

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Questões de 91 a 135

Questão 91

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H24

Comentário: A molécula de acrilamida, devido ao grupo amida ($(R-C=O)-NH_2$) em sua estrutura, tem a capacidade de formar ligações de hidrogênio com as moléculas de água. A ligação de hidrogênio ocorre quando um átomo de hidrogênio, ligado a um átomo fortemente eletronegativo (flúor, oxigênio ou nitrogênio), é atraído por outro átomo eletronegativo de outra molécula. Nesse tipo de interação, a intensidade de atração é elevada, o que explica a alta capacidade do hidrogel de absorver água.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que ocorre a formação de interações interatômicas fortes entre a acrilamida e a água. Entretanto, a interação entre essas substâncias é intermolecular, e não interatômica. A ligação iônica ocorre entre átomos com tendências contrárias, ou seja, átomos mais propensos a perder elétrons (metais) e átomos mais propensos a receber elétrons (ametais e hidrogênio).

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, em meio aquoso, o nitrogênio da acrilamida fica com carga negativa e, por isso, consegue interagir com os átomos de hidrogênio da água. Entretanto, a poli(acrilamida) não forma íons em solução. As interações ion-dipolo ocorrem entre íons e moléculas polares.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que ocorre a formação de interações interatômicas entre o átomo de nitrogênio da acrilamida e os átomos de hidrogênio da água. Entretanto, a interação entre essas substâncias é intermolecular, e não interatômica. A ligação covalente ocorre por meio do compartilhamento de elétrons entre átomos com tendência a receber carga negativa em sua camada de valência para adquirir estabilidade.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a parte apolar da acrilamida consegue interagir com a molécula de água. Entretanto, como a água é polar, ela interage principalmente com a parte polar do hidrogel. As atrações dipolo induzido estão presentes em todas as moléculas, mas são mais fracas e, por esse motivo, não são as que ocorrem predominantemente entre a acrilamida e a água.

Questão 92

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C1H3

Comentário: A frase “vou fechar a janela para o frio não entrar” está inadequada cientificamente, pois o frio não é uma grandeza física, e sim a ausência ou perda de energia térmica. A sensação de frio é causada quando a temperatura corporal é significativamente maior do que a temperatura ambiente, de modo que, para evitar que o corpo humano continue a perder energia na forma de calor, é provocada a sensação de frio.

Alternativa A: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante supôs que temperatura é usado como sinônimo de calor e que frio teria o sentido contrário. De maneira informal, frio, calor e temperatura são conceitos muito próximos, de modo que muitas vezes esses dois últimos são usados como sinônimos.

Alternativa B: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante supôs que, cientificamente, frio e calor são sinônimos. Ao dizer “vou fechar a janela para o frio não entrar”, o que cientificamente se está dizendo é: vou fechar a janela para o calor não sair. Porém, a frase do senso comum não está confundindo frio com calor, tratando-os como sinônimos, e sim colocando-os na mesma categoria, apesar de opostos.

Alternativa D: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante não compreendeu o sentido do fluxo de calor. Ainda que inadequado cientificamente, caso o frio fosse o contrário de calor, o sentido do seu fluxo seria do objeto mais frio para o objeto mais quente.

Alternativa E: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, provavelmente se interpretou que o frio não pode ser um objeto científico, confundindo objeto com grandeza física. Para a Ciência, objeto é qualquer conceito que pode ser estudado ou analisado.

Questão 93

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C2H6

Comentário: O poder das pontas refere-se à concentração de cargas elétricas em regiões pontiagudas, como no topo de um para-raios. Esse acúmulo de cargas facilita a atração de descargas elétricas (raios), que são conduzidas com segurança até o solo. Os para-raios são projetados especificamente para esse fim, garantindo a proteção de edifícios e outras estruturas contra os efeitos dos raios.

Alternativa B: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante compreende que cargas de sinais contrários se atraem e que esse fato é crucial para o funcionamento dos para-raios. Porém, caso os para-raios não fossem pontiagudos, de modo a se ter a concentração de cargas, eles não funcionariam para o propósito apresentado.

Alternativa C: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante compreende que, ao diminuir a distância entre dois objetos eletricamente carregados, se potencializa a descarga elétrica, uma vez que a intensidade do campo elétrico aumenta, de modo a ser possível o rompimento da rigidez dielétrica. Porém, caso os para-raios não fossem pontiagudos, ainda que instalados no alto dos edifícios, eles não funcionaram como o desejado.

Alternativa D: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante compreende que o fato de os para-raios serem compostos de metais facilita a fuga da descarga elétrica, realizando a proteção desejada. Porém, caso seja colocada uma esfera metálica em seu lugar, ela não ofereceria a mesma proteção devido a sua geometria, embora seja um bom condutor de eletricidade.

Alternativa E: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante compreende que os raios são descargas elétricas que ocorrem quando há o rompimento da rigidez dielétrica. Porém, o funcionamento dos para-raios não se baseia nesse aspecto, uma vez que a descarga ocorrerá. O objetivo do para-raios é que a descarga elétrica aconteça sobre ele.

Questão 94

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C4H14

Comentário: O experimento de Miller–Urey mostrou que moléculas orgânicas simples, como aminoácidos, podem ser formadas a partir de compostos inorgânicos em condições semelhantes às da atmosfera da Terra primitiva. Isso indica que o metabolismo inicial das primeiras formas de vida pode ter sido baseado nessas pequenas moléculas, que teriam sido usadas nos primeiros processos metabólicos abióticos, ou seja, antes da formação dos seres vivos.

Alternativa A: incorreta. A presença de oxigênio livre não era necessária para o metabolismo inicial das primeiras formas de vida, já que esse ambiente primitivo era anaeróbico. O oxigênio só se tornou abundante na atmosfera terrestre após o surgimento de organismos fotossintetizantes. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar associando de forma equivocada a ideia de que qualquer processo metabólico exige oxigênio, uma vez que ele é essencial para o metabolismo energético em organismos mais complexos, como os seres humanos.

Alternativa C: incorreta. A sequência dos processos envolvidos na formação de moléculas orgânicas está invertida, uma vez que o experimento de Miller–Urey demonstra que compostos inorgânicos simples podem dar origem a aminoácidos, moléculas orgânicas básicas, sem a necessidade de compostos complexos preexistentes. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar confundindo a relação entre moléculas simples e complexas, possivelmente por não entender o princípio de que moléculas complexas derivam de estruturas mais simples.

Alternativa D: incorreta. O metabolismo inicial das primeiras formas de vida era anaeróbico, ocorrendo antes do surgimento da fotossíntese e da produção de oxigênio. Organismos fotossintetizantes surgiram muito depois das primeiras formas de vida e foram responsáveis pela oxigenação da atmosfera. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar associando a produção de energia diretamente à fotossíntese, um conceito comum em processos modernos, sem perceber que as primeiras formas de vida utilizaram outras fontes de energia abióticas.

Alternativa E: incorreta. O experimento de Miller–Urey não resultou na criação de vida, e sim na síntese de aminoácidos, moléculas orgânicas simples. A ideia de geração espontânea de organismos vivos não é corroborada pelo experimento, que apenas sugere a maneira como as condições da Terra primitiva poderiam permitir a formação de moléculas orgânicas. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar confundindo a criação de vida com a formação de moléculas orgânicas ou interpretando equivocadamente o experimento como uma evidência direta da geração espontânea de vida.

Questão 95

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C2H7

Comentário: O painel desejado é aquele que, quando submetido a variações de temperatura, sofre menos deformações, uma vez que, caso se deforme muito, poderá prejudicar a estrutura do local onde foi instalado. Assim, segundo o gráfico, o painel mais adequado é o 3a, pois, em todos os ciclos, ele apresentou apenas 0,2 mm de deformação. Uma outra maneira de analisar o gráfico seria pela área abaixo de cada curva.

Alternativa A: incorreta. Este foi o painel que mais sofreu deformação durante o estudo. Assim, o estudante provavelmente supôs que o desejável era que o painel sofresse a maior deformação possível de acordo com a temperatura.

Alternativa B: incorreta. Este foi o painel que sofreu uma deformação menor do que o 1a, mas maior do que todos os outros. Assim, o estudante provavelmente supôs que o desejável era que o painel sofresse uma grande deformação, mas sem oscilar tanto quanto o painel 1a.

Alternativa D: incorreta. Este foi o painel que sofreu uma deformação menor do que os painéis 1a, 2a e 5a, mas maior do que o painel 3a. Assim, o estudante provavelmente supôs que o desejável era que o painel sofresse a menor deformação possível e com pouca oscilação.

Alternativa E: incorreta. Este foi o painel que mais sofreu uma deformação intermediária, quando comparado a todos os outros. Assim, o estudante provavelmente supôs que o desejável era que o painel sofresse algum tipo de deformação, de maneira crescente.

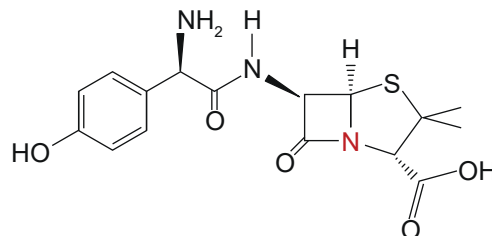
Questão 96

Gabarito: C

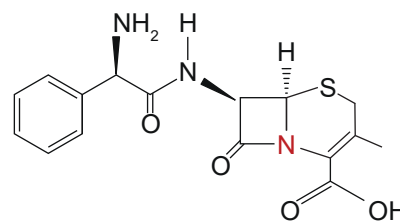
Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H24

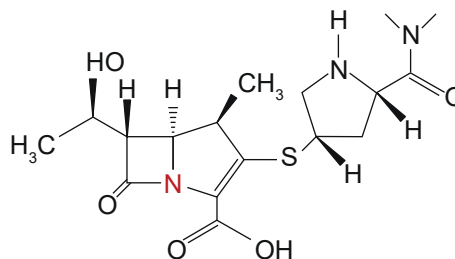
Comentário: Os compostos pertencentes à classe dos betalactâmicos apresentam o anel β -lactâmico em sua estrutura. No anel β -lactâmico, há a presença do nitrogênio como heteroátomo, destacado a seguir.



Amoxicilina



Cefalexina



Meropenem

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a ligação dupla de um carbono com o átomo de oxigênio seria uma insaturação presente dentro do anel. No entanto, o anel β -lactâmico não apresenta insaturação entre os átomos do ciclo.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante associou a ressonância a qualquer tipo de anel ou cadeia carbônica fechada. O anel β -lactâmico não apresenta ressonância (elétrons deslocalizados). Essa característica pode ocorrer em alguns íons e no benzeno. Nesse caso, a amoxicilina e a cefalexina têm o anel benzênico, mas nem todos os compostos pertencentes à classe dos betalactâmicos apresentam esse substituinte, como o meropenem.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante identificou o anel benzeno em dois compostos e considerou que essa é uma característica comum à classe dos betalactâmicos. O anel β -lactâmico não apresenta aromaticidade, característica observada para o anel benzênico. Embora a amoxicilina e a cefalexina tenham o anel benzênico, nem todos os compostos pertencentes à classe dos betalactâmicos apresentam esse anel como substituinte, como o meropenem.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que todos os anéis ou cadeias fechadas apresentam rotação livre entre os seus átomos. No entanto, o anel β -lactâmico, assim como todos os anéis, não apresenta livre rotação entre os átomos do ciclo.

Questão 97

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H17

Comentário: O gráfico mostra o ritmo do corredor de acordo com a distância percorrida. Assim, como o ritmo é o inverso da velocidade, o corredor terá atingido a velocidade mais alta quando o ritmo for o mais baixo. Pelo gráfico, percebe-se que esse momento ocorre no quilômetro 4,5, quando o ritmo é um pouco abaixo de 6 min/km.

Alternativa A: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, é possível que o estudante tenha compreendido que a velocidade é o inverso do ritmo, buscando assim o menor valor deste. Analisando apenas a curva, o ponto mais abaixo no gráfico corresponde ao quilômetro 0,5. Porém, no gráfico, o eixo vertical, que corresponde ao ritmo do corredor, cresce verticalmente pra baixo, ou seja, no quilômetro 0,5 o corredor está com o maior ritmo possível e, conseqüentemente, a menor velocidade.

Alternativa B: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, é possível que o estudante tenha compreendido que a velocidade é o inverso do ritmo e que o eixo com essa informação cresce verticalmente para baixo. Porém, ao realizar a leitura do gráfico, não percebeu que no quilômetro 2 o ritmo do corredor é levemente maior do que o ritmo do mesmo corredor no quilômetro 4,5.

Alternativa C: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, é possível que o estudante tenha compreendido que a velocidade é o inverso do ritmo, buscando assim o menor valor deste. Analisando apenas a curva, há dois pontos localizados verticalmente baixos, que são os quilômetros 0,5 e 3,5. Assim, o estudante pode ter assinalado 3,5 pois o quilômetro 0,5 cruza com o eixo horizontal e, comumente, indica que a ordenada do gráfico é zero.

Alternativa D: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, é possível que o estudante esteja habituado a determinar a velocidade em análises de gráficos pela inclinação da curva. Assim, no gráfico, como a maior inclinação ocorre entre os quilômetros 3,5 e 4,0, assinalou essa resposta.

Questão 98

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C2H7

Comentário: O fluxo de calor pode ser determinado multiplicando a área de determinado tijolo pela sua condutividade térmica, a diferença de temperatura entre os ambientes e dividindo pela sua espessura. Assim, pelas informações da tabela:

Tijolos	Fluxo de calor (W)
Barro	31,5
Concreto	54,6
Ecológico	33,8
Refratário	18
Vidro	28,13

Porém, além do fluxo de calor, é preciso considerar o custo para formar uma parede com cada tipo de tijolo. Pelos dados da tabela, é perceptível que os tijolos devem ser dispostos na horizontal, com o objetivo que se use menos tijolos. Dessa maneira, o número de tijolos necessários pode ser estimado dividindo a largura e a altura da parede da casa pela respectiva largura e altura de cada tijolo. Considerando ainda o custo unitário, o custo total será:

Tijolos	Fluxo de calor (W)	Número de tijolos	Custo total (R\$)
Barro	31,5	50	40
Concreto	54,6	19	209
Ecológico	33,8	45	72
Refratário	18	50	350
Vidro	28,13	43	688

Por fim, como o objetivo é determinar o tipo de tijolo que apresenta a melhor relação entre conforto térmico (fluxo de calor) e preço e se deseja que ambos os valores sejam baixos, pode-se multiplicar as duas informações:

Tijolos	Fluxo de calor (W)	Número de tijolos	Custo total (R\$)	Relação conforto-preço
Barro	31,5	50	40	1 260,0
Concreto	54,6	19	209	11 420,4
Ecológico	33,8	45	72	2 430,0
Refratário	18	50	350	6 300,0
Vidro	28,13	43	688	19 350,0

Portanto, a alternativa correta é a A.

Alternativa B: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente percebeu que serão usados menos tijolos de concreto do que qualquer outro tipo, o que justificaria a sua escolha.

Alternativa C: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente levou em consideração o fator ambiental da produção dos tijolos, sem analisar o preço para a formação da parede e o aspecto térmico.

Alternativa D: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente compreendeu o fenômeno da transferência de calor por condução e analisou apenas esse aspecto, selecionando o tipo de tijolo que tem o menor valor de condutividade e, conseqüentemente, minimiza o fluxo de calor.

Alternativa E: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente não compreendeu o fenômeno de fluxo de calor, selecionando o tipo de tijolo que apresenta a maior condutividade térmica.

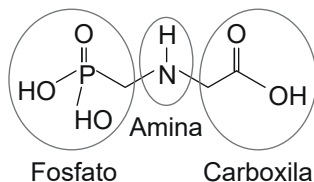
Questão 99

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C3H10

Comentário: A contaminação de ambientes aquáticos pelo glifosato é favorecida porque a molécula desse herbicida apresenta três grupos hidrofílicos em sua estrutura: o fosfato, a amina e a carboxila, indicados na figura.



Esses grupos polares são capazes de realizar ligações de hidrogênio com a água, aumentando a solubilidade do herbicida nesse solvente. Quando chove, o glifosato aplicado nas plantações pode ser facilmente carregado pela água da chuva para rios e riachos, resultando na contaminação dos ambientes aquáticos.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o glifosato, por ser um composto orgânico, teria caráter apolar. No entanto, a molécula do glifosato apresenta caráter polar e, por isso, interage fortemente com a água. As moléculas apolares tendem a ser menos solúveis em água.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como a cadeia do glifosato é relativamente pequena, ele tem uma parte solúvel em solventes apolares e outra parte solúvel em solventes polares. No entanto, como o glifosato apresenta três grupos polares em sua estrutura, ele é considerado um composto hidrofílico e, por isso, apresenta elevada solubilidade em água.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante, ao contar seis ligações na cadeia principal, considerou que o glifosato apresenta uma cadeia carbônica extensa. No entanto, a molécula do glifosato apresenta uma cadeia carbônica curta (com três carbonos) com grupos hidrofílicos ligados a ela. No geral, cadeias carbônicas longas são hidrofóbicas, o que resulta em menor solubilidade em água.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que somente a massa molecular é um fator determinante para a solubilidade do composto em água. No entanto, para analisar essa característica, além da massa molecular, a presença de grupos hidrofóbicos e hidrofílicos que compõem a estrutura do composto também influencia a sua solubilidade.

Questão 100

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H26

Comentário: A amostra de cloreto de magnésio anidro utilizada para a produção dos pacotes dessecantes contém 80% de pureza. Então, a massa de MgCl_2 anidro em 237,5 g é:

$$\begin{aligned} 237,5 \text{ g} & \text{ — } 100\% \\ m & \text{ — } 80\% \\ m & = \frac{237,5 \cdot 80}{100} = 190 \text{ g de } \text{MgCl}_2 \end{aligned}$$

Considerando a massa molar do sal anidro (95 g/mol), essa massa corresponde a:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{190}{95} = 2 \text{ mol de } \text{MgCl}_2$$

O MgCl_2 forma o sal hidratado $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, o que significa que, para cada mol de MgCl_2 , são absorvidos 6 mol de água. Assim, cada mol de MgCl_2 consegue absorver:

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M = 6 \cdot 18 = 108 \text{ g de } \text{H}_2\text{O}$$

Logo, como há 2 mol de MgCl_2 nos pacotes dessecantes, a massa de água absorvida será de $m = 2 \cdot 108 = 216 \text{ g}$.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que havia 1 mol de cloreto de magnésio anidro nos pacotes dessecantes e, assim, determinou a massa de água absorvida por cada mol de MgCl_2 .

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante concluiu que o composto presente nos pacotes dessecantes já estava hidratado, relacionando a massa de água com a massa molar do sal hidratado e desconsiderando a pureza do composto, aplicando a seguinte proporção:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de } \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} & \text{ — } 6 \text{ mol de } \text{H}_2\text{O} \\ 203 \text{ g de } \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} & \text{ — } 108 \text{ g de } \text{H}_2\text{O} \\ 237,5 \text{ g de } \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} & \text{ — } m \\ m & = \frac{237,5 \cdot 108}{203} \approx 126 \text{ g de } \text{H}_2\text{O} \end{aligned}$$

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou a impureza na água, considerando que, para cada mol de MgCl_2 , são absorvidos 6 mol de água com 80% de pureza, ou seja, são absorvidos $6 \cdot 18 \cdot 0,80 = 86,4 \text{ g}$ de água.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante desconsiderou a pureza do sal presente nos pacotes dessecantes, levando em conta que a massa de MgCl_2 anidro seria de 237,5 g.

Questão 101

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C6H20

Comentário: Na primeira situação, o pai observa o movimento de seu filho visto de cima, por meio de um aplicativo de celular, por isso ele vê apenas o seu filho indo de um lado para o outro. Ao se aproximar, ele passa a observar o movimento de frente e, por isso, percebe que, além de ir de um lado para o outro, o filho também faz o movimento circular de sobe e desce. Portanto, a mudança de percepção se deve ao local de observação, ou seja, ao referencial.

Alternativa A: incorreta. O estudante possivelmente entende o conceito de movimento circular uniforme, mudança de referencial e projeção, uma vez que, quando projetado sobre um eixo, uma espécie de sombra, o movimento circular uniforme se torna um MHS. Contudo, a mudança na percepção diz respeito a quem observa o movimento, ou seja, ao referencial.

Alternativa B: incorreta. O estudante possivelmente entende o conceito de trajetória e que essa mudou na situação descrita, uma vez que o referencial também mudou. Contudo, a mudança na percepção do pai sobre o movimento não se deve à trajetória, pois essa é uma consequência do referencial.

Alternativa D: incorreta. O estudante possivelmente entende o conceito de velocidade enquanto vetor, que também muda de uma situação para a outra. Contudo, como a descrição de qualquer movimento se baseia primeiro em um referencial, todas as características desse movimento serão uma consequência do referencial estabelecido.

Alternativa E: incorreta. O estudante possivelmente supôs que o pai no texto se deslocou. Contudo, a grandeza deslocamento em um movimento cíclico, como o movimento circular, é, em média, nula, assim como na projeção desse movimento (MHS).

Questão 102

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C4H15

Comentário: A mitocôndria é a organela responsável pela produção de ATP, fornecendo a energia necessária para a célula lidar com estresses moderados, como o exercício físico. Essa função está diretamente relacionada à adaptação celular ao estresse, de acordo com o contexto apresentado.

Alternativa A: incorreta. Embora o retículo endoplasmático participe da síntese proteica, essa função não está diretamente ligada à adaptação celular ao estresse mitocondrial ou ao estresse causado pelo exercício físico, como descrito no texto. O estudante, ao marcar esta alternativa, indica que pode ainda estar confundindo processos gerais de manutenção celular com adaptações específicas ao estresse mitocondrial.

Alternativa B: incorreta. Embora as mitocôndrias desempenhem um papel na regulação de íons, elas não atuam diretamente no funcionamento das bombas de sódio e potássio. O estudante, ao marcar esta alternativa, indica que entende que as mitocôndrias estão envolvidas na regulação de íons, mas confunde o papel das mitocôndrias com a função da membrana plasmática na manutenção da bomba de sódio e potássio.

Alternativa C: incorreta. Embora os lisossomos desempenhem uma função importante na degradação de substâncias tóxicas, sua atividade não está diretamente relacionada ao estresse mitocondrial ou ao estresse causado por exercícios físicos. O estudante, ao marcar esta alternativa, indica que reconhece o papel dos lisossomos na degradação de substâncias tóxicas, mas não compreende que essa função é mais associada à eliminação de resíduos celulares do que à adaptação ao estresse.

Alternativa E: incorreta. O complexo de Golgi está envolvido no processamento e transporte de proteínas e lipídios, mas essa função não está diretamente ligada à adaptação da célula ao estresse mitocondrial ou ao estresse moderado causado pelo exercício físico. O estudante, ao marcar esta alternativa, indica confusão entre processos de manutenção celular e os mecanismos de adaptação específicos que envolvem a produção de energia pela mitocôndria em situações de estresse.

Questão 103

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H19

Comentário: A estrutura metálica do elevador age como uma barreira para as ondas eletromagnéticas, bloqueando o envio e o recebimento dos sinais, um fenômeno que é conhecido como gaiola de Faraday ou blindagem eletrostática. Esse dispositivo, originalmente desenvolvido para bloquear campos elétricos, também impede a entrada de ondas eletromagnéticas em seu interior, uma vez que as cargas elétricas se distribuem na superfície externa do condutor, anulando o campo elétrico dentro dele. Da mesma forma, as paredes metálicas do elevador dificultam a penetração dos sinais de celular, enfraquecendo-os ou até eliminando-os, resultando em uma conexão limitada ou inexistente dentro do elevador.

Alternativa A: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente supôs que, devido ao fato de o elevador ser feito de metal, as suas paredes refletem os sinais de celular. Apesar de isso estar correto, não é o principal motivo para a situação tratada no texto.

Alternativa C: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente supôs que com mais aberturas melhor seria a transmissão de sinais, o que está correto. Porém, esse não é o principal motivo para a situação tratada no texto.

Alternativa D: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente já vivenciou uma situação em que, devido a distância que se está das torres de transmissão, como no deslocamento de uma cidade para outra, o sinal de telefonia também fica fraco. Porém, isso não explica o sinal funcionar quando se está fora do elevador, mas não funcionar quando se está dentro, já que nessas situações a distância para as torres de transmissão é praticamente a mesma.

Alternativa E: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente supôs que, quanto maior a espessura do elevador, menor a capacidade de penetração das ondas eletromagnéticas. Porém, a situação tratada no texto ocorre até mesmo quando se coloca o celular em uma fina caixa de metal, de modo que não tem relação com a espessura do recipiente.

Questão 104

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C6H21

Comentário: Considerando que a quantidade de gás dentro do kitassato é constante e que esse gás se comporta idealmente, ao criar o vácuo, o gás proveniente do líquido não escapa e a pressão dentro do kitassato passa de 1 atm para aproximadamente zero. Essa queda de pressão, a um volume constante (pois o kitassato tem paredes rígidas que não sofrem modificação de volume), faz com que a temperatura do gás dentro do kitassato diminua. Por isso, nota-se o resfriamento do kitassato após a aplicação do vácuo. Esse tipo de transformação gasosa, em volume constante, é classificada como isovolumétrica.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, ao ocorrer a formação de gás, acontece uma reação química entre o ar e o gás proveniente do líquido. Entretanto, essa é uma transformação física, pois não há alteração da composição química da substância.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como o gás é formado ao se criar o vácuo dentro do kitassato, a sua pressão seria constante. Entretanto, a pressão muda de 1 atm para aproximadamente zero quando o vácuo é aplicado.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a temperatura se mantém baixa e constante. Entretanto, como há redução da temperatura, ela não é constante.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que não há troca de calor entre o sistema e a vizinhança. Entretanto, isso só ocorre em sistemas isolados, o que não é o caso da transformação que ocorre dentro do kitassato.

Questão 105

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C1H2

Comentário: Segundo a figura, no estágio de transmissão para a roda (R), a frequência da roda dessa será igual a frequência da engrenagem que está no mesmo eixo (ER). Além disso, a velocidade linear no ponto de contato dessa engrenagem é igual a velocidade linear da engrenagem abaixo (EA). Assim, pela relação entre os diâmetros dessas engrenagens, tem-se:

$$\begin{aligned} v_{EA} &= v_{ER} \\ r_{EA} f_{EA} &= r_{ER} f_{ER} = r_{ER} f_R \\ f_R &= \frac{r_{EA}}{r_{ER}} f_{EA} \\ f_R &= \frac{f_{EA}}{10} \quad (I) \end{aligned}$$

Ainda pela figura, o motor elétrico está conectado ao primeiro eixo. Assim, as engrenagens desse eixo irão girar na mesma frequência do motor, 60 Hz. Quando o câmbio está na 1ª marcha, a engrenagem à esquerda do primeiro eixo (E1) está em contato com a engrenagem à esquerda do segundo eixo (E2).

$$\begin{aligned} v_{E1} &= v_{E2} \\ r_{E1} f_{E1} &= r_{E2} f_{E2} \\ f_{E2} &= \frac{r_{E1}}{r_{E2}} f_{E1} \\ f_{E2} &= \frac{1}{1,4} \cdot 60 = \frac{300}{7} \text{ Hz} \end{aligned}$$

A engrenagem à esquerda do segundo eixo (E2) compartilha o mesmo eixo que a engrenagem abaixo (EA) no estágio de transmissão para as rodas. Logo:

$$\begin{aligned} f_{E2} &= f_{EA} \\ f_{EA} &= \frac{300}{7} \text{ Hz} \end{aligned}$$

Usando esse resultado em I:

$$f_{R1} = \frac{300}{7} = \frac{30}{7} \text{ Hz} \quad (II)$$

Quando o câmbio está na 2ª marcha, a engrenagem à direita do primeiro eixo (D1) está em contato com a engrenagem à direita do segundo eixo (D2). Porém, como a relação entre os diâmetros dessas engrenagens é 1:1, $f_{D1} = f_{D2} = 60 \text{ Hz}$. A engrenagem à direita do segundo eixo (D2) compartilha o mesmo eixo que a engrenagem abaixo (EA) no estágio de transmissão para as rodas. Ou seja, $f_{D2} = 60 \text{ Hz} = f_{EA}$. Assim, usando da expressão I:

$$f_{R2} = \frac{60}{10} = 6 \text{ Hz}$$

Dividindo esse resultado pelo expresso em II, conclui-se que:

$$\frac{f_{R2}}{f_{R1}} = \frac{6}{\frac{30}{7}} = \frac{7}{5}$$

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou a frequência de rotação da roda quando o câmbio está na 1ª marcha.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou a frequência de rotação da roda quando o câmbio está na 2ª marcha.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou a frequência de rotação da engrenagem abaixo do estágio de transmissão, quando o câmbio está na 1ª marcha.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou a frequência de rotação da engrenagem abaixo do estágio de transmissão, quando o câmbio está na 2ª marcha.

Questão 106

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C1H4

Comentário: Uma medida de controle que contribui para o equilíbrio ambiental, ao restabelecer a vegetação nativa e criar uma barreira natural, reduz a proliferação dos caramujos sem recorrer a substâncias químicas.

Alternativa A: incorreta. Embora apresente uma medida rápida, essa medida contradiz a ideia de preservação do “equilíbrio ambiental”, já que o uso de pesticidas pode ter impactos negativos no ecossistema aquático, afetando outros organismos. O estudante, ao marcar esta alternativa, indica que pode compreender de forma limitada o impacto de pesticidas em ecossistemas aquáticos e uma preferência por soluções rápidas em vez de sustentáveis.

Alternativa C: incorreta. Embora seja uma medida que pode reduzir o acúmulo de água, ela pode não ser eficaz como barreira direta para os caramujos, além de envolver um custo elevado e alterações no habitat. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode indicar uma ênfase em métodos estruturais e tecnológicos e uma falta de percepção de como esses métodos podem impactar o ambiente natural, além de possivelmente descon siderar a viabilidade econômica e prática da proposta.

Alternativa D: incorreta. Essa medida sugere o controle biológico, que é uma técnica ambientalmente favorável. Contudo, a introdução de espécies pode gerar desequilíbrios ecológicos se não houver um estudo adequado sobre os efeitos no ambiente local. Ao marcar esta alternativa, o estudante demonstra uma percepção simplificada de controle biológico como uma solução universalmente benéfica, sem levar em conta os potenciais desequilíbrios causados por essa prática.

Alternativa E: incorreta. Barreiras físicas ao longo dos corpos de água não é uma medida sustentável ou ecologicamente eficiente para controlar a densidade dos caramujos. Na realidade, essas barreiras não impediriam o habitat favorável ao caramujo, nem seriam práticas para conservação ambiental, visto que poderiam interferir na dinâmica natural dos ecossistemas aquáticos. Ao marcar esta alternativa, o estudante demonstra uma possível falta de compreensão sobre como as barreiras físicas afetam ecossistemas naturais, além de não considerar se essa medida é, de fato, eficaz para o controle de espécies aquáticas em corpos de água.

Questão 107

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H27

Comentário: Para o tratamento de água, é recomendado o uso de 40 gramas de sulfato de alumínio para cada metro cúbico de água tratado. Considerando o volume de 800 m³ de água contido em cada tanque de armazenamento da ETA, a massa total de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ necessária é:

$$\begin{array}{ccc} 40 \text{ g de } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 & \text{---} & 1 \text{ m}^3 \text{ de água} \\ \text{m} & \text{---} & 800 \text{ m}^3 \text{ de água} \end{array}$$

$$m = 40 \cdot 800 = 32000 \text{ g de } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

Considerando a massa molar do sulfato de alumínio (342 g/mol), a quantidade de matéria, em mol, desse composto necessária para tratar 800 m³ de água é:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{32000}{342} \cong 93,6 \text{ mol de } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou a quantidade de matéria, em mol, de sulfato de alumínio recomendada para o tratamento de 1 m³ de água.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a quantidade de matéria, em mol, seria dada pela razão entre o volume de água e a massa molar de sulfato de alumínio necessária, tal que

$$n = \frac{V_{\text{água}}}{M_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}} = \frac{800}{342} \cong 2,3 \text{ mol de } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3.$$

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante confundiu a relação entre massa e massa molar, aplicando $n = \frac{M}{m}$, e considerou a massa de sulfato de alumínio necessária para tratar 1 m³ de água.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou uma proporção inversa entre a massa de sulfato de alumínio e o volume de água,

$$\text{aplicando } m_T = \frac{V_{\text{água}}}{m_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}} = \frac{800}{40} = 2 \text{ g de } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3, \text{ e confundiu a relação}$$

$$\text{entre massa e massa molar, aplicando } n = \frac{M}{m}.$$

Questão 108

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C6H20

Comentário: Segundo o texto, o vento de proa, por ser contrário ao movimento da aeronave, diminui a velocidade mínima que a aeronave deve atingir para começar a decolar, uma vez que será mais fácil atingir a velocidade relativa necessária entre ela e o vento. Assim, como a velocidade relativa deve ser de 220 km/h e a velocidade do vento de proa é de 40 km/h, tem-se:

$$220 = v_{\text{aer.}} + v_{\text{v.proa}}$$

$$v_{\text{aer.}} = 220 - 40 = 180 \text{ km/h}$$

Convertendo para metro por segundo:

$$v_{\text{aer.}} = 180 \frac{\text{km}}{\text{h}} \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right)$$

$$v_{\text{aer.}} = 180 \cdot \frac{10}{36} = 180 \cdot \frac{10}{18 \cdot 2}$$

$$v_{\text{aer.}} = 50 \text{ m/s}$$

Alternativa A: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente supôs que para determinar a velocidade desejada era preciso somar a velocidade de decolagem com a velocidade do vento:

$$v_{\text{aer.}} = 220 + 40 = 260 \text{ km/h}$$

Alternativa B: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente compreendeu o conceito de velocidade relativa, chegando corretamente a 180 km/h, mas não converteu o valor encontrado para metro por segundo.

Alternativa C: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente supôs que para determinar a velocidade desejada era preciso somar a velocidade de decolagem com a velocidade do vento e, em seguida, converteu o valor para metro por segundo.

$$v_{\text{aer.}} = 260 \text{ km/h}$$

$$v_{\text{aer.}} = 260 \cdot \frac{10}{36} \cong 72 \text{ m/s}$$

Alternativa D: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente apenas converteu o valor da velocidade de decolagem para metro por segundo.

$$220 \cdot \frac{10}{36} \cong 61 \text{ m/s}$$

Questão 109

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C3H9

Comentário: Conforme apresentado na figura, à medida que a sucessão ecológica avança, a biomassa vegetal aumenta, especialmente com o surgimento de árvores nos estágios intermediários e a formação de uma floresta madura no estágio clímax. Mais plantas significam mais fotossíntese, o que leva à maior fixação de carbono.

Alternativa A: incorreta. O fluxo de energia no ecossistema diminui após o incêndio, já que há uma redução significativa de vegetação, limitando a capacidade fotossintética e, conseqüentemente, a produção de biomassa. O estudante que marca esta alternativa pode confundir o conceito de reflexão de luz com o fluxo de energia no ecossistema, desconhecendo que a energia precisa ser capturada pela vegetação por meio da fotossíntese para ser convertida em biomassa.

Alternativa B: incorreta. Na comunidade clímax, a biomassa vegetal é maior devido à presença de árvores e vegetação de grande porte que acumulam carbono, diferentemente do estágio inicial com espécies pioneiras, que possuem menor biomassa. O estudante que escolhe esta alternativa provavelmente confunde os conceitos de sucessão ecológica e não compreende a diferença entre a biomassa em estágios iniciais e finais. É comum que estudantes pensem que a fase inicial, por ter plantas pioneiras que se proliferam rapidamente, possui mais biomassa, não considerando o crescimento contínuo e a acumulação de biomassa nas fases mais avançadas.

Alternativa C: incorreta. As espécies pioneiras têm uma quantidade limitada de biomassa e, portanto, a liberação de carbono é menor nesses estágios. O maior acúmulo e a liberação de carbono ocorrem nas fases mais avançadas da sucessão, onde há uma maior quantidade de biomassa. O estudante que marca esta alternativa pode ter uma compreensão equivocada da relação entre biomassa e liberação de carbono, supondo que espécies pioneiras liberam mais carbono por estarem em rápido crescimento. Esta escolha reflete a dificuldade comum em entender que, à medida que a sucessão avança, maior é a quantidade de matéria orgânica que aumenta a liberação de carbono por decomposição e respiração.

Alternativa E: incorreta. Durante a sucessão ecológica, tanto o fluxo de energia quanto a biomassa tendem a aumentar, especialmente nos estágios avançados, como na comunidade clímax, onde há maior complexidade estrutural e biomassa acumulada. O estudante que escolhe esta alternativa pode estar interpretando erroneamente os estágios de sucessão ecológica, assumindo que o acúmulo de biomassa e o fluxo de energia são maiores em estágios iniciais. Essa é uma confusão típica, pois muitos estudantes associam o desenvolvimento inicial com alta atividade energética e esquecem que a complexidade e a quantidade de biomassa aumentam até o clímax.

Questão 110

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C4H15

Comentário: A cutícula é uma camada protetora essencial nos nematoides, formada por uma estrutura resistente e flexível que envolve seu corpo, proporcionando diversas adaptações importantes para a sobrevivência desses organismos. Nos nematoides parasitas, como os utilizados no controle do gorgulho-da-goiaba, essa cutícula desempenha um papel fundamental ao permitir que eles penetrem no corpo do hospedeiro e resistam a condições adversas internas, como a defesa imunológica do hospedeiro e variações ambientais.

Alternativa A: incorreta. Os nematoides não possuem sistema circulatório fechado; eles apresentam um sistema circulatório simples e difuso. O estudante, ao marcar esta alternativa, indica uma possível compreensão limitada sobre a morfologia dos nematoides.

Alternativa B: incorreta. Embora os nematoides produzam enzimas digestivas, essa função está mais associada à alimentação do parasita do que à do hospedeiro. Ao marcar esta alternativa, o estudante reconhece que os nematoides produzem enzimas para facilitar a digestão, mas pode estar confundindo os conceitos de parasita e hospedeiro.

Alternativa C: incorreta. Os nematoides têm um sistema digestório completo, e isso não está diretamente relacionado à adaptação para sobrevivência e reprodução no hospedeiro. Ao marcar esta alternativa, o estudante indica uma compreensão da morfologia dos nematoides, mas não compreende sua relação com a capacidade parasitária.

Alternativa E: incorreta. Embora alguns organismos apresentem capacidade de regeneração celular, essa não é uma característica fisiológica associada aos nematoides em contexto parasitário. Além disso, o controle biológico de nematoides em hospedeiros não depende de regeneração celular após ataques de predadores. Ao marcar esta alternativa, o estudante pode ter feito uma inferência com a capacidade de regeneração celular comum entre alguns nematódeos de vida livre, mas não se atentou ao fato de o contexto especificar os nematódeos de vida parasitária.

Questão 111

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C1H3

Comentário: Como apresentado no texto, há efeitos que ocorrem simultaneamente e que influenciam no fato de o pássaro não sofrer um choque elétrico. Contudo, uma possível explicação é o fato de que o pássaro toca apenas uma linha de transmissão, ou seja, a diferença entre a tensão elétrica em cada pata do pássaro é muito pequena, estando relacionada à frequência de 60 Hz da linha de transmissão. Assim, ainda que isso não exclua a possibilidade de choque, ela a torna menos provável.

Alternativa A: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, além do que se pensa no senso comum, é possível que o estudante tenha pensado que uma mesma linha de transmissão está sempre sob o mesmo potencial elétrico, o que não é o caso devido ao sinal ser alternado. Assim, como o sinal oscila 60 vezes por segundo, quanto maior for a distância entre os pontos de contato (distância entre as patas do pássaro), maior a diferença de potencial entre os pontos, devido à defasagem, e maior a possibilidade de choque.

Alternativa B: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, é possível que o estudante tenha pensado que o pássaro, por se comportar como um isolante elétrico, evita que tenha fluxo de cargas em seu corpo. Porém, o tecido que compõe o organismo das aves é bastante similar àquele que compõe os seres humanos, e isso não nos impede de tomar choques elétricos.

Alternativa C: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, é possível que o estudante saiba que o ar é um isolante elétrico e tenha pensado que isso, de alguma maneira, protege o pássaro. Porém, se seres humanos, ainda que sobre um suporte isolante, colocarem as mãos sobre um cabo de transmissão, levarão um choque.

Alternativa E: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, é possível que o estudante pense que o fio, por estar encapado, protege completamente qualquer agente externo que encostá-lo. Porém, apenas esse fator não basta para que o choque elétrico seja evitado.

Questão 112

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H19

Comentário: Quando o “botão” da bolsa térmica é acionado e a reação inicia, a bolsa se aquece. Isso significa que essa reação libera calor para o ambiente, classificando-a como exotérmica (ou seja, tem variação de entalpia negativa).

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como o sistema é fechado, não há troca de calor com o ambiente. Entretanto, a reação de ativação da bolsa térmica libera calor e, portanto, não pode ser considerada adiabática.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como o processo como um todo é reversível (a fervura da bolsa faz com que ela retorne ao estado inicial), a reação de ativação da bolsa também seria reversível. Entretanto, uma reação (no mesmo sentido, seja direto ou inverso) nunca ocorre tanto com absorção quanto com liberação de calor.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como antes de pressionar o “botão”, a bolsa está na temperatura ambiente, ela se mantém constante. Entretanto, após apertar o “botão”, a bolsa se aquece e, portanto, a temperatura não permanece constante.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a bolsa foi aquecida ao absorver calor. Entretanto, se a reação fosse endotérmica, a bolsa térmica ficaria com uma temperatura inferior à temperatura inicial, ou seja, seria resfriada em vez de aquecida. Logo, a reação não absorve calor.

Questão 113

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C3H9

Comentário: A Floresta Amazônica é um importante regulador do ciclo da água. Ao atingir o cenário descrito, o texto destaca que a floresta perderia a sua função de produtora de água, o que contribui para um agravamento do equilíbrio hídrico global, aumento da temperatura e maiores períodos de secas.

Alternativa A: incorreta. Ao contrário do que a alternativa sugere, a degradação da Floresta Amazônica intensifica o aquecimento global, uma vez que a floresta deixaria de funcionar como reguladora climática, distribuindo umidade e absorvendo CO_2 . A destruição da floresta compromete sua capacidade de reduzir o calor, contribuindo para o agravamento do aquecimento. O estudante pode interpretar erroneamente que a destruição da floresta implicaria um aumento na absorção de calor, já que a vegetação deixaria de “bloquear” a radiação solar.

Alternativa C: incorreta. Como o texto destaca, a degradação da floresta resulta na perda de sua capacidade de atuar como sumidouro de CO_2 . Ao invés de absorver CO_2 , a floresta degradada passa a liberá-lo, contribuindo para o aumento do efeito estufa. O estudante associa o desmatamento a uma resposta adaptativa da floresta, imaginando que a floresta degradada intensificaria a absorção de CO_2 como “compensação”.

Alternativa D: incorreta. O desmatamento promove o equilíbrio de carbono, o que contradiz o texto. O estudante que escolhe esta alternativa pode acreditar que o desmatamento reduz a necessidade de fotossíntese e, conseqüentemente, de absorção de carbono, o que traria equilíbrio.

Alternativa E: incorreta. Pois esta alternativa trata o metano como o principal gás afetado pela floresta, quando o texto se concentra no CO_2 como elemento central na regulação climática. Além disso, a floresta não atua significativamente como reguladora de metano. O estudante pode confundir o papel da floresta na emissão e retenção de diferentes gases do efeito estufa, um erro comum devido à associação generalizada entre ecossistemas e gases climáticos, como o metano, que está mais ligado a áreas úmidas e processos industriais e pecuários do que a florestas tropicais.

Questão 114

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C2H6

Comentário: A notícia menciona uma descoberta que melhora o desempenho de fios elétricos de cobre misturados com grafeno. A propriedade mais relevante para a eficiência em fios elétricos é a condutividade elétrica, que se refere à capacidade de um material de conduzir o fluxo de energia, ou eletricidade. A adição de grafeno potencializa essa característica, resultando em uma distribuição de eletricidade mais eficiente, que é o foco da pesquisa mencionada.

Alternativa A: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante pensou, a partir do trecho do texto que informa sobre a redução do aquecimento, que o uso do grafeno melhora o calor específico do material. Contudo, o objetivo da pesquisa se refere à condução de eletricidade e não a estudos sobre calor.

Alternativa B: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante pensou, devido ao último trecho do texto de apoio, sobre a retenção de calor por um objeto, que diz respeito a capacidade térmica. Contudo, a função da pesquisa é de potencializar a condução de eletricidade apenas.

Alternativa D: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante entende o que é a constante eletrostática, que ela depende do meio e que, quanto menor o seu valor, mais condutor é esse meio. Contudo, essa constante diz respeito a situações estáticas, ou seja, quando não há fluxo de cargas, o que não condiz com a situação apresentada no texto.

Alternativa E: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante pensou, devido ao último trecho do texto, em grandezas relacionadas a temperatura. Contudo, o coeficiente de dilatação, ainda que interfira no processo de condução da eletricidade, não faz parte do objetivo da pesquisa.

Questão 115

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H24

Comentário: A produção de metano ocorre por meio da redução do CO_2 na presença de H_2 . As espécies que participam da reação (CO_2 , H_2 , CH_4 e H_2O) são compostos moleculares, ou seja, os átomos que formam essas moléculas estão conectados por ligações covalentes, caracterizadas pelo compartilhamento de elétrons. Portanto, a produção de metano, pela conversão descrita no texto, ocorre por meio da formação e da quebra de ligações covalentes.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a reação ocorre com a quebra de interações intermoleculares fortes, e não interatômicas. As ligações de hidrogênio são forças intermoleculares que não estão envolvidas diretamente na conversão de CO_2 e H_2 em CH_4 , pois a formação do metano ocorre por meio da quebra e da formação de ligações covalentes entre os átomos H, C e O. Além disso, das espécies que participam da reação, apenas a água (H_2O) realiza ligações de hidrogênio.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a reação ocorre com a quebra de interações intermoleculares, e não interatômicas. A interação dipolo-dipolo ocorre entre moléculas polares e, portanto, das espécies que participam da reação, apenas a água (H_2O) realiza esse tipo de interação.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, para que a reação ocorra, é necessário quebrar as interações intermoleculares entre as espécies. Entretanto, uma reação ocorre com a quebra de interações interatômicas. A interação íon-dipolo ocorre entre uma espécie iônica e uma molécula polar e, por isso, das espécies que participam da reação, apenas a água (H_2O) seria capaz de realizar esse tipo de interação.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a ligação iônica ocorre entre ametais. No entanto, a ligação iônica ocorre entre um metal e um ametal. Como nenhuma das espécies que participam da reação é iônica, não há formação ou quebra de ligação iônica nesses compostos.

Questão 116

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C3H12

Comentário: De acordo com informações do texto, “nas formações savânicas e campestres, isentas ao fogo e livres de limitações de solo, clima e umidade, a tendência é aumentar o porte e a densidade da vegetação”. Assim, queimadas intensas, em frequência superior ao regime natural, ou seja, provocadas pela ação antrópica, podem tornar uma área de formação savânica, por exemplo, em uma área de formação campestre.

Alternativa A: incorreta. O manejo do fogo natural, quando realizado de forma controlada e em frequência adequada, contribui para a manutenção das fitofisionomias do Cerrado. O fogo, em um regime natural, desempenha um papel ecológico importante ao evitar que espécies vegetais invasoras dominem o ambiente, preservando a diversidade natural do bioma. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar generalizando o impacto do fogo como algo sempre prejudicial, não distinguindo entre fogo controlado e queimadas intensas.

Alternativa B: incorreta. As queimadas intencionais e frequentes provocadas pela ação humana interferem negativamente na sucessão ecológica, prejudicando o desenvolvimento das formações vegetais do Cerrado. Queimadas acima do regime natural podem empobrecer a diversidade do bioma e impedir que ele alcance estágios mais avançados de sucessão ecológica. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode ter uma visão equivocada sobre a resiliência das formações campestres e savânicas, acreditando que elas são mais resistentes ao fogo.

Alternativa C: incorreta. O uso de pastagem para gado impede a regeneração das gramíneas e vegetação nativas, inviabilizando o retorno à cobertura vegetal original. A introdução de pastagem exótica compromete a recuperação da vegetação natural e prejudica a biodiversidade do bioma, impedindo que o ambiente retorne à sua composição original após o fogo. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar confundindo a recuperação de áreas de pastagem com a regeneração natural da vegetação do Cerrado, acreditando que a pastagem poderia auxiliar na recuperação ecológica.

Alternativa E: incorreta. A introdução de pastagens não impede incêndios criminosos e, ao contrário, dificulta a sucessão ecológica das áreas nativas do Cerrado. As pastagens substituem a vegetação nativa e não colaboram para a sucessão ou preservação das áreas adjacentes, prejudicando a biodiversidade e o equilíbrio ecológico. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode ter a ideia equivocada de que a presença de pastagens pode agir como uma barreira ao fogo e proteger áreas nativas adjacentes.

Questão 117

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C1H4

Comentário: O ecoturismo sustentável é uma importante prática que busca o equilíbrio entre a geração de benefícios econômicos e a preservação ambiental. Iniciativas que educam os turistas e implementam práticas de manejo sustentável ajudam a minimizar os impactos negativos, garantindo a proteção dos recursos naturais e da biodiversidade do Pantanal. Além disso, o dinheiro proveniente do ecoturismo ajuda economicamente as comunidades que lá vivem, e ainda subsidia programas de preservação na região.

Alternativa A: incorreta. A limitação da visitação a períodos específicos não elimina a necessidade de práticas de manejo e conservação. Na realidade, mesmo em épocas de baixa visitação, o ecossistema do Pantanal necessita de ações contínuas de preservação para garantir a proteção da biodiversidade e reduzir o impacto ambiental. O estudante que escolhe esta alternativa pode acreditar, erroneamente, que a sazonalidade, por si só, pode controlar os danos ambientais, sem a necessidade de outras práticas de manejo.

Alternativa B: incorreta. A ausência de controle sobre o acesso aos habitats naturais pode intensificar os impactos ambientais negativos do turismo, especialmente em áreas protegidas que são mais vulneráveis à degradação. Incentivar o aumento irrestrito de visitantes pode prejudicar a biodiversidade e desequilibrar o ecossistema do Pantanal. O estudante que escolhe esta alternativa pode estar focado nos benefícios econômicos imediatos e subestimando o efeito cumulativo do turismo descontrolado.

Alternativa D: incorreta. Embora a limitação completa do turismo possa reduzir o impacto direto no ecossistema, essa medida ignora as necessidades das comunidades locais que dependem do ecoturismo como fonte de renda. O estudante que escolhe esta alternativa pode acreditar que o isolamento extremo é uma abordagem eficaz para a preservação. Esta resposta reflete uma compreensão simplista da sustentabilidade, priorizando o isolamento ambiental, sem considerar o desenvolvimento social e econômico das comunidades.

Alternativa E: incorreta. Priorizar o turismo de massa com enfoque exclusivamente econômico e ampliar a infraestrutura expandida e não controlada resulta em significativos impactos ambientais adversos. O estudante que escolhe esta alternativa pode estar, erroneamente, enfatizando o crescimento econômico, sem considerar as consequências ambientais de longo prazo.

Questão 118

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C4H13

Comentário: A reprodução sexuada envolve fecundação de gametas, mecanismo que promove uma maior variabilidade genética, aumentando as chances de sobrevivência e adaptação às novas condições ambientais. Assim, a reprodução sexuada dos cnidários é o mecanismo mais vantajoso para mudanças ambientais bruscas.

Alternativa A: incorreta. A reprodução assexuada nos poríferos, como o brotamento, não promove variabilidade genética e é inadequada para ambientes instáveis que exigem adaptação. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode demonstrar uma compreensão equivocada dos mecanismos de variabilidade genética, associando a rapidez da reprodução assexuada a uma maior adaptação ao ambiente.

Alternativa B: incorreta. A formação de gêmulas nos poríferos é um tipo de reprodução assexuada que não gera diversidade genética e é inadequada para adaptação em ambientes sujeitos a mudanças. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar confundindo a rapidez da formação de gêmulas com um aumento de variabilidade genética, revelando uma compreensão limitada sobre a diferença entre reprodução assexuada e diversidade genética.

Alternativa C: incorreta. O brotamento em cnidários é um processo de reprodução assexuada, que não promove variabilidade genética, sendo, portanto, inadequado para a adaptação em ambientes instáveis. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode acreditar que o brotamento oferece uma vantagem adaptativa em ambientes instáveis pela rapidez com que forma novos indivíduos, sem perceber que a variabilidade genética é crucial para adaptação.

Alternativa E: incorreta. O brotamento nos poríferos é um tipo de reprodução assexuada e, portanto, não gera alta variabilidade genética e é inadequado para ambientes sujeitos a mudanças bruscas. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode ter confundido a multiplicação rápida associada ao brotamento com geração de diversidade genética, demonstrando uma compreensão limitada sobre como a variabilidade genética é promovida.

Questão 119

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C7H25

Comentário: Ao realizar o balanceamento da equação química do processo de Hall-Héroult, tem-se:



Logo, a proporção estequiométrica entre o reagente e o produto de interesse é $1 \text{Al}_2\text{O}_3 : 2 \text{Al}$. Ao realizar a eletrólise de 42,5 kg de óxido de alumínio (102 g/mol), a massa de alumínio (27 g/mol) obtida considerando um rendimento de 100% seria:

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol de Al}_2\text{O}_3 & \text{—} 2 \text{ mol de Al} \\ 102 \text{ g de Al}_2\text{O}_3 & \text{—} 2 \cdot 27 \text{ g de Al} \\ 42,5 \text{ kg de Al}_2\text{O}_3 & \text{—} m \end{array}$$

$$m = \frac{42,5 \cdot 2 \cdot 27}{102} = 22,5 \text{ kg de Al}$$

Como o rendimento da reação é de 90%, a massa de alumínio realmente obtida é:

$$\begin{array}{ll} 22,5 \text{ kg de Al} & \text{—} 100\% \\ m & \text{—} 90\% \end{array}$$

$$m = \frac{22,5 \cdot 90}{100} = 20,25 \text{ kg de Al}$$

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante realizou o balanceamento da reação de forma errônea, considerando a proporção estequiométrica entre reagente e produto de interesse como $1 \text{Al}_2\text{O}_3 : 1 \text{Al}$.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante realizou o balanceamento da reação de forma errônea, considerando a proporção estequiométrica entre reagente e produto de interesse como $1 \text{Al}_2\text{O}_3 : 1 \text{Al}$, e não levou em conta o rendimento do processo.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante desconsiderou o rendimento do processo, obtendo uma massa de alumínio superior ao que de fato se obteve ao final do processo.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a massa de 22,5 kg seria obtida para um rendimento de 90% e, assim, determinou a massa que seria obtida para o rendimento de 100% $\left(m = \frac{22,5}{0,9} = 25 \text{ kg}\right)$.

Questão 120

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H18

Comentário: Durante a leitura, é preciso considerar uma diferença de até 15% na pressão que foi calibrada para compensar o efeito do ar quente, ou seja, a pressão final é 15% maior do que a pressão inicial.

$$P_f = 15\% P_i$$

$$\frac{P_f}{P_i} = \frac{115}{100}$$

Considerando que o pneu não expande, ou seja, a transformação no ar no seu interior é isométrica e que 20 °C equivalem a aproximadamente 293 K, tem-se:

$$\frac{P_f}{T_f} = \frac{P_i}{T_i}$$

$$T_f = \frac{P_f}{P_i} T_i$$

$$T_f = \frac{115}{100} \cdot 293 = 336,95 \text{ K}$$

Portanto, a temperatura do ar no interior do pneu no momento da leitura é mais próxima de:

$$T_f = 336,95 - 273$$

$$T_f \cong 64 \text{ °C}$$

Alternativa A: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante utilizou a temperatura inicial em graus Celsius.

$$T_f = \frac{P_f}{P_i} T_i$$

$$T_f = \frac{115}{100} \cdot 20$$

$$T_f = 23 \text{ °C}$$

Alternativa B: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante, na leitura do dado em percentual, considerou que a pressão final 1,5 da pressão inicial e se utilize o valor da temperatura inicial em graus Celsius.

$$T_f = \frac{P_f}{P_i} T_i$$

$$T_f = 1,5 T_i$$

$$T_f = \frac{3}{2} \cdot 20 = 30 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Alternativa C: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante, na leitura da última frase do texto-base, interpretou que a temperatura final será 1,15% da temperatura inicial mais a temperatura inicial, em graus Celsius.

$$T_f = \frac{115}{100} \cdot 20 + 20$$

$$T_f = 23 + 20 = 43 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Alternativa E: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, possivelmente o estudante, na leitura do dado em percentual, considerou que a pressão final é 1,5 da pressão inicial e se utilize a temperatura inicial em kelvin.

$$T_f = \frac{P_f}{P_i} T_i$$

$$T_f = 1,5 \cdot 293$$

$$T_f = 439,5 \text{ K}$$

$$T_f = 439,5 - 273 = 166,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Questão 121

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H18

Comentário: Os hidrocarbonetos são compostos apolares que interagem por meio de interações intermoleculares fracas denominadas forças de London (dipolo induzido). Como consequência, a temperatura de ebulição dos hidrocarbonetos de menor massa molar é baixa, e esse valor aumenta com o aumento do tamanho da cadeia carbônica. Como pode ser observado pelo gráfico, os hidrocarbonetos de até quatro carbonos têm temperatura de ebulição menor que 0 °C e, portanto, são gases na temperatura ambiente. Por esse motivo, eles são transportados em cilindros pressurizados, que garantem a segurança para o transporte de diferentes gases. Ao serem pressurizados (maior pressão), os gases ocupam um volume menor, podendo ser transportados em maiores quantidades.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como os hidrocarbonetos apresentam vários átomos de hidrogênio em sua estrutura, eles são capazes de realizar ligações de hidrogênio. No entanto, essas interações ocorrem entre moléculas que apresentam o átomo de hidrogênio ligado a elementos muito eletronegativos (oxigênio, nitrogênio ou flúor). Como hidrocarbonetos são compostos constituídos por carbono e hidrogênio, eles interagem apenas por meio de forças de London.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que os hidrocarbonetos de até quatro carbonos, por serem mais leves, conseguiriam interagir por ligações fortes. No entanto, as interações interatômicas nos hidrocarbonetos são do tipo covalente. A ligação iônica ocorre entre um ametal e um metal, e os hidrocarbonetos apresentam somente ametais.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, por terem baixa massa molecular, os hidrocarbonetos saturados de até quatro carbonos conseguem interagir com água e, por isso, são polares e realizam interações do tipo dipolo permanente. No entanto, esses compostos são apolares e, por essa razão, não realizam interações do tipo dipolo permanente. As forças intermoleculares predominantes entre as moléculas de hidrocarbonetos são as forças de London. Os hidrocarbonetos com mais de cinco carbonos são líquidos na temperatura ambiente devido à massa das moléculas.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante conseguiu identificar a interação interatômica existente nos hidrocarbonetos, mas não conseguiu associar a temperatura de ebulição dos compostos às interações intermoleculares realizadas por eles. As ligações covalentes estão presentes dentro das moléculas de hidrocarbonetos, mas as interações que mantêm essas moléculas juntas são as forças de dispersão de London.

Questão 122

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C6H21

Comentário: Ao entrar em contato com a superfície quente, devido à alta temperatura, a parte inferior da gota se tornará vapor muito rapidamente. Porém, como a condutividade térmica do vapor é menor do que a condutividade térmica da água líquida, o calor fornecido pela superfície quente vai demorar mais para chegar na parte superior da gota, atrasando assim a vaporização completa da gota.

Alternativa B: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente supôs que, devido à alta temperatura da superfície, o ar próximo a ela aquecerá e irá subir, dificultando a transferência de calor para a gota de água. Porém, ainda que o ar próximo a superfície seja aquecido e isso, na realidade, intensifique o processo de convecção, isso não tem relação direta com o efeito descrito no texto.

Alternativa C: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente supôs que, devido ao espalhamento, a área de contato entre a gota e a superfície aumentou e, com isso, demoraria mais para a gota vaporizar completamente. Contudo, ao aumentar a área de contato, intensifica-se o processo de transferência de calor.

Alternativa D: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente supôs que, devido ao fato de a superfície estar mais quente, uma parcela da gota se transformaria em vapor instantaneamente e isso aumentaria a pressão de vapor, dificultando a vaporização do restante da gota. Porém, o efeito descrito acontece até mesmo com uma gota, ou seja, a vaporização parcial de uma gota não é capaz de aumentar a pressão de vapor ao ponto de atrasar o seu próprio processo de mudança de estado.

Alternativa E: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente supôs que o processo de vaporização precisa ser feito a uma temperatura específica, no caso a temperatura de ebulição. Porém, na realidade, quanto maior for a temperatura de um determinado objeto, maior será a transferência de calor para a água.

Questão 123

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C8H28

Comentário: O mutualismo é uma relação interespecífica harmônica, caracterizada pelo benefício mútuo para ambas as espécies envolvidas. No exemplo apresentado, as formigas se beneficiam do néctar produzido pela planta e, em troca, protegem-na contra outros organismos invasores, caracterizando uma relação de mutualismo.

Alternativa A: incorreta. A predação é uma relação ecológica em que um organismo consome diretamente parte significativa de outro, geralmente causando danos severos ou até mesmo a morte do organismo consumido. No entanto, a remoção de néctar pelas formigas não causa prejuízo à planta, pois essa interação é caracterizada pelo benefício mútuo, diferentemente da predação, que envolve prejuízo para uma das partes.

Alternativa B: incorreta. A competição ocorre entre organismos que disputam um recurso limitado. Nesse caso, o néctar consumido pelas formigas é produzido em nectários extraflorais, estruturas que não estão ligadas à polinização. O estudante que marca esta alternativa possivelmente associa qualquer interação que envolva recursos vegetais à competição, especialmente quando outros insetos, como polinizadores, também utilizam néctar.

Alternativa C: incorreta. No comensalismo, uma espécie se beneficia enquanto a outra não é afetada, ou seja, não é prejudicada, mas também não é beneficiada. No entanto, o texto indica que as plantas se beneficiam com a presença das formigas, que as protegem contra invasores. O estudante que marca esta alternativa possivelmente acredita que a planta, por não sofrer danos visíveis, poderia ser considerada neutra na interação, levando-o a pensar em comensalismo. Isso reflete uma compreensão superficial de comensalismo, na qual o benefício indireto para a planta não é considerado.

Alternativa D: incorreta. O parasitismo é uma relação em que uma espécie se beneficia em detrimento da outra, causando algum tipo de prejuízo ao hospedeiro. O texto afirma que as formigas retiram o néctar, mas, em troca, protegem a planta, proporcionando benefício mútuo. O estudante que marca esta alternativa possivelmente interpreta a remoção do néctar como uma ação parasitária, por pensar que qualquer retirada de recurso compromete a planta, sem avaliar o contexto da interação. Essa interação é baseada no benefício mútuo e não envolve prejuízo à planta, o que descaracteriza o parasitismo.

Questão 124

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H17

Comentário: O vidro (Na_2SiO_3) reage com o ácido fluorídrico (HF) em uma reação cuja relação estequiométrica é $1 \text{ Na}_2\text{SiO}_3 : 8 \text{ HF}$. Portanto, para cada mol de Na_2SiO_3 consumido, são necessários 8 mol de HF. Logo, para uma massa de 12,2 g de vidro, a massa de HF necessária para consumir totalmente o vidro é:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ mol de } \text{Na}_2\text{SiO}_3 & \text{ ——— } 8 \text{ mol de HF} \\
 122 \text{ g de } \text{Na}_2\text{SiO}_3 & \text{ ——— } 8 \cdot 20 \text{ g de HF} \\
 12,2 \text{ g de } \text{Na}_2\text{SiO}_3 & \text{ ——— } m \\
 m = \frac{12,2 \cdot 8 \cdot 20}{122} & = 16 \text{ g de HF}
 \end{aligned}$$

Isso significa que, para consumir todo o vidro contido no recipiente, a massa de ácido fluorídrico necessária é 16 gramas. Logo, o gráfico construído pela cientista deve demonstrar a redução contínua da massa inicial de vidro (12,2 gramas) com o aumento contínuo da massa de HF. Ao adicionar 16 gramas de ácido fluorídrico, a massa de vidro será zero, uma vez que todo o Na_2SiO_3 terá sido consumido pelo HF. Para qualquer massa de HF superior a 16 g (excesso de ácido), a massa de vidro continuará nula, uma vez que não há mais Na_2SiO_3 no meio reacional.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante concluiu que a variação da massa de vidro em relação à variação da massa de ácido fluorídrico não era tão significativa e, assim, o coeficiente angular do gráfico seria baixo, com uma inclinação pequena.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou a relação estequiométrica da reação igual a $1 \text{ Na}_2\text{SiO}_3 : 1 \text{ HF}$. Assim, assumiu que a massa de ácido fluorídrico necessária para dissolver todo o vidro será 2 gramas.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o perfil de decréscimo da massa de vidro em função do ácido fluorídrico seria uma parábola. No entanto, a relação entre essas massas é linear, pois as variações da massa de vidro são proporcionais às variações da massa de ácido fluorídrico.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que a massa de vidro fica constante antes de se anular. Entretanto, à medida que o ácido fluorídrico é adicionado, o vidro é consumido continuamente na reação.

Questão 125

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C3H8

Comentário: A separação magnética é o método mais adequado para separar fragmentos de alumínio de fragmentos de ferro. O ímã atrai os fragmentos de ferro, enquanto os fragmentos de alumínio não são atraídos, uma vez que não são ferromagnéticos. Esse método permite uma separação simples e eficiente dos fragmentos metálicos.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como os fragmentos têm densidades diferentes, eles teriam tamanhos diferentes e poderiam ser separados por um filtro (barreira porosa). Entretanto, a separação de fragmentos de ferro e alumínio, ambos sólidos e de tamanho semelhante, não seria eficaz usando um filtro, já que ambos passariam ou ficariam retidos, dependendo do tamanho dos fragmentos. A filtração é adequada para separar sólidos de líquidos ou sólidos de diferentes tamanhos que possam ser retidos por um filtro.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como são fragmentos de metais diferentes, eles apresentariam temperaturas de ebulição diferentes. Entretanto, como ambos são sólidos em condições ambientes, esse método não seria apropriado. A destilação fracionada é usada para separar misturas homogêneas de líquidos com diferentes temperaturas de ebulição, o que não se aplica à separação de sólidos como alumínio e ferro.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como os fragmentos têm densidades diferentes, a força centrífuga seria suficiente para separá-los em camadas distintas. A centrifugação é um processo que acelera a sedimentação de misturas com componentes líquidos ou sólidos muito finos em suspensão, o que não se aplica ao caso de fragmentos sólidos como alumínio e ferro.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como os fragmentos têm densidades diferentes, eles formariam camadas distintas durante a sedimentação. Entretanto, no caso dos fragmentos de alumínio e ferro, que são sólidos, a decantação não seria eficaz, pois esses materiais não se misturam em camadas líquidas. A decantação é um método usado para separar os componentes de misturas heterogêneas sólido-líquido.

Questão 126

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C8H28

Comentário: De acordo com as informações do texto, a anatomia das folhas é uma adaptação importante que garante a manutenção das gramíneas do Cerrado perante a herbivoria. Assim, depois de pastejada, a planta não morre e volta a formar novas folhas, constituindo fonte permanente de alimento, desde que os herbívoros estejam em número condizente com a capacidade de suporte do ambiente.

Alternativa B: incorreta. O texto indica que a planta, após ser pastejada, não morre, mas volta a crescer devido à presença de um meristema intercalar localizado na base da folha. Essa adaptação permite que a planta forme novas folhas sem a necessidade de rebrotação após a morte. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar confuso com o processo de rebrotação e a ideia de regeneração após um período de seca.

Alternativa C: incorreta. O texto afirma que a planta só consegue rebrotar e servir como fonte de alimento contínua para herbívoros se o número deles estiver condizente com a capacidade de suporte do ambiente. Se o número de herbívoros exceder essa capacidade, o impacto na vegetação seria maior do que o Cerrado consegue suportar, impedindo a regeneração constante das gramíneas. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode confundir o conceito de capacidade de suporte, acreditando, de forma equivocada, que um excesso populacional de herbívoros é necessário para estimular a rebrotação das plantas.

Alternativa D: incorreta. O texto não afirma que a rebrotação das gramíneas resultaria em um crescimento exponencial de herbívoros. Pelo contrário, sugere que a população de herbívoros está limitada pela disponibilidade de alimento e pela presença de predadores, mantendo o equilíbrio ecológico. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar simplificando a relação ecológica, associando a disponibilidade constante de alimento ao crescimento ilimitado de herbívoros.

Alternativa E: incorreta. O texto sugere que a rebrotação das gramíneas serve como fonte permanente de alimento para os herbívoros, desde que o número deles esteja em equilíbrio com a capacidade de suporte do ambiente. Portanto, as gramíneas conseguem sustentar uma população de herbívoros no Cerrado. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar interpretando, de forma equivocada, a capacidade de suporte das gramíneas, acreditando que plantas de pequeno porte são insuficientes para sustentar animais maiores.

Questão 127

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C6H20

Comentário: Segundo o texto, a nadadora completou a prova de 100 metros em, aproximadamente, 50 segundos. Assim:

$$v \cong \frac{100}{50} = 2 \text{ m/s}$$

Alternativa A: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, é possível que o estudante tenha chegado ao valor de 2 m/s, mas, em seguida, converteu para quilômetros por hora dividindo o valor por 3,6.

$$v = \frac{2}{3,6} = 0,5 \text{ km/h}$$

Alternativa B: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, é possível que o estudante tenha usado 25,43 s, em vez de aproximadamente 50 s:

$$v = \frac{100}{25,43} \cong 3,93 \text{ m/s}$$

Em seguida, converteu o valor para quilômetro por hora:

$$v = \frac{3,93}{3,6} \cong 1,1 \text{ km/h}$$

Alternativa D: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, é possível que o estudante tenha usado 25,43 s, em vez de aproximadamente 50 s.

$$v = \frac{100}{25,43} \cong 3,93 \text{ m/s}$$

Alternativa E: incorreta. Ao assinalar esta alternativa, o estudante possivelmente chegou ao valor de 2 m/s, mas multiplicou por 3,6, convertendo, incorretamente, para quilômetro por hora.

$$v = 2 \cdot 3,6 = 7,2 \text{ km/h}$$

Questão 128

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C4H13

Comentário: O gráfico indica que quanto maior o número de zangões, maior a variabilidade genética da colmeia. Isso ocorre porque mais zangões significa maior diversidade de genes para fecundar a rainha. A variabilidade é um fator importante para a adaptação e a sobrevivência da colmeia.

Alternativa B: incorreta. A colmeia tem uma única rainha fértil, conforme descrito no texto. A ideia de “diversidade de rainhas e zangões presentes” é equivocada, pois não existe pluralidade de rainhas em uma colmeia organizada dessa forma. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar demonstrando uma compreensão incorreta da organização social da colmeia, confundindo o conceito de diversidade genética com a presença de mais de uma rainha.

Alternativa C: incorreta. A colmeia de abelhas é uma sociedade organizada por divisão de trabalho, e não uma colônia no sentido biológico, em que há apenas uma associação física de indivíduos. Embora o termo “colônia” seja utilizado em contextos gerais, no contexto da biologia, refere-se a uma estrutura diferente daquela apresentada no texto. O estudante, ao escolher esta alternativa, possivelmente não compreende as diferenças entre colônia e sociedade, o que pode ser comum entre alunos que ainda estão consolidando esses conceitos de interação intraespecífica.

Alternativa D: incorreta. As operárias são fêmeas estéreis, o que significa que não competem pela reprodução. A reprodução é responsabilidade exclusiva da rainha e dos zangões, como destacado no texto ao definir o papel estéril das operárias na estrutura da colmeia. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar indicando uma leitura equivocada da função das operárias, interpretando que elas têm algum papel reprodutivo.

Alternativa E: incorreta. O número de operárias que cuidam dos filhotes não influencia diretamente a variabilidade genética da colmeia, que depende da contribuição genética dos zangões que fecundam a rainha, e não do número de operárias. O estudante que seleciona esta alternativa pode estar confundindo a variabilidade genética com o sucesso reprodutivo ou a sobrevivência dos filhotes, em vez de entender a relação direta entre variabilidade e a diversidade genética dos zangões.

Questão 129

Gabarito: C

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C2H7

Comentário: No sistema de refrigeração descrito, o fluido refrigerante tem a função de absorver calor do meio para que ele fique mais frio. Assim, quanto maior for a quantidade de calor que o fluido conseguir absorver sem passar para o estado gasoso, mais eficiente ele será. Além disso, como o *freezer* funciona a $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$, é importante que o fluido esteja no estado líquido a essa temperatura.

A entalpia de vaporização indica a quantidade de calor que precisa ser absorvida pela substância para que ela passe do estado líquido para o gasoso. Considerando os fluidos refrigerantes apresentados, todos estão no estado líquido na temperatura de funcionamento do *freezer*. O fluido que apresenta o maior valor de entalpia de vaporização é aquele que consegue absorver mais calor do meio e, assim, é o mais eficiente para refrigerar. Portanto, o fluido refrigerante mais eficiente para o *freezer* a $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ é o R-508B.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como a temperatura de ebulição do R-23 é baixa, esse fluido garantiria a refrigeração mais eficiente. Entretanto, esse fluido refrigera o meio por pouco tempo e, por apresentar uma entalpia de vaporização relativamente baixa, esse processo é ineficiente.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante escolheu o fluido com entalpia de vaporização mais baixa, assumindo que ele seria o mais eficiente para esfriar o meio. No entanto, para essa aplicação, o fluido R-116 é o menos eficiente, pois ele absorve uma menor quantidade de energia para se transformar em gás. Assim, esse fluido refrigera o meio por menos tempo.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que o fluido R-717 seria o mais eficiente por ser amplamente utilizado em várias aplicações de refrigeração industrial. No entanto, para essa aplicação específica, o fluido R-717 não é o mais eficiente.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como a temperatura de ebulição do R-134A é a mais alta, esse fluido garantiria a refrigeração mais eficiente. No entanto, embora esse fluido refrigere o meio por mais tempo, por apresentar uma entalpia de vaporização relativamente baixa, esse processo é feito de forma pouco eficiente.

Questão 130

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H18

Comentário: As mitocôndrias são organelas presentes nas células eucarióticas, responsáveis pelo metabolismo energético, realizando a respiração celular e produzindo ATP.

Alternativa A: incorreta. As protomitocôndrias não são células eucarióticas; elas representam bactérias ancestrais que deram origem às mitocôndrias atuais. As células eucariotas só surgiram após a incorporação simbiótica das protomitocôndrias por uma célula hospedeira. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode confundir protomitocôndrias com células eucarióticas devido ao entendimento equivocado de que as organelas presentes nas células eucarióticas (como as mitocôndrias) sempre tiveram um caráter eucariótico.

Alternativa B: incorreta. Todas as células vivas, incluindo as protomitocôndrias, possuem algum nível de metabolismo celular necessário para sua sobrevivência. As protomitocôndrias eram bactérias e, portanto, realizavam processos metabólicos essenciais. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar subestimando o nível de complexidade das células procarióticas ancestrais ou acreditando que, por serem ancestrais das mitocôndrias, as protomitocôndrias ainda não realizavam metabolismo.

Alternativa C: incorreta. As mitocôndrias são organelas exclusivas das células eucarióticas e não estão presentes nas células procarióticas, que não possuem organelas membranosas. A presença de mitocôndrias define uma característica fundamental das células eucarióticas. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar confundindo a estrutura das células eucarióticas e procarióticas, assumindo, de forma equivocada, que as procarióticas também têm mitocôndrias.

Alternativa D: incorreta. As mitocôndrias são descendentes de células procarióticas, mais especificamente de bactérias ancestrais, como sugerido no texto. As células eucarióticas surgiram após a simbiose com essas bactérias que, evolutivamente, deram origem às mitocôndrias. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode confundir o conceito de simbiose com a origem das organelas eucarióticas, acreditando que a evolução das mitocôndrias ocorreu dentro de células eucarióticas.

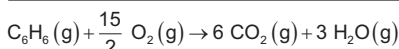
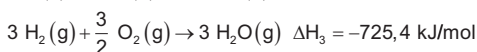
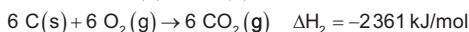
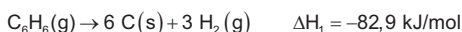
Questão 131

Gabarito: E

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C5H17

Comentário: Para calcular o valor da entalpia de combustão do benzeno, é necessário reorganizar as reações fornecidas no diagrama para identificar as etapas e a reação global do processo. Portanto, considerando que, ao inverter a reação, o sinal da entalpia muda de positivo para negativo ou vice-versa, tem-se:

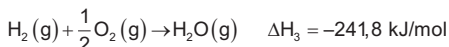


$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$$\Delta H = -82,9 - 2361 - 725,4 = -3169,3 \text{ kJ/mol}$$

Vale ressaltar que, para produzir o benzeno a partir do carbono e hidrogênio, é necessário fornecer energia, por isso o valor de ΔH é $+82,9 \text{ kJ/mol}$. Entretanto, no processo de combustão, a molécula do benzeno precisa ser quebrada, indicando o inverso da reação ($\text{C}_6\text{H}_6(\text{g}) \rightarrow 6 \text{ C}(\text{s}) + 3 \text{ H}_2(\text{g})$), por isso o valor de ΔH passa a ser $-82,9 \text{ kJ/mol}$.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante concluiu que era necessário dividir a equação química, considerando o valor da entalpia, para as reações de formação de dióxido de carbono e de água, para que fosse formado apenas 1 mol de produto:



Assim, aplicou $\Delta H = (-82,9) + (-393,5) + (-241,8) = -718,2 \text{ kJ/mol}$.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante interpretou de forma equivocada o diagrama para identificar a reação global do processo, considerando o valor da entalpia de formação de 6 mol de dióxido de carbono, indicada pela seta mais próxima do patamar dos produtos da reação global.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante concluiu que a entalpia da reação global seria dada pela soma dos valores da entalpia fornecidos no diagrama, desconsiderando a ordem da reação de formação do benzeno e aplicando $\Delta H = 82,9 + (-2361) + (-725,4) = -3003,5 \text{ kJ/mol}$.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante não incluiu reação de formação do benzeno no cálculo da variação de entalpia da reação global, aplicando $\Delta H = \Delta H_2 + \Delta H_3 = -2361 + (-725,4) = -3086,4 \text{ kJ/mol}$.

Questão 132

Gabarito: B

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C8H28

Comentário: De acordo com a figura A, a chuva de sementes, ou seja, o número de sementes dispersas por aves, aumenta a partir de 40% de cobertura florestal, o que implica maiores chances de o fragmento se manter e se regenerar de forma natural.

Alternativa A: incorreta. A figura A demonstra que a dispersão de sementes é reduzida em fragmentos menores de cobertura florestal. Dessa forma, quanto menor o fragmento, menor é a quantidade de sementes dispersas por aves, o que reduz a probabilidade de manutenção natural desses fragmentos. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar interpretando que, por serem áreas menores, os fragmentos poderiam receber proporcionalmente mais sementes e, assim, manter-se de forma sustentável.

Alternativa C: incorreta. A figura A indica que a dispersão de sementes por aves é baixa em fragmentos com menos de 40% de cobertura florestal, tornando necessária a intervenção humana para recuperação dessas áreas. A baixa dispersão compromete a regeneração natural. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode acreditar que as aves são suficientes para garantir a dispersão em qualquer cenário, desconsiderando a limitação ambiental em fragmentos menores.

Alternativa D: incorreta. Os gráficos mostram que menores distâncias entre fragmentos florestais (ou seja, menor isolamento) favorecem a dispersão de sementes, aumentando a conectividade ecológica e ajudando na recuperação desses fragmentos. A ideia de extinção dos fragmentos com baixo isolamento está incorreta. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode confundir o efeito do isolamento na dispersão, assumindo que proximidade entre fragmentos poderia gerar competição entre áreas e reduzir a dispersão.

Alternativa E: incorreta. Os gráficos sugerem que o aumento do isolamento entre fragmentos reduz a dispersão de sementes, pois a distância dificulta o movimento das aves entre fragmentos e diminui a conectividade e não faz parte do estudo a polinização por insetos. Portanto, maior isolamento não favorece a dispersão de sementes, mas sim a reduz. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode ter a impressão de que maior isolamento incentiva os insetos a dispersarem mais sementes nos poucos fragmentos remanescentes.

Questão 133

Esta questão foi publicada com uma inadequação e, por esse motivo, foi anulada.

Questão 134

Gabarito: D

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C1H3

Comentário: O gelo seco é sólido e, ao entrar em contato com vapor de água, passa diretamente para o estado gasoso, processo denominado sublimação. O CO_2 gasoso está frio e, ao entrar em contato com a umidade do ar, causa a sua condensação, formando a fumaça visível utilizada no teatro.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante soube reconhecer um dos processos que ocorrem durante a formação da fumaça, mas não identificou que a condensação ocorre depois da sublimação. Condensação é a mudança do estado gasoso para o líquido. Esse processo ocorre quando o gás frio de CO_2 se encontra com a umidade do ar, e o vapor de água passa para o estado líquido e compõe a fumaça utilizada no teatro.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante não soube nomear o processo que ocorre na passagem de sólido para gasoso e considerou o processo que se relaciona diretamente à formação do estado sólido. Solidificação é a mudança do estado líquido para o sólido, e esse processo não ocorre na formação de fumaça utilizada no teatro.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como há formação de vapor de água, ocorre o processo de evaporação do líquido. Evaporação é a mudança do estado líquido para o gasoso de forma gradual e lenta. Esse processo não ocorre na formação de fumaça utilizada no teatro.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que, como o gelo seco está inicialmente no estado sólido, ele deveria passar primeiramente para o estado líquido antes de chegar ao estado gasoso. Fusão é a mudança do estado sólido para o líquido. O gelo seco passa diretamente do estado sólido para o gasoso. Logo, o processo de fusão não ocorre na formação de fumaça utilizada no teatro.

Questão 135

Gabarito: A

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Habilidade: C8H30

Comentário: A esquistossomose é uma verminose cuja transmissão envolve contaminação de ambientes aquáticos, como lagos e lagoas, por fezes humanas contendo os ovos do parasita. Assim, as medidas preventivas de maior impacto para a redução da doença é a implantação de medidas de saneamento básico, de modo a evitar a dispersão de fezes contaminadas nos ambientes aquáticos, bem como o aumento da testagem e diagnósticos, que permite uma melhor identificação das áreas e indivíduos infectados, possibilitando tratamento precoce, curativo e preventivo.

Alternativa B: incorreta. Os métodos alternativos de combate ao parasita não são comprovados como mais eficazes em comparação aos tratamentos tradicionais, que incluem medicamentos essenciais tanto para o tratamento quanto para a prevenção da esquistossomose. A substituição completa desses medicamentos é impraticável, pois reduziria a eficácia no combate à doença. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode acreditar que métodos alternativos são mais eficazes, uma vez que a ideia de “alternativo” pode sugerir inovação ou maior segurança.

Alternativa C: incorreta. A esquistossomose não é transmitida por insetos vetores, e a urbanização em si não resolve a questão do saneamento básico, que é o fator essencial na prevenção da doença. A urbanização não altera a necessidade de evitar o contato com águas contaminadas, o principal meio de transmissão da esquistossomose. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode estar confundindo a esquistossomose com outras doenças que têm vetores específicos (como a dengue, transmitida por mosquitos).

Alternativa D: incorreta. Embora pesquisas para o desenvolvimento de uma vacina estejam em andamento, ainda não há vacina aprovada e amplamente utilizada para combater a doença. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode pensar que a vacinação é uma medida de controle disponível para a esquistossomose, o que é um erro comum, especialmente entre alunos que associam a prevenção de doenças a campanhas de vacinação, sem considerar a existência de vacinas específicas para cada doença.

Alternativa E: incorreta. O consumo de carne de porco não tem relação com a transmissão da esquistossomose. Esse tipo de transmissão ocorre com a teníase, enquanto a esquistossomose é adquirida pelo contato com águas contaminadas por fezes humanas contendo ovos do parasita. O estudante, ao marcar esta alternativa, pode ter associado a esquistossomose com a cisticercose, confusão comum dado a proximidade sonora dessas duas palavras.

Matemática e suas Tecnologias

Questões de 136 a 180

Questão 136

Gabarito: A

Matemática e suas Tecnologias

Habilidade: C1H1

Comentário: Com base na figura do enunciado, verifica-se que a sala de cinema tem um grupo de $4 \cdot 9 = 36$ poltronas mais próximas da tela e outro grupo de $3 \cdot 11 = 33$ poltronas mais distantes da tela, o que totaliza $36 + 33 = 69$ poltronas nessa sala. Desse total, há 13 poltronas de cor escura no grupo mais próximo da tela e 12 poltronas de cor escura no grupo mais distante da tela, o que totaliza $13 + 12 = 25$ poltronas já ocupadas nessa sala.

Portanto, a razão solicitada é dada por:

$$\frac{\text{Poltronas ocupadas}}{\text{Total de poltronas}} = \frac{25}{69}$$

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante obteve, nesta ordem, a razão entre o número de poltronas ocupadas e o número de poltronas livres.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante obteve, nesta ordem, a razão entre o número de poltronas livres e o número total de poltronas.

Alternativa D: incorreta. Possivelmente, o estudante obteve, nesta ordem, a razão entre o número total de poltronas e o número de poltronas livres.

Alternativa E: incorreta. Possivelmente, o estudante obteve, nesta ordem, a razão entre o número total de poltronas e o número de poltronas ocupadas.

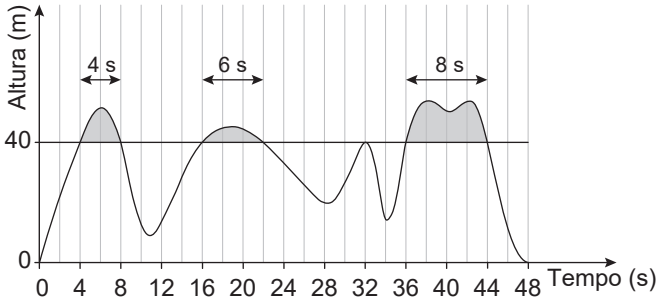
Questão 137

Gabarito: E

Matemática e suas Tecnologias

Habilidade: C5H20

Comentário: A figura a seguir destaca no gráfico os trechos em que o aeromodelo voou acima do teto de voo (40 m). O intervalo de tempo no qual o aeromodelo permaneceu acima de 40 m foi de $8 - 4 = 4$ s no primeiro trecho, $22 - 16 = 6$ s no segundo trecho e $44 - 36 = 8$ s no terceiro trecho.



Portanto, ao longo do voo, a sirene foi acionada durante $4 + 6 + 8 = 18$ s.

Alternativa A: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou o número de vezes durante o voo que o aeromodelo ultrapassou o teto de voo.

Alternativa B: incorreta. Possivelmente, o estudante determinou o número de picos existentes no gráfico.

Alternativa C: incorreta. Possivelmente, o estudante considerou que as linhas de grade dividiriam o eixo horizontal em intervalos de um segundo.