o cladograma retrata as relações evolutivas entre diferentes espécies, sem que haja a indicação de grupos menos ou mais evoluídos.

e)(V) A imagem (texto I), usada popularmente para representar a evolução humana, retrata o ser humano como superior às demais espécies, além de passar a ideia de haver uma hierarquia entre os seres vivos, o que é incorreto. Na verdade, há relações de parentesco entre os seres vivos, com alguns grupos tendo maior proximidade evolutiva entre si do que entre outros. Essas relações evolutivas são representadas por cladogramas, como o que consiste no texto II.

C 1 H 3

125. Resposta correta: B

a)(F) Possivelmente, considerou-se que qualquer sistema hidráulico é capaz de proporcionar um ganho de força. Contudo, para que haja esse ganho, as áreas dos êmbolos precisam ser diferentes, e, no sistema I, são utilizadas duas seringas idênticas.

b)(V) A relação entre a força aplicada e a obtida é dada pelo Princípio de Pascal. Para o sistema II, tem-se:

$$\Delta P_A = \Delta P_O \Rightarrow \frac{F_A}{A_1} = \frac{F_O}{A_2} \Rightarrow F_O = \frac{A_2}{A_1} F_A$$

A área do êmbolo da seringa 2 (A_2) é maior que a da seringa 1 (A_1), portanto, a razão $\frac{A_2}{A_1}$ resulta em um número maior que 1. Dessa forma, a força obtida é maior que a aplicada ($F_O > F_A$), o que acarreta um ganho de força.

c)(F) Possivelmente, considerou-se que só haveria ganho de força se fossem utilizados os maiores êmbolos possíveis.

d)(F) Possivelmente, considerou-se que a força deve ser aplicada sobre o êmbolo de maior área:

$$\Delta P_A = \Delta P_O \Rightarrow \frac{F_A}{A_2} = \frac{F_O}{A_1} \Rightarrow F_O = \frac{A_1}{A_2} F_A$$

Porém, nesse caso, a razão $\frac{A_1}{A_2}$ é menor que 1. Portanto, não há ganho de força, e sim uma redução.

e)(F) Possivelmente, os conceitos de força aplicada e força obtida foram trocados.

126. Resposta correta: C

C 8 H 30

- a)(F) Diminuir o pH dos oceanos significa aumentar a acidez desses ambientes, o que contribui para o branqueamento dos corais.
- b)(F) O aumento do aporte de sedimentos pode ocasionar o soterramento dos recifes de corais, o que pode levá-los à morte.
- c)(V) O aumento da temperatura dos oceanos é resultado do aumento da temperatura do globo, que, por sua vez, tem relação direta com o lançamento de gases do efeito estufa na atmosfera. Assim, a redução da emissão de gases do efeito estufa é uma medida que auxilia no combate ao branqueamento de corais.
- d)(F) A retirada de peixes herbívoros que vivem próximos aos corais seria prejudicial para os recifes porque esses peixes auxiliam no controle das populações de algas, ou seja, auxiliam na manutenção da saúde do ecossistema.
- e)(F) O aumento do aporte de matéria orgânica em ambientes aquáticos leva ao processo de eutrofização, o que é prejudicial para várias formas de vida marinha, inclusive para os corais, que podem se tornar mais sensíveis ao processo de branqueamento.

127. Resposta correta: A

C 7 H 27

- a)(V) Os HPAs são hidrocarbonetos, logo, apresentam cadeia altamente apolar e, consequentemente, não se solubilizam em água (caráter lipofílico, ou hidrofóbico). Assim, para solubilizar essas substâncias a fim de realizar sua remoção do ambiente marinho, é preciso utilizar um composto com características semelhantes, ou seja, que também seja lipofílico.
- b)(F) Compostos hidrofílicos são aqueles que se solubilizam em água. Como os HPAs são hidrocarbonetos insolúveis em água, o composto a ser utilizado na sua remoção deve possuir caráter lipofílico.
- c)(F) O ponto de ebulição não está relacionado à capacidade de um composto solubilizar outro; assim, para selecionar um composto capaz de solubilizar os HPAs, é preciso analisar se seu caráter é hidrofílico ou lipofílico, e não seu ponto de ebulição.
- d)(F) Os hidrocarbonetos não apresentam características ácidas nem básicas apreciáveis; portanto, esse parâmetro não é adequado para analisar a possibilidade de solubilização dos HPAs.
- e)(F) O fato de uma cadeia ser heterogênea não indica a capacidade de um composto solubilizar outro, pois tanto cadeias heterogêneas quanto homogêneas podem apresentar caráter lipofílico; assim, esse parâmetro não é adequado para analisar a capacidade de solubilização dos HPAs.

128. Resposta correta: E

C 6 H 20

- a)(F) Ao se obter corretamente a relação entre os volumes ($V_B = 175V_A$), mas realizar uma interpretação equivocada acerca dela, concluiu-se que o volume de B é menor que o volume de A.
- b)(F) Possivelmente, não foi realizada a conversão da temperatura em graus Celsius para kelvin, obtendo-se:

$$\frac{P_A V_A}{T_A} = \frac{P_B V_B}{T_B}$$

$$\frac{10^{-3} \cdot V_A}{-75} = \frac{10^{-5} \cdot V_B}{75}$$

$$V_B = -10^2 V_A = -100V_A$$

- c)(F) Ao se considerar os mesmos valores para A e B, seriam obtidos volumes idênticos para os pontos A e B:

$$\frac{P_A V_A}{T_A} = \frac{P_B V_B}{T_B}$$

$$\frac{10^{-3} \cdot V_A}{75} = \frac{10^{-3} \cdot V_B}{75}$$

$$V_B = V_A$$

- d)(F) Ao não se fazer a conversão da temperatura em graus Celsius para kelvin e não se considerar o valor negativo para a temperatura do ponto A, obter-se-ia:

$$\frac{P_A V_A}{T_A} = \frac{P_B V_B}{T_B}$$

$$\frac{10^{-3} \cdot V_A}{75} = \frac{10^{-5} \cdot V_B}{75}$$

$$V_B = 10^2 V_A = 100V_A$$

e)(V) Como o número de átomos se mantém inalterado, a transformação gasosa que ocorrerá na amostra de ar é dada por:

$$\frac{P_A V_A}{T_A} = \frac{P_B V_B}{T_B}$$

$$\frac{10^{-3} \cdot V_A}{198} = \frac{10^{-5} \cdot V_B}{348}$$

$$V_B = \frac{348 \cdot 10^2}{198} V_A$$

$$V_B \cong 175 V_A$$

Com o aumento de temperatura associado à diminuição da pressão, há um aumento do volume da massa de ar.

129. Resposta correta: E

C 8 H 29

- a)(F) A espécie 2 não deve apresentar adaptabilidade a solos contaminados. Isso porque ela será empregada como indicador do potencial fitorremediador da espécie 1, isto é, para evidenciar se a espécie 1 foi capaz de degradar os compostos orgânicos tóxicos do herbicida.
- b)(F) A espécie 2 não deve ter resistência aos compostos tóxicos do herbicida, uma vez que ela será empregada para testar o potencial fitorremediador da espécie 1, ou seja, para evidenciar se a espécie 1 foi capaz de degradar os compostos orgânicos tóxicos na concentração aplicada. Para que o experimento seja válido, a espécie 2 deve sobreviver e crescer apenas em solo livre de contaminação.
- c)(F) O objetivo do experimento é testar o potencial fitorremediador da espécie 1. Assim, se a espécie 2 também apresentar esse potencial, não será possível avaliar a capacidade de fitorremediação da espécie 1. O papel da espécie 2 é indicar se a espécie 1 foi capaz de degradar os compostos orgânicos tóxicos na concentração aplicada; por isso, a espécie 2 deve ser suscetível ao herbicida.
- d)(F) As plantas daninhas não fazem parte do experimento. O herbicida utilizado no experimento hipotético é o mesmo aplicado em lavouras comerciais para o controle das plantas daninhas.
- e)(V) A espécie 2 deve ser sensível ao herbicida, isto é, não pode se desenvolver na presença dos compostos tóxicos desse produto presentes no solo. O seu crescimento satisfatório é um dos indicativos de que a espécie 1 foi eficiente e pode ser utilizada em programas de fitorremediação.

130. Resposta correta: C

C 2 H 7

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a vergência seria a própria distância focal.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que as lentes de correção para a miopia eram convergentes e que a distância focal seria a própria vergência.
- c)(V) A miopia pode ser corrigida com a utilização de lentes divergentes. A vergência (V) da lente para uma pessoa com miopia deve ser calculada por meio da equação, em que f é a distância focal:

$$V = \frac{1}{f} \Rightarrow V = \frac{1}{-4} \Rightarrow V = -0,25 \text{ di}$$

- d)(F) Possivelmente, utilizou-se a equação de Gauss para calcular a vergência de uma lente convergente para hipermetropia, na qual os sinais dos termos da equação foram trocados.

$$V = \frac{1}{p'} + \frac{1}{p} = \frac{1}{4} - \frac{1}{0,25} \Rightarrow V = 0,25 - 4 \Rightarrow V = -3,75 \text{ di}$$

Em que $p = 0,25 \text{ m}$ é a distância normal de visão perfeita.

- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a correção da miopia se dava com lentes convergentes, utilizando-se a equação de Gauss, com $p = 0,25 \text{ m}$ e $p' = 4 \text{ m}$.

$$V = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{4} \Rightarrow V = 4 - 0,25 \Rightarrow V = 3,75 \text{ di}$$

131. Resposta correta: B

C 4 H 13

- a)(F) O experimento não traz indicação de que houve maior afinidade por parte das moléculas-filhas de DNA por um tipo específico de isótopo de nitrogênio. O que pode ser observado é que as bactérias utilizaram o nitrogênio presente no meio para síntese das moléculas de DNA e que as moléculas-filhas são formadas pela junção de uma fita vinda da molécula parental e de outra fita, recém-sintetizada.
- b)(V) O DNA apresenta um mecanismo de duplicação semiconservativo no qual cada molécula-filha apresenta uma das fitas da molécula de DNA parental e uma outra fita recém-sintetizada. No experimento, o DNA isolado após a primeira replicação apresentou uma densidade intermediária devido ao fato de conter isótopos N^{15} (mais denso) da fita parental e isótopos N^{14} (menos denso), o único isótopo inicialmente disponível para síntese de DNA no segundo meio de cultura. Após a segunda replicação do DNA, além das moléculas com densidade intermediária, foram observadas também moléculas de DNA contendo somente isótopos N^{14} , que formavam uma banda em uma porção mais superior no recipiente. Esses resultados evidenciam o padrão de replicação semiconservativo do DNA.

- c)(F) O experimento demonstra que, após o primeiro e o segundo ciclo de replicação, há uma variação na composição de isótopos de nitrogênio das moléculas-filhas. Na amostra inicial, havia apenas DNA contendo o isótopo N^{15} . Ao fim do experimento, foi encontrado material genético contendo isótopos N^{14} e N^{15} , além de moléculas de DNA contendo apenas o isótopo N^{14} .
- d)(F) As moléculas-filhas são formadas por uma fita de nucleotídeos proveniente da molécula de DNA parental e por uma outra fita complementar recém-sintetizada, e não pela mistura das duas fitas. Esse modelo não corresponde ao mecanismo de replicação do DNA, que é semiconservativo.
- e)(F) O experimento não permite avaliar se há variação na quantidade de nucleotídeos nas moléculas-filhas em relação às moléculas de DNA originais.

132. Resposta correta: B

C 7 H 27

- a)(F) A alcalimetria é uma técnica para determinação da concentração de uma solução básica com uma solução padrão ácida. Portanto, não é uma técnica adequada para a determinação da acidez do lodo.
- b)(V) O texto informa que a situação de desequilíbrio do meio é indicada pela sua acidificação. Para determinar a acidez do meio, é possível analisar uma amostra de lodo por meio da titulação com um reagente básico como o hidróxido de sódio, procedimento denominado acidimetria.
- c)(F) Como os ácidos e bases são, em sua grande maioria, altamente solúveis em água, a volumetria de precipitação não é adequada para a determinação do caráter ácido ou básico de uma solução.
- d)(F) O alaranjado de metila é utilizado como indicador ácido-base em titulações, e não como titulante.
- e)(F) A volumetria de oxirredução é utilizada para determinar a concentração de um oxidante pela titulação com uma solução de um redutor. No caso trazido na questão, não se trata de uma reação de oxirredução, mas da determinação do caráter ácido ou básico da solução.

133. Resposta correta: D

C 1 H 2

- a)(F) A filtração e a decantação não são processos que promovem a eliminação de microrganismos patogênicos da água. Para esse fim, realiza-se a cloração ao final do processo de tratamento, quando a água já está livre de partículas sólidas.
- b)(F) A filtração e a decantação não são métodos adequados para a remoção de sais solúveis em água, uma vez que estes constituem uma mistura homogênea sólido-líquido, a qual não é possível separar por um filtro ou pela ação da gravidade.
- c)(F) Nos processos de filtração e decantação não são adicionados produtos químicos à água. A desinfecção com cloro é feita somente após a remoção dos sólidos.
- d)(V) O texto cita a filtração e a decantação como as formas mais antigas de tratamento de água. Ambos são métodos de separação de misturas heterogêneas sólido-líquido, sendo possível separar partículas suspensas e insolúveis da água. Após essa separação, há uma diminuição da turbidez, que acarreta a mudança do aspecto visual da água.
- e)(F) O processo utilizado no tratamento de água para aglutinar impurezas e facilitar sua remoção é a coagulação, feita por meio de produtos químicos. A filtração e a decantação utilizam, respectivamente, um filtro e a ação da gravidade.

134. Resposta correta: E

C 6 H 23

- a)(F) A queda-d'água **A** não é capaz de fornecer energia suficiente para suprir as demandas energéticas da família, pois essa queda fornecerá no máximo 40 J de energia por segundo.
- $$E_A = 0,2 \cdot (m_A \cdot g \cdot h_A)$$
- $$E_A = 0,2 \cdot (5 \cdot 10 \cdot 4)$$
- $$E_A = 40 \text{ J}$$
- b)(F) A queda-d'água **B** não é capaz de fornecer energia suficiente para suprir as demandas energéticas da família, pois fornece apenas 42 J de energia por segundo.
- $$E_B = 0,2 \cdot (m_B \cdot g \cdot h_B)$$
- $$E_B = 0,2 \cdot (7 \cdot 10 \cdot 3)$$
- $$E_B = 42 \text{ J}$$
- c)(F) A queda-d'água **C** não é capaz de fornecer energia suficiente para suprir as demandas energéticas da família, pois ela fornece apenas 60 J de energia por segundo.
- $$E_C = 0,2 \cdot (m_C \cdot g \cdot h_C)$$
- $$E_C = 0,2 \cdot (15 \cdot 10 \cdot 2)$$
- $$E_C = 60 \text{ J}$$
- d)(F) A queda-d'água **D** não é capaz de fornecer energia suficiente para suprir as demandas energéticas da família, pois ela fornece apenas 60 J de energia por segundo.
- $$E_D = 0,2 \cdot (m_D \cdot g \cdot h_D)$$
- $$E_D = 0,2 \cdot (6 \cdot 10 \cdot 5)$$
- $$E_D = 60 \text{ J}$$

- e)(V) Para que as necessidades energéticas da família sejam atendidas, é necessário que a roda forneça, no mínimo, 70 J de energia por segundo. A vazão de água é o volume de água que passa por uma seção em um determinado período. Na queda-d'água **E**, o volume é dado por $V_E = 6 \text{ L}$ e, portanto, a massa de água é igual a $m_E = d \cdot V_E = 6 \text{ kg}$. Assim, a energia potencial gravitacional (E) é calculada por:

$$E = m_E \cdot g \cdot h_E$$

$$E = 6 \cdot 10 \cdot 6$$

$$E = 360 \text{ J}$$

Como 80% da energia é dissipada, a energia útil é $E_E = 0,2 \cdot 360 = 72 \text{ J}$. Logo, a queda-d'água **E** é capaz de fornecer energia suficiente para suprir as demandas energéticas da família, pois ela fornece 72 J de energia por segundo.

135. Resposta correta: D

C 4 H 16

- a)(F) As hipóteses apresentadas se referem ao papel das barreiras (afluentes do Rio Amazonas e cinturões de áreas secas) no surgimento de novas espécies. O que leva ao processo de especiação do caso das hipóteses em questão é o isolamento geográfico de populações, seguido por isolamento reprodutivo. A convergência evolutiva é um fenômeno que não pode ser usado por si só para explicar a origem da biodiversidade amazônica e o surgimento de novas espécies nesse local, uma vez que ele se refere à presença de adaptações semelhantes a uma mesma condição ecológica em organismos sem parentesco próximo, não tratando do surgimento de novas espécies.
- b)(F) Mutações são mudanças no material genético dos organismos que ocorrem, por exemplo, devido a erros no processo de replicação do DNA. Essas alterações no material genético não possuem sua frequência aumentada como consequência do surgimento de barreiras naturais, que levam à separação de populações.
- c)(F) Pressões seletivas são as pressões exercidas pelo meio em que os organismos vivem e que acabam por selecionar determinadas características de uma população. Essas pressões são variadas e não são anuladas com o surgimento de barreiras naturais, como a presença de rios ou de cinturões de áreas secas.
- d)(V) De acordo com as hipóteses apresentadas, os afluentes do Rio Amazonas e os cinturões de áreas secas atuaram como barreiras naturais que impediram o fluxo gênico entre diferentes populações. Esse isolamento geográfico, acompanhado de um isolamento reprodutivo, levou ao início do processo de formação de novas espécies.
- e)(F) O equilíbrio das frequências alélicas de uma população é atingido quando não há mudanças na composição genética de uma geração de indivíduos para outra. Nos casos em que há separação de uma população em duas ou mais devido à existência de barreiras naturais, o que ocorre é o contrário: há um desequilíbrio nas frequências alélicas e genotípicas da população.