

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Questões de 91 a 135

Questão 91

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H19

Comentário: Ao adicionar sal sobre o gelo, os íons de sódio e cloro interagem com as moléculas de água, formando grupos em torno desses íons, o que, macroscopicamente, resulta na diminuição da temperatura de fusão da água. Essa é uma propriedade coligativa conhecida como crioscopia.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante se lembrou da dilatação anômala da água e supôs que haveria alguma relação com a situação tratada no texto.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante sabe que o gelo é um melhor isolante térmico do que a água líquida e que, com o derretimento do gelo, essa propriedade é alterada. Contudo, não é essa a mudança que baseia a ação apresentada.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante sabe que, com a mudança de fase, ocorre um rearranjo das moléculas, de modo que, em sua fase líquida, a água não apresenta uma estrutura cristalina. No entanto, essa mudança não tem relação com a ação descrita no texto.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante sabe que o gelo tem uma densidade menor do que a água líquida, também relacionado a seu comportamento anômalo. No entanto, essa mudança não é o que baseia a ação descrita no texto.

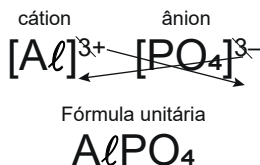
Questão 92

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H26

Comentário: Como descrito no texto, são utilizados sais com íons trivalentes de alumínio. Por ser um metal, a tendência do alumínio é perder elétrons e, assim, formar o íon Al^{3+} . Logo, o composto iônico formado pela ligação entre o cátion alumínio e o ânion fosfato, que também é trivalente, é representado pela fórmula unitária:



Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o índice representativo da carga do alumínio seria atribuído ao átomo de oxigênio do fosfato, e não ao íon fosfato como um todo. O ânion fosfato é composto de um átomo de fósforo e quatro átomos de oxigênio, e, dessa forma, o sal formado por esse ânion com o cátion trivalente do alumínio também deve apresentar um átomo de fósforo e quatro átomos de oxigênio em sua composição.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante reconheceu a carga do cátion, mas ignorou a carga do ânion. A carga do ânion fosfato é -3 e, assim, na determinação da fórmula do composto iônico, essa carga também deve ser considerada, tornando-se índice do alumínio.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a carga do alumínio é monovalente. No entanto, pela regra do octeto, a carga do cátion do alumínio é $+3$. Assim, na determinação da fórmula do composto iônico, essa carga também deve ser considerada, tornando-se índice do fosfato.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante reconheceu a carga dos íons envolvidos na ligação iônica, indicando-a como índice. No entanto, na determinação da fórmula unitária (mínima) de um composto iônico, as cargas múltiplas devem ser simplificadas, mostrando a menor proporção inteira de cátions e ânions. Como a carga do cátion alumínio é $+3$ e a do ânion fosfato é -3 , esses valores são reduzidos a 1 na fórmula mínima do fosfato de alumínio.

Questão 93

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C2H5

Comentário: A etiqueta mostra o consumo anual de energia. Porém, quilowatt-hora é uma unidade de energia e ano é uma unidade de tempo. Assim, indiretamente, a etiqueta mostra a potência do produto. Portanto, convertendo para a unidade conhecida para potência, que é o watt, tem-se:

$$\begin{aligned}
 P &= 906,6 \frac{\text{kWh}}{\text{ano}} \left(\frac{1 \text{ ano}}{365 \text{ dias}} \right) \left(\frac{1 \text{ dia}}{24 \text{ h}} \right) \\
 P &= \frac{906,6}{365 \cdot 24} \\
 P &\cong 103,5 \text{ W}
 \end{aligned}$$

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou o consumo de energia em quilowatt-hora por dia.

$$906,6 \frac{\text{kWh}}{\text{ano}} \left(\frac{1 \text{ ano}}{365 \text{ dias}} \right) \cong 2,48 \text{ kWh/dia}$$

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou o consumo em quilowatt-dia por ano.

$$906,6 \frac{\text{kWh}}{\text{ano}} \left(\frac{1 \text{ dia}}{24 \text{ h}} \right) = 37,775 \text{ kW} \cdot \text{dia/ano}$$

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou o consumo em quilowatt-hora por mês.

$$906,6 \frac{\text{kWh}}{\text{ano}} \left(\frac{1 \text{ ano}}{12 \text{ meses}} \right) = 75,55 \text{ kWh/mês}$$

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou o consumo em watt-hora por dia, e, além disso, equivocou-se quanto à ordem de grandeza.

$$906,6 \frac{\text{kWh}}{\text{ano}} \left(\frac{1 \text{ ano}}{365 \text{ dias}} \right) \cong 2 \, 483,8 \text{ Wh/dia}$$

Questão 94

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C1H1

Comentário: Segundo o texto, os felinos são capazes de ouvirem sons de até 1 000 000 Hz. Assim, como um som agudo diz respeito a uma frequência alta, e sendo a velocidade do som de 340 m/s, o comprimento de onda relacionado a esse som será de:

$$v = \lambda f$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{10^6} = 340 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$\lambda = 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

Esse valor é mais próximo da ordem de milímetro.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a frequência do som mais agudo que um gato é capaz de identificar é de 1 000 000 000 Hz, e não 1 000 000 Hz.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou apenas a frequência do som mais agudo que um gato é capaz de identificar, ignorando a velocidade do som.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante utilizou o valor de 45 000 Hz, em vez de 1 000 000 Hz.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante utilizou, equivocadamente, o valor de 4 500 Hz, em vez de 1 000 000 Hz.

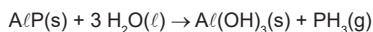
Questão 95

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H25

Comentário: Para determinar o volume de gás fosfina liberado na aplicação das pastilhas fumigantes, deve-se primeiramente identificar a reação química que ocorre entre o fosfeto de alumínio e a água:



De acordo com as proporções estequiométricas da reação, conclui-se que um mol de fosfeto de alumínio produz um mol de gás fosfina (1 AlP : 1 PH₃).

Considerando que cada pastilha aplicada na estocagem de cereais tem massa de 3 g e que a concentração de fosfeto de alumínio em cada uma é de 580 g/kg, a massa de fosfeto de alumínio aplicada foi:

$$\begin{array}{lcl} 580 \text{ g de AlP} & \text{—} & 1000 \text{ g de pastilha} \\ m & \text{—} & 3 \cdot 3 \text{ g de pastilha} \end{array}$$

$$m = \frac{580 \cdot 3 \cdot 3}{1000} = 5,22 \text{ g de AlP}$$

Como a massa molar do fosfeto de alumínio é 58 g/mol, a quantidade de matéria desse composto aplicada foi:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{5,22}{58} = 0,09 \text{ mol de AlP}$$

Como 1 mol de fosfeto de alumínio produz 1 mol de gás fosfina, 0,09 mol de AlP produz 0,09 mol de PH₃. Considerando que, nas CNTP, o volume molar é 22 L/mol, o volume de gás fosfina produzido pela aplicação das três pastilhas foi:

$$1 \text{ mol} \text{ — } 22 \text{ L}$$

$$0,09 \text{ mol} \text{ — } V$$

$$V = 0,09 \cdot 22 = 1,98 \text{ L} \approx 2,0 \text{ L}$$

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante calculou o volume de fosfina liberado por apenas uma pastilha, desconsiderando a aplicação de três unidades do produto. Assim, determinou que a massa de fosfeto de alumínio utilizada foi de 1,74 g, que corresponde a 0,03 mol. Considerando a estequiometria da reação e o volume molar, o volume de gás produzido seria $V = 0,03 \cdot 22 = 0,66 \text{ L} \approx 0,7 \text{ L}$.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou a aplicação de apenas uma pastilha de fosfeto de alumínio com pureza de 100%, desconsiderando a concentração desse composto no produto. Assim, considerou que a massa de fosfeto de alumínio utilizada foi de 3 g, que corresponde a aproximadamente 0,05 mol. Considerando a estequiometria da reação e o volume molar, o volume de gás produzido seria $V \approx 0,05 \cdot 22 \approx 1,1 \text{ L}$.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante desconsiderou a pureza das pastilhas, calculando a quantidade de gás fosfina liberado por 9 g de fosfeto de alumínio, que corresponde a aproximadamente 0,155 mol. Considerando a estequiometria da reação e o volume molar, o volume de gás produzido seria $V \approx 0,155 \cdot 22 \approx 3,4 \text{ L}$.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante desconsiderou a estequiometria da reação e assumiu que o volume de gás fosfina liberado seria numericamente igual à massa de fosfeto de alumínio presente em três pastilhas. Assim, $V = 5,22 \text{ L} \approx 5,2 \text{ L}$.

Questão 96

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C8H28

Comentário: Peixes são adaptados à vida aquática e, em geral, realizam a respiração por meio das brânquias. O fluxo de oxigênio para o interior dos capilares sanguíneos ocorre devido à maior pressão de oxigênio da água circundante. Com o aquecimento dos oceanos, o oxigênio dissolvido é reduzido, o que diminui a pressão de oxigênio na água e provoca hipoxia em peixes.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante associou a "letargia metabólica" ao impacto ambiental. No entanto, embora altas temperaturas possam afetar o metabolismo, o texto não menciona redução do fluxo de água pelas brânquias como causa da hipoxia.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante interpretou que as brânquias aumentariam a área de contato para compensar o baixo oxigênio dissolvido. No entanto, a dilatação das brânquias não é um mecanismo de resposta fisiológica em peixes.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu aspectos circulatórios com mecanismos respiratórios. Contudo, a constrição de vasos sanguíneos não ocorre como resposta ao aquecimento ou à hipoxia descritos no texto.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante relacionou os movimentos operculares à hipoxia, o que está correto em parte. No entanto, o texto base não descreve essa alteração como causa direta do problema, e sim como uma consequência da hipoxia.

Questão 97

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C2H5

Comentário: Segundo o texto, circuitos de interruptores intermediários permitem ligar ou desligar o aparelho a partir de qualquer um dos interruptores paralelos, localizados nas extremidades. Entre os esquemas apresentados, o único que contempla esse aspecto é o que está representado na alternativa E, pois, se a chave seletora do interruptor à esquerda estiver para baixo e a chave seletora do interruptor à direita estiver para cima, a lâmpada acenderá, assim como se as posições das chaves forem invertidas.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante percebeu que, quando a chave seletora do interruptor à esquerda estiver para baixo e a chave seletora do interruptor à direita estiver para cima, a lâmpada acenderá. No entanto, se a chave do interruptor à direita estiver para baixo, a lâmpada não acenderá, independentemente da posição da chave do outro interruptor, pois há uma desconexão no interruptor intermediário.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante percebeu que, quando a chave seletora do interruptor à esquerda estiver para cima e a chave seletora do interruptor à direita estiver para baixo, a lâmpada acenderá. No entanto, se a chave do interruptor à direita estiver para cima, a lâmpada não acenderá, independentemente da posição da chave do outro interruptor, pois há uma desconexão no interruptor intermediário.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante percebeu que, quando a chave seletora do interruptor à esquerda estiver para baixo e a chave seletora do interruptor à direita estiver para cima, a lâmpada acenderá. No entanto, se a chave do interruptor à esquerda estiver para cima, a lâmpada não acenderá, independentemente da posição da chave do outro interruptor.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante percebeu que, quando a chave seletora do interruptor à esquerda estiver para baixo e a chave seletora do interruptor à direita estiver para cima, a lâmpada acenderá. No entanto, se a chave do interruptor à esquerda estiver para cima, a lâmpada não acenderá, independentemente da posição da chave do outro interruptor, pois há uma desconexão com o interruptor intermediário.

Questão 98

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C3H10

Comentário: Óxidos são substâncias binárias, formadas pela ligação química entre átomos de apenas dois elementos químicos, em que um deles é o oxigênio. Logo, o SO_2 é um óxido (enxofre ligado a oxigênio). Os óxidos formados pela ligação covalente entre o oxigênio e outro ametal (como o enxofre) apresentam pH ácido, pois reagem com água formando um ácido. Por esse motivo, são classificados como óxidos ácidos. O dióxido de enxofre (SO_2) reage com água formando ácido sulfuroso. Quando esse óxido está presente na atmosfera, essa reação provoca a chuva ácida, que está relacionada a diferentes problemas ambientais, conforme descrito no texto.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante associou o pH abaixo de 7 à basicidade do composto. No entanto, bases são compostos inorgânicos que se dissociam em água e liberam o íon hidroxila (OH^-) e, por isso, são capazes de aumentar o pH do meio, visto que têm pH acima de 7.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, por ter pH abaixo de 7, o dióxido de enxofre seria classificado como um ácido inorgânico. No entanto, ácidos são compostos que apresentam ao menos um hidrogênio ionizável em sua composição. O SO_2 é um óxido que reage com água formando um ácido.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante não soube diferenciar sal de óxido, associando a fórmula binária aos sais. Os sais são substâncias iônicas formadas pela reação entre um ácido e uma base, e um sal ácido é resultado da neutralização parcial de um ácido. O dióxido de enxofre é uma substância molecular que não é formada por meio de uma reação de neutralização.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o enxofre é um elemento pertencente à família dos halogênios. Haletos orgânicos é uma classe de compostos orgânicos cuja cadeia de carbonos contém um (ou mais) halogênio (mais comumente F, Cl, Br ou I) ligados a ela. O dióxido de enxofre não é uma substância orgânica, pois sua estrutura não é à base de átomos de carbono.

Questão 99

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H18

Comentário: Segundo as informações do texto, o calor fornecido para a substância durante 1 h, equivalente a 3600 s, é:

$$\begin{aligned}\phi &= \frac{Q}{\Delta t} \\ Q &= \phi \Delta t \\ Q &= 17 \cdot 3600 \\ Q &= 61200 \text{ J}\end{aligned}$$

Assim, como se deseja a quantidade da substância necessária a ser aplicada sobre a janela antes de ela iniciar o processo de vaporização, tem-se:

$$\begin{aligned}Q &= mc\Delta T \\ m &= \frac{Q}{c\Delta T} = \frac{61200}{2400(198 - 28)} \\ m &= \frac{612}{24 \cdot 170} = \frac{3 \cdot 204}{3 \cdot 8 \cdot 170} = \\ m &= \frac{4 \cdot 51}{4 \cdot 2 \cdot 170} = \frac{17 \cdot 3}{170} \\ m &= 0,15 \text{ kg} = 150 \text{ g}\end{aligned}$$

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou a quantidade de substância para um período de 1 min, equivocando-se quanto à ordem de grandeza.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante fez o produto entre o calor específico e a variação de temperatura, equivocando-se quanto à ordem de grandeza.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que 1 h equivale a 10000 s, ou seja, que 1 min equivale a 100 s.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou o calor sensível fornecido à substância, equivocando-se quanto à ordem de grandeza.

Questão 100

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C6H21

Comentário: Ao aproximar o canudo, que está eletricamente carregado devido ao atrito com o cabelo, a água sofre polarização causada pelo campo elétrico do canudo carregado, o que resulta na atração do fio de água para o canudo.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, devido ao movimento de se aproximar um objeto do filete de água, o movimento de aproximação teria aumentado momentaneamente a pressão no entorno do filete, fazendo com que ele curvasse. No entanto, caso isso realmente acontecesse, o filete voltaria ao normal logo em seguida.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a água foi eletrizada durante o processo descrito. Contudo, o processo de induzir uma separação de cargas acontece apenas em materiais condutores, em que os portadores de carga possuem certa mobilidade. Em objetos isolantes, há uma reordenação das moléculas, de modo a formarem dipolos elétricos.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como macroscopicamente a água é neutra, a atração seria uma consequência disso.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante compreendeu que, após o atrito com o cabelo, o canudo ficou com um excesso de cargas elétricas. No entanto, o filete de água está eletricamente neutro.

Questão 101

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C4H16

Comentário: O texto descreve situações em que animais se assemelham em termos de coloração, forma e comportamento ao ambiente em que vivem, dificultando a sua visualização por parte dos predadores. Esse tipo de adaptação evolutiva é denominado camuflagem.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante associou o termo “mutação” ao conceito de evolução. Contudo, mutações são alterações no material genético e, embora possam contribuir para adaptações, não correspondem diretamente à estratégia de imitação descrita no texto.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu camuflagem com mimetismo batesiano, que ocorre quando uma espécie inofensiva imita outra perigosa. No entanto, o texto não menciona a presença de predadores sendo enganados por características de defesa de outras espécies.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu camuflagem com mimetismo mülleriano, no qual espécies perigosas compartilham semelhanças. Contudo, o texto aborda a imitação de elementos inanimados, como folhas, e não entre espécies.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante associou “coloração de advertência” à sobrevivência, mas esse conceito descreve cores vivas para afastar predadores, o que não se aplica ao caso da camuflagem descrito no texto.

Questão 102

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H27

Comentário: Como a agricultora vai utilizar um sistema de aplicação igualitária em todos os vegetais, a massa total de nitrogênio necessária será:

$$m_N = 90 \cdot 100 = 9\,000 \text{ g de N} = 9 \text{ kg de N}$$

Como o nitrato de amônio (NH_4NO_3) é o fertilizante utilizado e ele apresenta cerca de 35% em massa de nitrogênio, a massa total de fertilizante necessária é:

$$\tau = \frac{m_N}{m_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} \Rightarrow m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{m_N}{\tau} = \frac{9}{0,35} \approx 26 \text{ kg de } \text{NH}_4\text{NO}_3$$

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a concentração em título seria dada por $\tau = \frac{m_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}{m_N}$. Assim, após determinar

a massa de nitrogênio necessária (9 kg), fez o produto pelo título (0,35) para obter a massa de nitrato de amônio: $m = 9 \cdot 0,35 = 3,15 \approx 3 \text{ kg de } \text{NH}_4\text{NO}_3$.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a massa de fertilizante necessária seria a mesma massa de nitrogênio, em quilograma, necessária para a plantação de 90 vegetais: $m = 9 \text{ kg de } \text{NH}_4\text{NO}_3$.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a massa de fertilizante necessária seria dada por $m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{\tau}{m_N} \cdot 1000$.

Assim, após determinar a massa de nitrogênio necessária (9 kg), fez a divisão do título (0,35) pela massa de nitrogênio e, por fim, fez o produto por 1 000 para obter a massa de nitrato de amônio:

$$m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{0,35}{9} \cdot 1000 \approx 39 \text{ kg de } \text{NH}_4\text{NO}_3$$

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou a massa, em grama, de fertilizante necessária para a plantação de apenas um vegetal. Assim, fez a divisão entre a massa de nitrogênio necessária (100 g) pelo título (0,35):

$$m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{100}{0,35} \approx 286 \text{ g de } \text{NH}_4\text{NO}_3$$

Questão 103

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C2H7

Comentário: Segundo o texto, o radar de velocidade média faz duas medições em pontos específicos da via. Dessa forma, sabendo a distância entre estes dois pontos, o radar mede o tempo entre a primeira medição e a segunda, que corresponde ao tempo de deslocamento do veículo. Portanto, o funcionamento do radar se baseia na medição do tempo.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante compreende que, para se estimar a velocidade, é preciso saber a distância percorrida ou o deslocamento do objeto. No entanto, essa grandeza é determinada quando se conhece os pontos específicos da via em que será feita a medição.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a aceleração média é a variação da velocidade no tempo, de modo que, sabendo-se a aceleração, seria possível inferir a velocidade. No entanto, a velocidade média não depende da aceleração.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como se trata de um radar de velocidade, essa é a grandeza que ele irá medir. No entanto, há uma diferença entre medir algo diretamente e estimar esse algo a partir de outras grandezas.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, para fazer uma medição referente a algo do veículo, seria preciso primeiro conhecer sua posição. No entanto, essa grandeza está previamente definida pelas posições específicas ditas no texto.

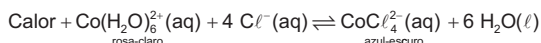
Questão 104

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H25

Comentário: O equilíbrio que ocorre no “galinho do tempo” é visualmente identificado pela alteração de coloração de branco-acinzentado para rosa-claro ou para azul-escuro. Dependendo da cor do objeto, a posição do equilíbrio pode ser determinada. Como a reação é endotérmica ($\Delta H > 0$), ela pode ser escrita como:



Se a temperatura aumenta, o objeto fica azul-escuro, indicando que o equilíbrio foi alterado para favorecer a formação de $\text{CoC}\ell_4^{2-}$; isso ocorre porque, ao aumentar o calor, a tendência é que ele seja consumido para que a reação volte ao equilíbrio, favorecendo a reação endotérmica. Se a temperatura diminui, o objeto fica rosa-claro, indicando que o equilíbrio foi alterado para favorecer a formação de $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$; isso ocorre porque, ao reduzir o calor, a tendência é que ele seja aumentado para que a reação volte ao equilíbrio, favorecendo a reação exotérmica.

Considerando a umidade, a presença de água no ar (em um dia úmido) faz com que o objeto fique rosa-claro; isso ocorre porque, ao aumentar a concentração de água no meio, a tendência é que ela seja consumida para que a reação volte ao equilíbrio, favorecendo a reação inversa. Com ausência de água no ar (em um dia seco), o objeto fica azul-escuro, uma vez que, ao reduzir a concentração de água no meio, a tendência é que sua concentração aumente para que a reação volte ao equilíbrio, favorecendo a reação direta.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante não conseguiu identificar os parâmetros relacionados às condições climáticas (se o dia está quente, a temperatura do meio é mais alta; se o dia está seco, a umidade do ar é baixa). Assim, associou que há mais água no meio, que é absorvida pelo sal de cobalto (II), favorecendo a formação do sal hidratado (rosa-claro).

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a temperatura não interfere diretamente o equilíbrio do sal de cobalto (II), uma vez que a variação da temperatura em um ambiente tende a ser pequena. No entanto, como o equilíbrio é afetado pela temperatura, o aumento da temperatura favorece a reação endotérmica, com formação do composto anidro (azul-escuro).

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante não conseguiu relacionar a entalpia da reação à temperatura, considerando que uma reação endotérmica libera calor. Assim, o aumento da temperatura favoreceria a reação exotérmica, com formação do sal hidratado (rosa-claro).

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante não conseguiu relacionar a entalpia da reação à temperatura, considerando que uma reação exotérmica consome calor. Assim, a redução da temperatura favoreceria a reação exotérmica, com formação do sal anidro (azul-escuro). No entanto, embora o objeto fique com cor azul-escuro em um dia quente e seco, isso ocorre devido ao aumento da temperatura.

Questão 105

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C2H6

Comentário: Segundo o texto, a principal função dos sulcos do pneu é o escoamento da água para evitar a aquaplanagem, que é a formação de uma fina lâmina de água entre o pneu e a pista, de modo que não haja tanto contato entre eles e a aderência do pneu à pista seja garantida. Portanto, estes dois aspectos dizem respeito ao atrito entre o pneu e a pista.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante sabe que a área de contato é uma grandeza que influencia diretamente na aderência do pneu à pista e está relacionada à situação apresentada. No entanto, ela não é a grandeza principal, pois ela, juntamente com o coeficiente de atrito, é uma grandeza que influencia no atrito entre o pneu e a pista.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante sabe que, quando os pneus estão sem sulcos, ou seja, “carecas”, eles estão gastos, pensando assim que esse aspecto diz respeito a durabilidade. Contudo, a durabilidade do pneu depende das condições de uso, aquecimento e distância percorrida, por exemplo, e não dos sulcos na banda de rodagem.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante sabe que pneus para situações diferentes, pistas molhadas ou não, por exemplo, têm sulcos diferentes, de modo que pensou que isso diz respeito à velocidade do automóvel. Porém, a velocidade do pneu, seja de rotação ou translação, não está relacionada à situação tratada no texto, pois depende do motor do veículo e condições de uso.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante pensou que a função dos sulcos seria de minimizar a inércia, provendo mais estabilidade, controle para o condutor. Porém, a inércia do pneu, que é a resistência à sua translação e rotação, depende da sua massa, formato e tamanho do pneu. No entanto, essa grandeza não tem relação com a aquaplanagem e a aderência do pneu à pista, pois esses fatores estão associados ao coeficiente de atrito entre as superfícies.

Questão 106

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C8H29

Comentário: A seleção natural é o processo pelo qual indivíduos com características vantajosas, como a versão menos ativa do gene PPP3CA, sobrevivem em maior número em regiões endêmicas de Chagas, aumentando a frequência dessa característica na população.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante associou a sobrevivência ao fato de a mutação ser a origem da característica, mas a mutação apenas gera variação genética e não é o processo responsável pela adaptação.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu permutação com um processo de adaptação, mas permutação se refere à troca de segmentos cromossômicos na meiose e não explica a predominância da característica.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante relacionou fecundação cruzada à variabilidade genética, mas esse processo apenas mistura genes na reprodução e não é responsável pela adaptação descrita no texto.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante associou recombinação gênica à sobrevivência diferencial, mas esse processo apenas gera novas combinações de genes e não é responsável por adaptar indivíduos a ambientes específicos.

Questão 107

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C3H12

Comentário: A degradação ambiental é descrita no texto como um processo que reduz a biomassa e a capacidade das áreas afetadas de cumprir os serviços ecossistêmicos, impactando negativamente tanto a flora quanto a fauna, conforme abordado no estudo de ecologia.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante associou a substituição de espécies mencionada no texto com um impacto neutro ou positivo, mas não percebeu que essa substituição é apresentada como um processo prejudicial relacionado à degradação ambiental.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu o conceito de biodiversidade com a ideia de recuperação, mas o texto claramente indica que áreas degradadas apresentam menor biodiversidade, contradizendo essa afirmação.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante interpretou que a degradação reduz impactos climáticos, mas o texto associa a degradação ao agravamento de problemas ambientais, incluindo mudanças climáticas.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante acreditou que áreas degradadas promovem regeneração, mas o texto enfatiza que essas áreas têm sua capacidade de recuperação e de prestar serviços ecossistêmicos reduzida.

Questão 108

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H18

Comentário: De acordo com o texto, as abelhas operárias liberam menor porcentagem de hidrocarbonetos cuticulares de cadeia normal e saturada em comparação com as abelhas pertencentes à realeza. Analisando a estrutura do n-heptacosano, identifica-se uma cadeia composta de 27 carbonos e 56 hidrogênios. Os carbonos estão ligados por ligações simples e não há ramificações, formando uma cadeia carbônica aberta, normal, saturada e homogênea. Dessa forma, os odores liberados pelas abelhas destinadas à realeza apresentarão maior porcentagem desse hidrocarboneto cuticular.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a cadeia do hidrocarboneto cuticular 9,10-pentacosadieno é grande e saturada ou considerou que as abelhas pertencentes à realeza liberam HCs de cadeia com mais de uma insaturação. No entanto, a cadeia carbônica desse hidrocarboneto cuticular apresenta duas ligações duplas, uma entre os carbonos 9 e 10 e outra entre os carbonos 10 e 11 de sua estrutura, o que a caracteriza como uma cadeia insaturada. As abelhas pertencentes à realeza liberam odores com HCs de cadeia saturada em maior quantidade.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a cadeia carbônica do hidrocarboneto cuticular 9-metilheptacosano apresenta muitos átomos de carbono e é saturada e, por isso, seria um composto liberado em grandes quantidades pelas abelhas pertencentes à realeza. No entanto, a cadeia carbônica desse hidrocarboneto cuticular apresenta um radical metil no carbono 9 de sua estrutura, o que a caracteriza como uma cadeia ramificada. As abelhas pertencentes à realeza liberam odores com HCs de cadeia normal em maior quantidade.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a cadeia carbônica do hidrocarboneto cuticular 3-metilheptacosano apresenta muitos átomos de carbono e é saturada e, por isso, seria um composto liberado em grandes quantidades pelas abelhas pertencentes à realeza. No entanto, a cadeia carbônica desse hidrocarboneto cuticular apresenta um carbono terciário (carbono 3) em sua estrutura, o que a caracteriza como uma cadeia ramificada. As abelhas pertencentes à realeza liberam odores com HCs de cadeia normal em maior quantidade.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a cadeia do hidrocarboneto cuticular (Z)-9-pentacoseno é grande e saturada. No entanto, a cadeia carbônica desse hidrocarboneto cuticular apresenta uma ligação dupla entre os carbonos 9 e 10 de sua estrutura, o que a caracteriza como uma cadeia insaturada. As abelhas pertencentes à realeza liberam odores com HCs de cadeia saturada em maior quantidade.

Questão 109

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C3H9

Comentário: Nos estágios tardios da sucessão ecológica, a serapilheira apresenta maior diversidade devido à complexidade das interações ecológicas. A menor velocidade de decomposição ocorre porque o material acumulado possui maior quantidade de compostos recalcitrantes, como lignina, que tornam a degradação mais lenta.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu a rápida decomposição nos estágios iniciais com a maior diversidade nesses mesmos estágios. Contudo, a diversidade é menor nos estágios iniciais, quando o ecossistema ainda não está totalmente estruturado.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante interpretou que a decomposição da serapilheira ocorre de forma semelhante entre os estágios, sem observar a diferença na massa remanescente no gráfico. A decomposição é mais lenta nos estágios tardios e mais rápida nos iniciais.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante interpretou que a maior complexidade ecológica reduziria a diversidade da serapilheira. Porém, a complexidade dos estágios tardios está associada ao aumento da diversidade, e não à sua redução.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante generalizou a baixa diversidade e a lenta decomposição para todos os estágios. Entretanto, nos estágios iniciais, a diversidade é baixa, mas a decomposição é rápida, e nos tardios ocorre o oposto.

Questão 110

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H17

Comentário: Segundo o gráfico, os veículos param de se mover após, aproximadamente, 3,8 s. Nesse instante, o veículo sem ABS percorreu em torno de 60 m, enquanto o veículo com ABS percorreu em torno de 46 m. Portanto, a diferença entre as distâncias de frenagem foi de 14 m, aproximadamente.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante reconheceu que a distância de frenagem do veículo sem ABS é de 60 m, mas não completou a resposta para a situação-problema.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante reconheceu que a distância de frenagem do veículo com ABS é de 46 m, mas não completou a resposta para a situação-problema.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante fez a diferença entre as distâncias no instante de 3,0 s, ou seja, antes do término da medida.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante fez a diferença entre as distâncias no instante de 2,5 s, ou seja, antes do término da medida.

Questão 111

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C8H28

Comentário: A resistência à radiação solar intensa é uma adaptação comum em plantas de desertos, que desenvolveram estruturas e pigmentos que protegem suas células dos danos causados pela alta incidência de luz e calor.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante associou raízes superficiais à adaptação em solos desérticos. Contudo, em desertos, as plantas geralmente possuem raízes profundas para acessar reservas de água em camadas mais profundas do solo.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante acreditou que a redução da dormência das sementes favoreceria o crescimento rápido. Entretanto, a dormência é uma adaptação fundamental em desertos, permitindo que sementes aguardem condições mais favoráveis para germinação.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante associou a menor associação com fungos e bactérias a solos pobres. Porém, plantas desérticas frequentemente aumentam essa interação (simbiose), maximizando a absorção de nutrientes escassos.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante interpretou o aumento da superfície foliar como um fator de eficiência. Contudo, plantas desérticas geralmente reduzem essa superfície para minimizar a perda de água por transpiração.

Questão 112

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H18

Comentário: O texto descreve que o organismo de uma pessoa produz naturalmente as enzimas necessárias para a digestão. O uso de suplementos enzimáticos de forma não recomendada é, portanto, desnecessário e pode até causar desconfortos, como inchaço e gases. As enzimas suplementares não substituem as naturais nem aumentam sua produção, além de não terem impacto preventivo comprovado para indivíduos que fazem seu uso sem necessidade.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o suplemento é necessário para realizar a digestão. No entanto, embora as enzimas sejam catalisadores que aumentam a velocidade das reações químicas, as enzimas naturais do corpo já cumprem esse papel. Dessa forma, os suplementos não têm impacto significativo no tempo de digestão em indivíduos que usam esses aditivos sem necessidade.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o aumento de enzimas no organismo evitaria a formação de gases e inchaço resultantes da digestão. No entanto, o uso de suplementos pode, na realidade, causar esses desconfortos, principalmente em pessoas que não necessitam desse uso. Portanto, não há evidências de que esses suplementos melhoram a digestão nesses casos.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que os suplementos estimulam o organismo a produzir enzimas naturalmente. No entanto, os suplementos atuam apenas como catalisadores adicionais. Além disso, o texto não menciona nenhum efeito preventivo desses suplementos em indivíduos que não precisam deles.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o suplemento de enzimas substituiria as enzimas produzidas naturalmente pelo organismo. No entanto, os suplementos enzimáticos não substituem as enzimas naturais do corpo, apenas complementam sua ação em casos de deficiência. Para indivíduos que não têm necessidade de tomar os suplementos, suas enzimas naturais já desempenham a função de catalisadores com eficiência.

Questão 113

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C8H28

Comentário: A Mata Atlântica é considerada um *hotspot* de biodiversidade devido ao elevado número de espécies endêmicas e ameaçadas. O texto apresentado destaca que 8 mil espécies de plantas se desenvolvem exclusivamente neste bioma, atendendo ao critério de endemismo.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante acreditou que a alta diversidade de espécies (20 mil) era o critério principal da classificação. No entanto, o número total de espécies não é suficiente para definir um *hotspot*, que exige endemismo e espécies ameaçadas.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou a diversidade de ecossistemas (florestas ombrófilas, campos de altitude etc.) como critério de classificação. Contudo, um *hotspot* é definido pela biodiversidade em risco, e não pela variedade de ambientes.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante associou o tamanho das plantas (como a jabuticabeira) à classificação de *hotspot*. Porém, características físicas das espécies não são determinantes; o critério é o endemismo e a ameaça.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante interpretou a presença de mamíferos de grande porte (como as antas) como um critério. No entanto, a classificação de *hotspot* depende da riqueza e da vulnerabilidade de espécies, e não de grupos específicos.

Questão 114

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C6H21

Comentário: À medida que a temperatura da água aumenta, a solubilidade do dióxido de carbono diminui. Isso indica que o processo de dissolução de CO_2 em água é favorecido por temperaturas mais baixas. Processos exotérmicos liberam energia na forma de calor e, portanto, são favorecidos pela redução da temperatura, enquanto processos endotérmicos consomem energia e são favorecidos pelo aumento da temperatura. O processo de dissolução do CO_2 pode ser descrito por:



Pelo princípio de Le Chatelier, o aumento da temperatura (e, conseqüentemente, o aumento da quantidade de calor no meio) faz com que o equilíbrio se desloque no sentido dos reagentes, a favor do dióxido de carbono na forma de gás. A redução da temperatura (e, conseqüentemente, a redução da quantidade de calor no meio) favorece a formação do dióxido de carbono aquoso. No caso do CO_2 (e de gases em geral), a dissolução é exotérmica, pois o aumento da temperatura reduz a solubilidade do gás, evidenciando que o calor prejudica a manutenção do gás dissolvido no líquido.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como é influenciado pela temperatura, o processo de dissolução seria atérmico. No entanto, a dissolução de CO_2 em água é exotérmica e, portanto, favorecido pela redução na temperatura.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que processos endotérmicos são favorecidos pela redução da temperatura, já que ocorrem com absorção de calor. No entanto, processos endotérmicos são favorecidos pelo aumento da temperatura.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, embora a temperatura afete a solubilidade do dióxido de carbono em água, esse processo seria favorecido se a temperatura fosse constante. No entanto, a dissolução de CO_2 em água é exotérmica e, portanto, favorecida pela redução na temperatura.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, embora a pressão afete a solubilidade do dióxido de carbono em água, esse processo seria favorecido se a pressão fosse constante. No entanto, considerando o equilíbrio estabelecido, a dissolução de CO_2 é favorecida pelo aumento da pressão.

Questão 115

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C2H5

Comentário: Segundo o texto, as duas primeiras cores do resistor correspondem aos Algarismos Significativos do valor da resistência. Assim, como o valor desejado é $140 \text{ k}\Omega$, os dois primeiros algarismos são 1 e 4. Pelo quadro, esses algarismos correspondem às cores marrom e amarelo, respectivamente. Para que o valor final seja $140 \text{ k}\Omega$, é preciso que a terceira faixa, que é o fator multiplicativo, seja de 10^4 (10 000). Logo, pelo quadro, ela é amarela. Por último, deseja-se uma tolerância de 5%, que corresponde à cor verde. Portanto, a sequência das cores é: marrom, amarelo, amarelo e verde.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante fez as três primeiras faixas corretamente, mas equivocou-se na última ao selecionar uma tolerância de 0,5% em vez de 5%.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante fez as duas primeiras faixas e a última faixa corretamente, mas equivocou-se na terceira, referente ao fator multiplicativo, pois considerou apenas o “quilo” de quilohm.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante fez a segunda e a terceira faixa corretamente, mas equivocou-se na primeira, pois o preto seria o equivalente a zero, e na última, que se refere à tolerância.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante fez a segunda e a última faixa corretamente, mas equivocou-se na primeira, pois o preto seria o equivalente a zero, e na terceira, referente ao fator multiplicativo, pois considerou apenas o “quilo” de quilohm.

Questão 116

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H19

Comentário: De acordo com os resultados apresentados, verifica-se que a temperatura de 50°C e o pH de 2,88 são considerados ótimos para a atividade enzimática da Fpase, demonstrando maior atividade enzimática. Já para valores de temperatura e pH mais elevados, a atividade da enzima foi prejudicada. Como o aumento da concentração de íons H^+ no meio reacional resulta na diminuição do seu pH, conclui-se que essa ação favorece a atividade catalítica da Fpase.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a enzima atua melhor em pH menos ácido. No entanto, a atividade enzimática da Fpase diminui gradualmente em função da elevação do pH do meio, que, nas condições apresentadas, inicia em 0,836 em $\text{pH} = 2,88$ e termina em 0,217 em $\text{pH} = 6,2$.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o aumento na temperatura favorece a atividade enzimática. No entanto, o acréscimo na temperatura prejudica a ação catalítica da Fpase, fato evidenciado pela diminuição na atividade enzimática em função do aumento da temperatura.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a superfície de contato foi um fator que foi alterado nos testes. No entanto, as variáveis do teste foram a temperatura e o pH. Além disso, como as celulasas atuam como catalisadores no processo de degradação de moléculas de celulose, a diminuição da superfície de contato da celulose não favorece a atividade enzimática da Fpase.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a concentração de reagente (substrato) foi um fator que foi alterado nos testes. No entanto, as variáveis do teste foram a temperatura e o pH. Além disso, a diminuição da quantidade de celulose diminuirá a atividade enzimática da Fpase, uma vez que uma menor concentração de celulose disponível no meio resultará em uma menor liberação de glicose por minuto (menor atividade enzimática).

Questão 117

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C6H21

Comentário: A eficiência de uma geladeira é expressa por:

$$\varepsilon = \frac{Q_F}{W} = \frac{Q_F}{Q_Q - Q_F} = \frac{1}{\frac{Q_Q}{Q_F} - 1} \quad (I)$$

em que Q_F é o calor retirado da fonte fria e W é o trabalho externo necessário para isso. A máxima eficiência será aquela limitada pela segunda lei da Termodinâmica, ou seja, relacionada ao aumento de entropia do sistema. Assim, tem-se:

$$\Delta S = \frac{Q_Q}{T_Q} - \frac{Q_F}{T_F} \geq 0$$

$$\frac{Q_Q}{Q_F} \geq \frac{T_Q}{T_F}$$

Usando dessa desigualdade em I:

$$\varepsilon \leq \frac{T_F}{T_Q - T_F}$$

Portanto, a máxima eficiência é:

$$\varepsilon_{\text{máx.}} = \frac{T_F}{T_Q - T_F}$$

Pelos valores apresentados no texto:

$$\begin{cases} T_F = 5^\circ\text{C} = 278\text{ K} \\ T_Q = 30^\circ\text{C} = 303\text{ K} \end{cases}$$

$$\varepsilon_{\text{máx.}} = \frac{278}{25} = 11,12$$

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a geladeira se comporta como uma máquina térmica de Carnot e expressou o resultado em percentual.

$$\eta_C = 1 - \frac{T_F}{T_Q} = 1 - \frac{278}{303}$$

$$\eta_C \cong 1 - 0,9175 = 0,0825$$

$$\eta_C \cong 8,25\%$$

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a geladeira se comporta como uma máquina térmica de Carnot, trocando o denominador e expressando o resultado em percentual.

$$\eta_C = \frac{T_Q - T_F}{T_F} = \frac{303 - 278}{278}$$

$$\eta_C = \frac{25}{278}$$

$$\eta_C \cong 8,99\%$$

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante compreendeu o problema, mas equivocou-se no numerador da equação para a eficiência da geladeira.

$$\varepsilon_{\text{máx.}} = \frac{T_Q}{T_Q - T_F} = \frac{303}{303 - 278}$$

$$\varepsilon_{\text{máx.}} = \frac{303}{25} = 12,12$$

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante compreendeu o problema, mas utilizou os valores em graus Celsius e expressou o resultado em percentual.

$$\varepsilon_{\text{máx.}} = \frac{5}{25} = 0,2$$

$$\varepsilon_{\text{máx.}} = 20\%$$

Questão 118

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C3H9

Comentário: A aplicação de esterco animal no cultivo de hortaliças e outros cultivos otimiza o uso do nitrogênio, pois o esterco é uma fonte natural rica nesse nutriente, liberando-o lentamente no solo e aumentando a fertilidade, sem causar desperdícios.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante acreditou que a formação de reservatórios de água está relacionada à absorção de nitrogênio, mas isso está errado. Reservatórios não têm função direta na solubilização do gás nitrogênio, que requer processos biológicos, como a fixação por bactérias.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu a queima de biomassa com um processo sustentável de liberação de nutrientes, mas isso está errado. A queima de biomassa libera nitrogênio em forma de gases, contribuindo para a poluição atmosférica e desperdiçando o recurso.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante interpretou a chuva ácida como um processo benéfico para o solo, mas isso está errado. A chuva ácida é prejudicial, pois acidifica o solo e não contribui para o reaproveitamento eficiente do nitrogênio.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante acreditou que o aumento da fotossíntese favorece diretamente o ciclo do nitrogênio, mas isso está errado. O processo de fotossíntese não está diretamente relacionado à conservação ou ao uso eficiente do nitrogênio.

Questão 119

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C6H20

Comentário: Segundo o texto, o guepardo atinge a velocidade máxima de 110 km/h e consegue mantê-la por 500 metros. Assim, o tempo desse deslocamento é de:

$$v = 110 \frac{\text{km}}{\text{h}} \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right)$$

$$v = 110 \cdot \frac{10}{36} = 30,5 \text{ m/s}$$

$$d = vt$$

$$t = \frac{d}{v} = \frac{500}{30,5}$$

$$t \cong 16,36 \text{ s}$$

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante converteu a velocidade, de maneira equivocada, para metro por segundo, multiplicando por 3,6, em vez de dividir por 3,6.

$$v = 110 \cdot 3,6 = 396 \text{ m/s}$$

$$d = vt$$

$$t = \frac{d}{v} = \frac{500}{396}$$

$$t = 1,26 \text{ s}$$

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante fez o cálculo com o valor da velocidade em quilômetro por hora.

$$t = \frac{d}{v} = \frac{500}{110}$$

$$t = 4,54 \text{ s}$$

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante converteu o valor da velocidade corretamente para metro por segundo, mas não concluiu o cálculo referente ao tempo.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante converteu, de maneira equivocada, a velocidade para metro por segundo, multiplicando por 3,6, em vez de dividir, e encontrou um valor 10 vezes menor.

Questão 120

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C1H3

Comentário: O experimento realizado em Sobral comprovou a teoria da relatividade geral, uma vez que, no momento do eclipse, foi possível observar estrelas que estariam atrás do Sol. Ou seja, um feixe de luz emitido por essas estrelas foi desviado ao passar próximo ao Sol, devido à sua massa, de maneira que chegou ao observador. Essa observação contrapõe o princípio de propagação retilínea da luz da óptica geométrica, que não previa qualquer tipo de desvio causado pela massa de objetos próximos.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante reconheceu que a independência dos raios é um dos princípios da óptica geométrica, mas não fez a devida conexão entre esse princípio e a situação abordada no texto.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante reconheceu que a reversibilidade dos raios é um dos princípios da óptica geométrica, mas não fez a devida conexão entre esse princípio e a situação abordada no texto.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante entendeu que a velocidade da luz ser constante, independentemente do observador, é um dos postulados da teoria da relatividade. Assim, pelo contexto apresentado no texto se referir a essa teoria, acreditou que essa resposta seria a correta.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante reconheceu que o aspecto dual do comportamento da luz é uma das bases da física moderna e, como a teoria da relatividade pertence a essa classificação, acreditou que essa resposta seria a correta.

Questão 121

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C3H8

Comentário: A relação entre os filhotes e os invertebrados (I) é do tipo predatismo, na qual os filhotes se beneficiam ao obterem alimento com o consumo dos invertebrados. Entre as plantas e os filhotes (II), ocorre a relação do tipo comensalismo, na qual os filhotes se beneficiam da proteção oferecida pelas plantas, sem causar prejuízo a elas. Ambas as relações são interespecíficas, já que ocorrem entre espécies diferentes. Portanto, em ambas, os filhotes se beneficiam.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu as interações, classificando incorretamente o predatismo como amensalismo e o comensalismo como colônia. O erro decorre de uma interpretação equivocada das definições ecológicas de interações interespecíficas.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante acreditou que as plantas seriam prejudicadas na presença dos filhotes. No entanto, o texto indica que, embora os filhotes se beneficiem, as plantas não sofrem consequências negativas.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que ambas as interações são desarmônicas. No entanto, embora a relação I seja desarmônica e do tipo predatismo, essa não é uma característica em comum com a relação II, que é harmônica e do tipo comensalismo.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu as interações ao classificar predatismo como parasitismo. Esse erro indica dificuldade em distinguir interações desarmônicas.

Questão 122

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H17

Comentário: Conforme informado pelo texto, chuvas intensas causam lixiviação de nutrientes e microrganismos. Isso, por sua vez, causa a diminuição da quantidade de mosquitos, que são detritívoros. Se há diminuição dos mosquitos (presas), também haverá diminuição dos predadores – larvas de libélulas, que são carnívoras.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante associou a escassez de recursos a uma maior competição entre predadores, mas o texto deixa claro que a falta de nutrientes afeta negativamente os níveis tróficos superiores.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu a relação entre secas e a abundância de predadores, mas o texto indica que secas levam à diminuição geral de organismos devido à falta de recursos.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante interpretou as chuvas como benéficas, mas o texto explica que chuvas intensas lixiviam nutrientes, diminuindo os recursos disponíveis.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante associou enchentes ao aumento de nutrientes e populações, mas o texto afirma que a instabilidade climática reduz a base alimentar e seus consumidores.

Questão 123

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C6H23

Comentário: As cianobactérias produzem biocombustíveis por meio da fotossíntese, utilizando carbono atmosférico (CO_2) como fonte de matéria-prima e energia solar como ativadora do processo. Essa via metabólica é característica de organismos fotossintetizantes, sendo fundamental para a produção de compostos orgânicos.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante associou “alternativa ao processo fermentativo” como uma inovação, confundindo fermentação com fotossíntese. Contudo, cianobactérias não utilizam fermentação, mas sim fotossíntese como principal via metabólica.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu quimiossíntese com fotossíntese, acreditando que ambas têm eficiência energética similar. Porém, a quimiossíntese não ocorre em cianobactérias, que dependem de luz solar como fonte de energia.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante associou “respiratória” ao fato de que cianobactérias usam oxigênio para oxidar compostos. Entretanto, a principal via metabólica delas é fotossintética, que utiliza CO_2 e luz solar.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante relacionou “via respiratória anaeróbia” à ausência de oxigênio. Contudo, cianobactérias não utilizam essa via para produzir biocombustíveis, sendo organismos fotossintéticos aeróbicos.

Questão 124

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H27

Comentário: O pesticida IV condiz com a descrição do texto-base para as substâncias não biodegradáveis: apresenta anel aromático, é hidrofóbico (os vetores de eletronegatividade se anulam, sendo uma molécula apolar) e apresenta ligações entre carbono e átomos bastante eletronegativos (cloro).

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a existência de vários átomos de oxigênio (elemento eletronegativo) ligados ao carbono faria com que o composto fosse apolar. No entanto, o pesticida I é polar, sendo capaz de interagir fortemente com água por meio de ligações de hidrogênio ou interações do tipo dipolo permanente.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a presença de anel aromático nesse pesticida o tornaria não biodegradável. No entanto, apesar de apresentar anel aromático, o pesticida II é predominantemente polar devido à quantidade de átomos de oxigênio na estrutura, e, por isso, pode ser degradado facilmente por reações de hidrólise.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a estrutura pouco complexa faria com que esse pesticida fosse biodegradável. No entanto, entre os pesticidas apresentados, o III é o que apresenta a estrutura menos complexa, com o ciclo de três carbonos instável devido à tensão superficial, além de apresentar átomos de oxigênio, que tornam a molécula hidrofílica.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a existência de vários átomos de oxigênio e nitrogênio (elementos eletronegativos) ligados ao carbono com a apolaridade da molécula. No entanto, a existência de átomos de oxigênio e nitrogênio no pesticida V conferem a ele um caráter polar, sendo capaz de interagir fortemente com água por meio de ligações de hidrogênio ou interações do tipo dipolo permanente.

Questão 125

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C8H28

Comentário: O impacto ambiental descrito ocorre em cadeia, afetando autótrofos (fitoplâncton), que são a base da cadeia alimentar, e heterótrofos (zooplâncton), que dependem do fitoplâncton para sobreviver. Isso reflete os desequilíbrios causados por fatores como aquecimento global e microplásticos.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante concluiu que apenas os filtradores são afetados por associá-los diretamente à poluição. Contudo, o texto deixa claro que outros organismos, como bactérias, também sofrem com os baixos níveis de oxigênio. Além disso, esses seres não são a base da teia alimentar marinha.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou o zooplâncton como o mais afetado por ocupar a base da cadeia alimentar. No entanto, os zooplânctons são seres heterótrofos e, portanto, não ocupam a base da cadeia.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante associou o termo “nectônico” às bactérias devido à falta de familiaridade com o conceito. Porém, bactérias não são nectônicas; vivem no fundo do mar e são impactadas pela redução de oxigênio.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante interpretou que o zooplâncton é menos impactado devido à citação direta ao fitoplâncton no texto. No entanto, o texto não faz essa comparação e destaca impactos graves em ambos.

Questão 126

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H27

Comentário: A estrutura química representada na alternativa B é de um álcool que apresenta características que o tornam um solvente ecológico. O texto destaca que solventes ecológicos são frequentemente derivados de álcoois biodegradáveis, o que reduz o impacto ambiental e melhora a segurança no uso industrial. Além disso, álcoois apresentam menor toxicidade e maior biodegradabilidade, características fundamentais para atender às especificações mencionadas.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que um hidrocarboneto de cadeia aberta e ramificada seria um solvente ecológico. No entanto, hidrocarbonetos são compostos apolares geralmente mais voláteis e não biodegradáveis, contribuindo significativamente para a emissão de compostos orgânicos voláteis (VOCs).

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o benzeno seria um solvente ecológico. No entanto, o benzeno é um composto derivado do petróleo, além de ser tóxico, volátil e potencialmente cancerígeno.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o fenol, por apresentar uma hidroxila, seria um solvente ecológico. No entanto, o fenol é um composto tóxico e corrosivo. Apesar de derivado de fontes orgânicas, o fenol não atende ao critério de segurança para trabalhadores e comunidades.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o metano, por ter uma molécula pequena, seria um solvente ecológico. No entanto, por ser um hidrocarboneto simples e um gás em condições ambiente, o metano não é um solvente ecológico. Além disso, ele não apresenta as propriedades necessárias para ser considerado sustentável ou seguro em processos industriais, além de não ser biodegradável.

Questão 127

Gabarito: A

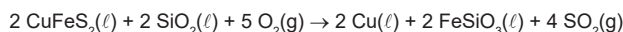
Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H25

Comentário: Como a calcopirita tem 40% de pureza, a massa de CuFeS_2 disponível é:

$$\begin{aligned} 917,5 \text{ ton} & \text{ — } 100\% \\ m & \text{ — } 40\% \\ m &= \frac{917,5 \cdot 40}{100} = 367 \text{ ton} \end{aligned}$$

Considerando a equação química fornecida, o processo de extração de cobre a partir da calcopirita pode ser representado por:



Assim, considerando a relação estequiométrica entre CuFeS_2 e Cu, a extração de 917,5 toneladas de calcopirita com 40% de pureza gera:

$$\begin{aligned} 2 \text{ mol de CuFeS}_2 & \text{ — } 2 \text{ mol de Cu} \\ 2 \cdot 183,5 \text{ g de CuFeS}_2 & \text{ — } 2 \cdot 63,5 \text{ g de Cu} \\ 367 \text{ ton de CuFeS}_2 & \text{ — } m_{\text{Cu}} \\ m_{\text{Cu}} &= \frac{367 \cdot 2 \cdot 63,5}{2 \cdot 183,5} = 127 \text{ ton de Cu} \end{aligned}$$

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante errou a proporção estequiométrica entre o CuFeS_2 e o Cu, aplicando a proporção entre 1 mol de CuFeS_2 e 2 mol de Cu:

$$\begin{aligned} 183,5 \text{ g de CuFeS}_2 & \text{ — } 2 \cdot 63,5 \text{ g de Cu} \\ 367 \text{ ton de CuFeS}_2 & \text{ — } m_{\text{Cu}} \\ m_{\text{Cu}} &= \frac{367 \cdot 2 \cdot 63,5}{183,5} = 254 \text{ ton de Cu} \end{aligned}$$

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante não considerou a pureza da calcopirita, considerando a massa inicial de 917,5 toneladas do minério. Assim:

$$\begin{aligned} 2 \cdot 183,5 \text{ g de CuFeS}_2 & \text{ — } 2 \cdot 63,5 \text{ g de Cu} \\ 917,5 \text{ ton de CuFeS}_2 & \text{ — } m_{\text{Cu}} \\ m_{\text{Cu}} &= \frac{917,5 \cdot 2 \cdot 63,5}{2 \cdot 183,5} = 317,5 \text{ ton de Cu} \end{aligned}$$

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante desconsiderou a proporção estequiométrica entre reagentes e produtos em uma reação química, assumindo que a massa de cobre formada seria numericamente igual à massa de calcopirita que reagiu. Assim, aplicou:

$$m_{\text{Cu}} = m_{\text{calcopirita}} \cdot 0,40 = 917,5 \cdot 0,40 = 367 \text{ ton de Cu}$$

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante aplicou a pureza no cálculo final, considerando que o cobre líquido obtido tinha 40% de pureza:

$$\begin{aligned} 2 \cdot 183,5 \text{ g de CuFeS}_2 & \text{ — } 2 \cdot 63,5 \text{ g de Cu} \\ 917,5 \text{ ton de CuFeS}_2 & \text{ — } m_{\text{Cu}} \cdot 0,4 \\ m_{\text{Cu}} &= \frac{917,5 \cdot 2 \cdot 63,5}{2 \cdot 183,5 \cdot 0,4} = 793,75 \approx 794 \text{ ton de Cu} \end{aligned}$$

Questão 128

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C2H6

Comentário: Para medir corrente elétrica, deve-se colocar a chave seletora do multímetro na região do amperímetro e na posição adequada com o fundo de escala. Pela imagem, sabe-se o fundo de escala para cada posição. Logo, para uma corrente de 1 A, a posição deve ser de 10 A, pois, em todas as outras, o valor a ser medido excede o fundo de escala.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como 200 é o maior valor apresentado no aparelho, essa alternativa estaria correta, ignorando que o fundo de escala diz respeito a microampere.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como se deseja medir uma corrente elétrica de 1, a posição da chave seletora deveria ser no 2, ignorando que o fundo de escala diz respeito a miliampere.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como 20 é significativamente maior do que 1, essa alternativa estaria correta, ignorando que o fundo de escala diz respeito a miliampere.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como 200 é o maior valor apresentado no aparelho, essa alternativa estaria correta, ignorando que o fundo de escala diz respeito a miliampere.

Questão 129

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C6H20

Comentário: Em condições ideais de lançamento, o objeto foi lançado sem a atuação da resistência do ar e sob uma angulação de 45° . Assim, sendo a equação para o alcance em um lançamento oblíquo nessas condições:

$$x = \frac{v_0^2}{g} \sin(2\theta)$$

Chega-se em:

$$\sin(2 \cdot 45^\circ) = \sin(90^\circ) = 1$$

$$v_0 = \sqrt{xg}$$

$$v_0 = \sqrt{233,8} = 15,29 \text{ m/s}$$

$$v_0 = 15,29 \frac{\text{m}}{\text{s}} \left(\frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \right) \left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right) = 55,044 \text{ km/h}$$

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante utilizou a seguinte

equação para o alcance:

$$x = \frac{2v_0^2}{g} \cos(\theta) \sin(\theta),$$

desconsiderando os termos referentes ao ângulo de lançamento:

$$v_0 = \sqrt{\frac{xg}{2}}$$

$$v_0 = 10,8 \text{ m/s} = 38,9 \text{ km/h}$$

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou o módulo da velocidade inicial em metro por segundo.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante utilizou a seguinte equação para o alcance:

$$x = \frac{2v_0^2}{g} \cos(\theta) \sin(\theta),$$

desconsiderando os termos referentes ao ângulo de lançamento e encontrando a resposta em metro por segundo:

$$v_0 = \sqrt{\frac{xg}{2}}$$

$$v_0 = 10,8 \text{ m/s}$$

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante se equivocou ao realizar o cálculo da velocidade, chegando ao seguinte resultado:

$$v_0 = \sqrt{\frac{x}{g}}$$

$$v_0 = \sqrt{2,338} = 1,529 \text{ m/s}$$

$$v_0 = 5,5 \text{ km/h}$$

Questão 130

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H24

Comentário: O propanal é um aldeído que tem poder redutor. No teste de Fehling, ele sofre oxidação, formando o ácido propanoico, e reduz os íons Cu^{2+} a Cu^+ . O íon Cu^+ forma o óxido de cobre (I), que é um precipitado vermelho. Portanto, o propanal é um exemplo de composto que daria positivo para o teste de Fehling.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante não soube reconhecer a função orgânica aldeído, considerando que o éster teria poder redutor. No entanto, o acetato de etila, por ser um éster, não tem poder redutor e não dá positivo para o teste de Fehling.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu as funções orgânicas aldeído e cetona. A 1-feniletanona é uma cetona e, por isso, não consegue ser oxidada a ácido carboxílico. Por isso, não dá positivo para o teste de Fehling.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou um composto que seria formado por meio da reação de oxidação do aldeído no teste de Fehling. O ácido butanoico é um ácido carboxílico e, por isso, não tem poder redutor. Esse composto seria formado ao realizar o teste de Fehling com o butanal, um aldeído.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante associou a presença de vários átomos de oxigênio ao poder redutor do composto. No entanto, o anidrido acético não tem poder redutor e, por isso, não dá positivo para o teste de Fehling.

Questão 131

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H24

Comentário: A molécula de sorbitol é bastante polar, visto que apresenta diversos grupos hidroxila ($-\text{OH}$) em sua estrutura. Por esse motivo, o sorbitol é bastante hidrofílico, o que lhe confere a função umectante em cosméticos. A interação do sorbitol com a água é uma das mais fortes, chamada de ligação de hidrogênio, que ocorre entre os átomos de hidrogênio (polos positivos da molécula de água e sorbitol) conectados ao oxigênio de uma molécula e os átomos de oxigênio (polos negativos da molécula de água e sorbitol) da outra molécula.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que os álcoois do sorbitol são ionizáveis em água. No entanto, o sorbitol é um composto molecular polar cujos átomos estão conectados por ligação covalente. A interação íon-dipolo ocorre entre um composto polar (como a água) e compostos iônicos.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante reconheceu que o sorbitol e a água são compostos moleculares cujos átomos estão conectados por ligação covalente. No entanto, esses compostos não realizam ligação química entre si, apenas interagem um com o outro devido aos polos positivos e negativos das moléculas.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante reconheceu que o sorbitol é um composto polar e, por isso, interage com outros compostos polares por meio de interações do tipo dipolo permanente. No entanto, quando há átomos de hidrogênio ligados a átomos eletronegativos (flúor, oxigênio ou nitrogênio), ocorre preferencialmente a formação de ligação de hidrogênio entre as moléculas, já que é uma interação intermolecular mais forte.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante reconheceu que as interações do tipo força de London (atrações de dipolo induzido) ocorrem entre todos os tipos de moléculas. No entanto, esse tipo de interação ocorre principalmente entre moléculas apolares, o que não é o caso nem da molécula de água nem de sorbitol, que interagem entre si principalmente por meio de ligações de hidrogênio.

Questão 132

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C8H30

Comentário: A herança quantitativa é caracterizada pela interação de múltiplos genes e fatores ambientais, que contribuem para a variação fenotípica observada em características complexas, como a longevidade. Essa interação explica por que soberanos apresentam menor longevidade devido às condições de predisposições genéticas.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante associou corretamente a influência de múltiplos genes e fatores ambientais, mas desviou o foco para "suscetibilidade ao estresse", que não é o aspecto analisado pela questão.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu a herança quantitativa com a herança monogênica, que envolve um único gene dominante, mas esse conceito não é aplicável a características multifatoriais, como a longevidade.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante descartou a influência genética e focou apenas em fatores ambientais; entretanto, a herança quantitativa depende da interação entre genes e ambiente.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante foi influenciado pelo texto sobre "orações" e sua relação com a genética, mas essa ideia é cientificamente incorreta, pois orações não influenciam diretamente os fatores genéticos ou a longevidade.

Questão 133

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C8H30

Comentário: O gene TP53 é crucial para a eliminação de células com danos genéticos e na prevenção de tumores. Mutações nesse gene comprometem sua função, reduzindo a capacidade do organismo de eliminar células cancerígenas.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu a função do TP53 com o mecanismo de reparo direto de DNA. No entanto, o texto não menciona que a mutação no TP53 causa aumento de reparo no DNA.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante relacionou erroneamente a mutação no TP53 à diversidade genética da população brasileira. Contudo, o texto não discute variabilidade genética em populações, mas sim a predisposição ao câncer.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante assumiu que mutações no TP53 levam diretamente ao acúmulo de mutações no ciclo celular. No entanto, o texto não aborda esse aspecto específico, focando na eliminação de células tumorais.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante associou o TP53 a funções imunológicas. Contudo, o texto não trata da resposta imunológica, mas sim da função do TP53 na proteção contra tumores.

Questão 134

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C3H8

Comentário: De acordo com o texto, após a dissolução máxima dos sais cloreto de sódio e cloreto de potássio, a solução resultante é resfriada lentamente, levando primeiramente à precipitação do cloreto de potássio, enquanto o cloreto de sódio permanece em solução. Esse método descreve a técnica de cristalização fracionada, no qual o componente menos solúvel de uma mistura precipita primeiro.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a filtração pode ser aplicada para separar os sólidos constituintes da silvinita. No entanto, filtração é um método de separação de misturas heterogêneas que consiste na passagem de uma mistura sólido-líquido por um filtro que retém as partículas sólidas, separando-as do líquido, o que não é descrito no texto. A filtração não seria eficiente para obtenção dos sólidos separadamente.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que os sólidos constituintes da silvinita poderiam ser separados devido à diferença de densidade. Nesse método, espera-se a sedimentação do componente mais denso para posteriormente separá-lo do fluido. No entanto, no caso descrito, a separação dos sais é feita devido à diferença de solubilidade.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a separação dos sólidos presentes em solução seria feita devido à diferença de temperatura de ebulição. No entanto, a destilação simples é um método de separação de misturas homogêneas no qual se aumenta a temperatura da mistura, de forma que o solvente é evaporado e separado em outro recipiente, o que não ocorre no processo de separação entre o cloreto de potássio e o cloreto de sódio.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o processo de dissolução inicial dos sais é denominado dissolução fracionada. No entanto, ao dissolver os sais, a separação dos componentes ainda não foi feita. Além disso, a dissolução fracionada consiste na dissolução de apenas um dos componentes da mistura. De acordo com o texto, os dois sais são dissolvidos em solução, para posteriormente serem separados por resfriamento e cristalização do cloreto de potássio.

Questão 135

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C4H15

Comentário: Os cloroplastos continuam realizando fotossíntese dentro das células da lesma *Elysia*, convertendo energia luminosa em compostos orgânicos. Esse processo permite ao molusco obter energia diretamente da fotossíntese, mesmo após a ingestão das algas.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu o papel dos cloroplastos com o das mitocôndrias, que realizam respiração celular. Os cloroplastos não são capazes de produzir energia por respiração independente.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante acreditou que os cloroplastos armazenam oxigênio para realizar fotossíntese. Contudo, o oxigênio é subproduto da fotossíntese, e não um recurso necessário para ela.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante associou erroneamente o ATP produzido na fotossíntese com um processo independente de moléculas orgânicas. No entanto, o ciclo de Calvin utiliza CO_2 para sintetizar açúcares.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o metabolismo do molusco é suficiente para a produção de energia. No entanto, a energia vem dos cloroplastos, que dependem de luz e CO_2 para realizar a fotossíntese.

Matemática e suas Tecnologias

Questões de 136 a 180

Questão 136

Gabarito: D

Matemática e suas Tecnologias

Habilidade: C1H1

Comentário: Como a matriz quadrada em questão é de sexta ordem, o número total de entradas é igual a $6^2 = 36$.

Ao contar, linha por linha, as quantidades de entradas não nulas, tem-se:

$$3 + 3 + 1 + 4 + 3 + 2 = 16$$