

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

91. Resposta correta: E

C 3 H 9

- a)(F) As algas, embora sejam organismos produtores em alguns ecossistemas, são seres fotoautotróficos. Por isso, como não há luz nas cavernas, esses seres não constituem a base de energia desse ecossistema.
- b)(F) Os fungos desempenham importante papel como decompositores nos ecossistemas. Trata-se de organismos heterotróficos, não ocupando o nível trófico de organismos produtores.
- c)(F) Os musgos são plantas de pequeno porte que atuam como produtores, desde que haja luz, pois são organismos fotoautotróficos. Como as cavernas de Naica são ambientes sem luz, eles não podem ser os organismos produtores nesse ecossistema.
- d)(F) Embora os poríferos sejam encontrados em algumas cavernas, eles não podem ser os organismos produtores de um ecossistema, já que são animais e dependem de outros seres para a obtenção de matéria orgânica.
- e)(V) A caverna descrita no texto constitui um ecossistema extremo, com ausência de luz. Nesse ambiente, a fonte primária de energia é a quimiossíntese, processo realizado por bactérias extremófilas. Assim, esses microrganismos são os seres vivos que constituem a base de energia, atuando como produtores.

92. Resposta correta: C

C 8 H 30

- a)(F) A sífilis congênita ocorre pela transmissão da bactéria *Treponema pallidum* da mãe para o bebê e, por isso, não tem correlação com a infecção pelo HPV.
- b)(F) A forma de hepatite viral crônica mais comum é a hepatite B, causada pelo vírus HBV. Assim, a vacinação contra o HPV não apresenta correlação com essa doença.
- c)(V) A infecção pelo HPV (papilomavírus humano) geralmente está associada ao surgimento de verrugas genitais (condiloma acuminado) e ao maior risco de desenvolvimento de câncer do colo uterino, o que justifica a campanha de vacinação como forma de prevenção desse tipo de câncer nas mulheres.
- d)(F) O linfogranuloma venéreo é uma IST (infecção sexualmente transmissível) transmitida pela bactéria *Chlamydia trachomatis*, não havendo, portanto, correlação com a vacinação contra o HPV.
- e)(F) A imunodeficiência adquirida é a principal característica da aids, que é causada pelo vírus HIV. Dessa forma, não é prevenida pela vacinação contra o HPV.

93. Resposta correta: C

C 1 H 1

- a)(F) A difração ocorre quando uma onda contorna obstáculos com os quais se depara.
- b)(F) Dispersão é o fenômeno observado quando a luz branca é decomposta em diversos feixes coloridos, como o que ocorre quando a luz solar atravessa um prisma ou gotas de água na atmosfera.
- c)(V) A polarização acontece quando uma onda incide sobre um polarizador, passando a vibrar na mesma direção de vibração desse objeto. Assim, algumas lentes utilizadas em óculos escuros funcionam como polarizadores ao bloquear parte da luz, evitando que os raios luminosos interfiram na qualidade da visão.
- d)(F) No âmbito da óptica, a ressonância pode ser utilizada para modificar a intensidade de feixes luminosos, mas não é diretamente capaz de atuar como filtro bloqueando uma parte da luz.
- e)(F) A interferência acontece quando duas ou mais ondas se encontram e interferem entre si, seja de forma construtiva (quando os pulsos das ondas se somam), seja de forma destrutiva (quando os pulsos se anulam mutuamente).

94. Resposta correta: C

C 1 H 2

- a)(F) Possivelmente, o aluno utilizou a diferença de velocidade das linhas na equação da velocidade média, desconsiderando que a unidade obtida seria em hora, e não em minuto.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 40 - 30 = \frac{48}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ min}$$

- b)(F) Possivelmente, o aluno desconsiderou os tempos de parada.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{36}{30} = 1,2 \text{ h} = 72 \text{ min}$$

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{36}{40} = 0,9 \text{ h} = 54 \text{ min}$$

$$72 - 54 = 18 \text{ min}$$

- c)(V) Considerando que a linha tradicional tem comprimento total de 48 km e 9 estações igualmente espaçadas, há 8 espaços entre as estações, cada um com comprimento de $48 : 8 = 6 \text{ km}$. Assim, a distância percorrida entre as estações 2 e 8, que tem 6 espaços de 6 km cada, é de $6 \cdot 6 = 36 \text{ km}$. Portanto, aplica-se a definição de velocidade média para uma viagem da estação 2 à 8 em cada uma das linhas.

Linha tradicional:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{36}{30} = 1,2 \text{ h} = 72 \text{ min}$$

Com o tempo de parada em 5 estações intermédias (3, 4, 5, 6 e 7), somam-se 5 minutos.

$$72 + 5 = 77 \text{ min}$$

Linha expressa:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{36}{40} = 0,9 \text{ h} = 54 \text{ min}$$

Com o tempo de parada em 2 estações intermédias (4 e 6), somam-se 2 minutos.

$$54 + 2 = 56 \text{ min}$$

Portanto, comparando-se as linhas expressa e tradicional, a diferença de tempo para a viagem da estação 2 para a 8 é de $77 - 56 = 21 \text{ min}$.

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou o trecho completo da composição ferroviária e desconsiderou os tempos de parada.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{48}{30} = 1,6 \text{ h} = 96 \text{ min}$$

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{48}{40} = 1,2 \text{ h} = 72 \text{ min}$$

$$96 - 72 = 24 \text{ min}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno comparou as viagens completas em cada linha, sendo da estação 1 à 9 na tradicional e da 2 à 8 na expressa.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{48}{30} = 1,6 \text{ h} = 96 \text{ min}$$

$$96 + 7 = 103 \text{ min}$$

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{36}{40} = 0,9 \text{ h} = 54 \text{ min}$$

$$54 + 2 = 56 \text{ min}$$

$$103 - 56 = 47 \text{ min}$$

95. Resposta correta: E

C 6 H 20

- a)(F) A ligação de hidrogênio ocorre entre as moléculas de água, e não entre os átomos, como proposto pelo modelo de Johannes Stark.
- b)(F) A hibridização é um fenômeno em que dois ou mais orbitais de um mesmo átomo podem se misturar e formar orbitais híbridos. Esse fenômeno não envolve atração entre elétrons e núcleos.
- c)(F) No mar de elétrons, devido à alta eletropositividade dos metais, os elétrons encontram-se livres e com mínima atração à parte positiva do átomo – o núcleo.
- d)(F) A movimentação de elétrons pela estrutura do retículo cristalino ocorre na ligação metálica, e não na ligação covalente, que é a ligação que mais se aproxima do modelo de Johannes Stark.
- e)(V) A ligação covalente consiste no compartilhamento de elétrons entre dois átomos. Os elétrons ligantes são submetidos a um equilíbrio entre forças repulsivas (repulsão entre elétrons) e forças atrativas (atração entre elétrons e entre núcleos de dois átomos). O modelo de Stark se aproxima mais do fenômeno da ligação covalente, pois os elétrons de um átomo são atraídos eletrostaticamente às partes positivas (núcleos) dos dois átomos ligantes.

96. Resposta correta: D

C 1 H 3

- a)(F) Quando o ar fica mais seco, ocorre o ressecamento do muco presente nas vias aéreas, o que propicia a entrada de agentes patogênicos no organismo.
- b)(F) O frio geralmente torna o ar mais seco, fazendo com que as mucosas das vias respiratórias fiquem ressecadas, o que compromete a produção de secreções com anticorpos para a defesa do organismo e, conseqüentemente, favorece o aparecimento de doenças respiratórias. No entanto, esse fator não impede a produção de anticorpos.
- c)(F) No inverno, o metabolismo do nosso corpo acelera, pois este precisa produzir mais calor. No entanto, esse fato não está relacionado ao aumento da incidência de gripes, resfriados e outras doenças respiratórias nessa época do ano.
- d)(V) Durante o inverno, ocorre uma mudança no comportamento das pessoas, que passam a ficar mais tempo confinadas em espaços fechados para se protegerem do frio. Isso facilita a transmissão de vírus e bactérias, devido à menor circulação do ar em ambientes fechados, causando o aumento da incidência de gripes, resfriados e outras doenças respiratórias.
- e)(F) Com a menor umidade do ar, que geralmente ocorre durante o inverno, ocorre o ressecamento do muco presente nas vias aéreas. Isso causa a redução, e não o aumento, do batimento dos cílios das células das vias respiratórias, propiciando a entrada de agentes infecciosos.

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

- a)(F) A Floresta Nacional é uma unidade de uso sustentável, na qual se concilia a preservação dos ecossistemas naturais com o uso sustentável dos recursos naturais e a pesquisa científica.
- b)(V) A Estação Ecológica é uma unidade de proteção integral voltada exclusivamente para a preservação dos ecossistemas naturais. Nesse tipo de unidade de conservação, é proibida a visitação pública e a exploração comercial, sendo mínima a interferência humana.
- c)(F) A Reserva de Fauna é uma unidade de uso sustentável, pois permite o manejo sustentável dos recursos. Ela abriga animais de espécies nativas, residentes ou migratórias. A visitação pública pode ser permitida, quando compatível com o manejo da unidade de conservação e com as normas regulamentares.
- d)(F) A Área de Proteção Ambiental (APA) é uma unidade de uso sustentável cujos atributos bióticos, abióticos, culturais ou estéticos contribuem com a qualidade de vida e bem-estar humano. Seus objetivos são proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação humana e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais.
- e)(F) A Área de Relevante Interesse Ecológico é uma unidade de uso sustentável que visa manter ecossistemas naturais de relevância local ou regional, regulando o uso dessas áreas para que seja compatível com a conservação da natureza.

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

- a)(F) A tradução consiste na leitura do RNA mensageiro (RNAm) para a síntese de proteínas. Portanto, não ocorre a tradução do DNA a partir de uma sequência de RNA.
- b)(F) Os ribossomos não estão relacionados ao processo de recombinação genética entre as bactérias. A conjugação é um mecanismo de transferência do material genético entre duas bactérias, uma doadora e outra receptora. Ela é mediada pelo plasmídeo, um fragmento circular de DNA que se replica de modo independente do cromossomo da célula.
- c)(F) A transcrição é o processo pelo qual uma molécula de RNA mensageiro (RNAm) é formada, utilizando como molde uma das fitas do DNA. Para que a síntese de proteínas se complete, o RNAm formado precisa ser traduzido em cadeias polipeptídicas, processo que ocorre no interior dos ribossomos.
- d)(F) A organela que realiza a secreção de substâncias produzidas no retículo endoplasmático liso é o complexo golgiense, e não os ribossomos.
- e)(V) O ribossomo é a organela que realiza a tradução do RNAm em cadeias polipeptídicas, etapa final da síntese proteica. Assim, o bloqueio da função dos ribossomos é um mecanismo de ação que pode ser utilizado para o desenvolvimento de novos antibióticos, pois irá desencadear a morte das células bacterianas, já que estas não conseguirão fabricar as proteínas necessárias à manutenção do metabolismo.

99. Resposta correta: C**C 2 H 6**

- a)(F) Em uma situação na qual um campo magnético é paralelo à superfície, o fluxo magnético é nulo e incapaz de induzir a formação de corrente elétrica.
- b)(F) Para que a corrente elétrica seja induzida em uma espira, é fundamental que o campo magnético seja variável. Além disso, o fluxo de um campo magnético paralelo ao plano do circuito é nulo.
- c)(V) O fornecimento de energia à etiqueta se dá por meio da indução de uma corrente elétrica nela. Já que a estrutura formada pelo circuito tem características similares às de uma espira, o fluxo magnético variável que incide sobre a etiqueta induz nela uma corrente elétrica suficiente para alimentar seus componentes eletrônicos. Assim, sabendo que o fluxo magnético (Φ) é dado por $\Phi = B \cdot A \cdot \cos \theta$, sendo θ o ângulo entre o vetor campo magnético e um vetor normal à superfície da espira, o valor do cosseno do ângulo tem seu módulo máximo quando o campo magnético incide perpendicularmente à superfície, o que, por sua vez, torna o fluxo magnético máximo. Dessa forma, a corrente elétrica induzida também será máxima.
- d)(F) Para que ocorra indução de corrente elétrica no circuito em formato de espiras, é imprescindível que o campo magnético seja variável.
- e)(F) Na situação descrita, de fato ocorrerá indução de corrente elétrica na etiqueta, porém a corrente elétrica não será máxima, pois o valor do cosseno de θ , ângulo entre o vetor campo magnético e um vetor normal da superfície da espira, tem seu módulo máximo quando o campo magnético incide perpendicularmente ao plano do circuito.

100. Resposta correta: E**C 2 H 6**

- a)(F) Possivelmente, o aluno definiu o aumento linear transversal como sendo a razão entre a distância da lupa ao objeto e a distância da lupa à imagem.

$$f = \frac{p \cdot p'}{p + p'} \Rightarrow 40 = \frac{24 \cdot p'}{24 + p'} \Rightarrow p' = -60 \text{ cm}$$

$$A = -\frac{p}{p'} = -\frac{24}{-60} = 0,4$$

- b)(F) Possivelmente, o aluno definiu o aumento linear transversal como sendo a razão entre a distância da lupa ao objeto e a distância focal.

$$A = \frac{24}{40} = 0,6$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno definiu o aumento linear transversal como sendo a razão entre a distância focal e a distância da lupa à imagem.

$$f = \frac{p \cdot p'}{p + p'} \Rightarrow 40 = \frac{24 \cdot p'}{24 + p'} \Rightarrow p' = -60 \text{ cm}$$

$$A = -\frac{f}{p'} = -\frac{40}{-60} \cong 0,7$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno definiu o aumento linear transversal como sendo a razão entre a distância focal e a distância da lupa ao objeto.

$$A = \frac{f}{p} = \frac{40}{24} \cong 1,7$$

- e)(V) A razão entre o tamanho da imagem das fraturas e o tamanho original delas é dada pelo aumento linear transversal. Assim, tem-se:

$$A = \frac{f}{f - p}$$

$$A = \frac{40}{40 - 24} = 2,5$$

101. Resposta correta: E

C 2 H 6

- a)(F) Na transformação isocórica, o volume de um gás se mantém constante; entretanto, no sistema descrito, o volume aumenta à medida que a tinta é consumida, o que reduz a pressão do sistema.
- b)(F) O gás nitrogênio não é convertido em dióxido de nitrogênio, pois ele está em um compartimento isolado, sem contato com o gás oxigênio.
- c)(F) O aumento do volume do compartimento contendo gás nitrogênio (N_2) faz com que a pressão interna diminua; portanto, a transformação não é isobárica, ou seja, não ocorre em pressão constante.
- d)(F) O gás nitrogênio não é liquefeito dentro do compartimento contido no interior da caneta, pois a liquefação envolve liberação de calor e diminuição de temperatura. No entanto, a temperatura permanece constante no sistema descrito.
- e)(V) Considerando que o gás nitrogênio se comporta como um gás ideal no interior da caneta e que a temperatura e a composição do sistema são fixas, à medida que a tinta da caneta é consumida, o êmbolo móvel é deslocado devido à expansão do gás nitrogênio (N_2). Isso aumenta o volume do compartimento e diminui a pressão interna, o que caracteriza uma transformação isotérmica, uma vez que a temperatura se mantém constante.

102. Resposta correta: E

C 7 H 24

- a)(F) O ácido láctico apresenta o maior pKa dos ácidos citados, sendo o ácido mais fraco, ou seja, não é a substância que confere maior acidez ao vinho.
- b)(F) Em nenhum momento é citado o ácido etílico no texto. Em vez disso, afirma-se que álcool etílico apresenta maior pKa, sendo a substância menos ácida entre as apresentadas.
- c)(F) O ácido cítrico apresenta maior pKa que o ácido tartárico; logo, não é a substância que confere maior acidez ao vinho.
- d)(F) O ácido málico apresenta maior pKa que o ácido tartárico, ou seja, apresenta menor valor de Ka e é um ácido mais fraco.
- e)(V) Ácidos fortes apresentam elevado grau de ionização (α) e elevada constante de ionização ácida (Ka). Como o pKa é o logaritmo de Ka, quanto maior for o Ka, menor será o pKa. Portanto, o ácido tartárico é o mais forte dentre as substâncias citadas no texto, pois possui o menor pKa.

103. Resposta correta: A

C 3 H 8

- a)(V) Na produção do etanol de segunda geração, a celulose (açúcar complexo) do bagaço e da palha da cana-de-açúcar será quebrada em moléculas de glicose (açúcares mais simples) por ação das enzimas mencionadas no texto. Em seguida, esses açúcares formados por ação enzimática passam pelo processo de fermentação e, por fim, são transformados em biocombustíveis.
- b)(F) As enzimas conseguem quebrar a celulose presente na cana-de-açúcar em açúcares mais simples (monossacarídeos), como a glicose, que poderão ser fermentados para produção de biocombustíveis. No entanto, o item refere-se à sacarose como um monossacarídeo, sendo que esse açúcar é um dissacarídeo, formado por uma molécula de glicose e outra de frutose.
- c)(F) Existem classes de enzimas com a função de adicionar hidroxilas ao substrato, porém o texto revela que o objetivo é o aproveitamento de resíduos da cana-de-açúcar para produção do biocombustível. Assim, as enzimas atuarão na conversão de açúcares complexos em açúcares simples, que poderão ser fermentados.

- d)(F) Na produção de etanol de segunda geração, não ocorre a união de monossacarídeos, mas sim a quebra de açúcares complexos em açúcares mais simples.
- e)(F) Embora o etanol de segunda geração seja obtido a partir da celulose presente na palha e no bagaço da cana-de-açúcar, não é esse carboidrato que será fermentado. Além disso, a fermentação não é uma ação das enzimas mencionadas no texto. Essas enzimas atuam na quebra da celulose para formar moléculas de glicose.

104. Resposta correta: D

C 3 H 11

- a)(F) Os nanomateriais devem ser desenvolvidos e utilizados com segurança em relação à saúde humana e ao meio ambiente, sendo necessário regulamentação para evitar possíveis efeitos negativos em aplicações nanobiotecnológicas.
- b)(F) O CRISPR-Cas9 é um sistema de edição genética em seres vivos. No entanto, essa técnica não é uma inovação tecnológica decorrente da nanobiotecnologia.
- c)(F) Os nanomateriais catalíticos aumentam a velocidade das reações químicas. Isso acontece porque a propriedade catalítica aumenta conforme a diminuição do material, já que a superfície de contato entre os reagentes é ampliada. Os nanomateriais catalíticos são utilizados principalmente em processos industriais.
- d)(V) Por meio de materiais nanotransportadores, é possível levar os fármacos diretamente aonde são necessários dentro do organismo. Dessa forma, pode-se reduzir as dosagens dos medicamentos, além de minimizar possíveis efeitos colaterais do uso de fármacos.
- e)(F) Os nanotransportadores lipídicos são sistemas de veiculação ideais para fármacos hidrofóbicos. As substâncias hidrofóbicas têm maior tendência a atravessar a membrana plasmática e atingir o interior de células.

105. Resposta correta: E

C 7 H 27

- a)(F) Por serem formadas por lipídios, as nanopartículas lipídicas sólidas são orgânicas e apresentam átomos de carbono em sua estrutura.
- b)(F) Substâncias anfóteras não têm a propriedade de inibir as reações com ácidos e bases, mas possuem comportamento semelhante ao desses compostos.
- c)(F) As nanopartículas lipídicas sólidas são compostos covalentes, e não iônicos. Por serem apolares, elas realizam interações do tipo dispersão de London.
- d)(F) As nanopartículas lipídicas sólidas são apolares, e não polares.
- e)(V) As nanopartículas lipídicas sólidas (NLS) são adequadas para veicular medicamentos apolares, pois elas são apolares, dada sua natureza lipídica. Assim, elas conseguem estabelecer com os fármacos interações do tipo dispersão de London ou dipolo induzido-dipolo induzido, o que potencializa o uso dessas nanopartículas.

106. Resposta correta: D

C 3 H 9

- a)(F) O processo termocatalítico ocorrerá em condições controladas com gás hidrogênio produzido de outras fontes, e não da atmosfera. Além disso, a concentração de gás hidrogênio não tem relação direta com o ciclo do carbono.
- b)(F) O processo de conversão termocatalítica do CO_2 irá diminuir a quantidade de gases do efeito estufa, e não a aumentar.
- c)(F) A reação apresentada tem o gás carbônico como reagente e o metanol como produto. Portanto, o gás carbônico será substituído por metanol, e não o contrário.
- d)(V) Ao observar o processo termocatalítico de conversão do dióxido de carbono, é possível notar que esse gás reage com o gás hidrogênio para formar metanol (CH_3OH) e água. Dessa forma, se essa reação se tornar corriqueira, ela irá introduzir um novo composto ao ciclo do carbono: o metanol, que é um importante combustível e tem elevado valor agregado. Além disso, essa reação irá consumir parte do gás carbônico (CO_2) excedente na atmosfera, reduzindo os impactos decorrentes dos gases do efeito estufa.
- e)(F) Na reação apresentada, o gás hidrogênio é um reagente, e não um produto.

107. Resposta correta: A

C 3 H 10

- a)(V) A eutrofização é uma perturbação ambiental causada pela quantidade excessiva de nutrientes, como nitrogênio e fósforo, nos corpos de água devido a atividades antrópicas como despejo de esgoto, piscicultura e adubação de lavouras, desencadeando o fenômeno de floração das algas.
- b)(F) O efeito estufa é um fenômeno natural, embora sua intensificação, provocada pelo ser humano por meio da queima de combustíveis fósseis, seja considerada uma perturbação ambiental. De toda forma, o efeito estufa não está diretamente relacionado à floração das algas.
- c)(F) A magnificação trófica, ou bioacumulação, consiste no acúmulo de substâncias não biodegradáveis ao longo dos níveis tróficos das cadeias alimentares. Apesar de a bioacumulação de metais pesados e outras substâncias tóxicas ser uma perturbação ambiental, ela não ocasiona a floração das algas.
- d)(F) A fixação biológica consiste na conversão do nitrogênio atmosférico em amônia, sendo um processo natural e benéfico, realizado por bactérias.
- e)(F) A redução da camada de ozônio é uma perturbação ambiental na atmosfera causada pela emissão de certas substâncias, como óxidos nítricos e CFCs, advindas de atividades antrópicas, mas não desencadeia o fenômeno de floração das algas.

108. Resposta correta: B**C 3 H 11**

- a)(F) A reprodução sexuada de protozoários por troca de cromossomos é um exemplo de conjugação, que, de acordo com o texto da lei, não faz o organismo derivado ser incluído na categoria de OGM.
- b)(V) As enzimas de restrição são empregadas para extrair trechos de DNA (genes), que posteriormente podem ser inseridos no genoma de outras células. Essa é uma técnica de DNA recombinante; portanto, o organismo resultante de sua aplicação está incluído na categoria de OGM.
- c)(F) A transferência de DNA entre bactérias por vírus bacteriófagos consiste no processo de transdução, que, de acordo com o texto da lei, não faz o organismo derivado ser incluído na categoria de OGM.
- d)(F) A técnica de cruzamento hibridizado, descrita na alternativa, é um exemplo de indução poliploide, que, de acordo com o texto, não faz o organismo derivado ser incluído na categoria de OGM.
- e)(F) A recombinação genética de bactérias pela incorporação de trechos de DNA consiste no processo de transformação, que, de acordo com o texto, não faz o organismo derivado ser incluído na categoria de OGM.

109. Resposta correta: D**C 6 H 20**

- a)(F) Possivelmente, o aluno utilizou o raio da órbita como sendo o comprimento dela.

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{10^7}{540\,000} \cong 18 \text{ horas}$$

- b)(F) Possivelmente, o aluno utilizou o diâmetro da órbita como sendo o comprimento dela.

$$\Delta s = 2 \cdot R = 2 \cdot 10^7$$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{2 \cdot 10^7}{540\,000} \cong 37 \text{ horas}$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno cometeu um equívoco no cálculo do comprimento da circunferência da órbita.

$$\Delta s = \pi \cdot R = 3 \cdot 10^7$$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{3 \cdot 10^7}{540\,000} \cong 55 \text{ horas}$$

- d)(V) Primeiramente, calcula-se o comprimento da órbita da sonda Solar Parker.

$$\Delta s = 2 \cdot \pi \cdot R$$

$$\Delta s = 2 \cdot 3 \cdot 10^7 = 6 \cdot 10^7 \text{ km}$$

Em seguida, aplica-se a equação da velocidade para o movimento uniforme.

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{6 \cdot 10^7}{540\,000} \cong 111 \text{ horas}$$

- e)(F) Possivelmente, o aluno converteu a medida da velocidade de km/h para m/s, desconsiderando as outras unidades de medida.

$$540\,000 \text{ km/h} = 150\,000 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{6 \cdot 10^7}{150\,000} \cong 400 \text{ horas}$$

110. Resposta correta: C**C 6 H 21**

- a)(F) Possivelmente, o aluno não converteu a pressão de bar para pascal.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{200 \cdot 10}{8,3 \cdot 300} \Rightarrow n \cong 0,8 \cdot 10^0 \text{ mol}$$

Com isso, concluiu que o número de mols de gás oxigênio que esse cilindro é capaz de armazenar é de cerca de 10^0 mol.

- b)(F) Possivelmente, o aluno não converteu a temperatura da escala Celsius para Kelvin nem a pressão de bar para pascal.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{200 \cdot 10}{8,3 \cdot 27} \Rightarrow n \cong 0,9 \cdot 10^1 \text{ mols}$$

Com isso, concluiu que o número de mols de gás oxigênio que esse cilindro é capaz de armazenar é de cerca de 10^1 mol.

- c)(V) Primeiramente, realiza-se a conversão dos valores de pressão e temperatura.

$$200 \text{ bar} = 200 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$27^\circ\text{C} = (27 + 273) \text{ K} = 300 \text{ K}$$

Assim, de acordo com a equação de Clapeyron, tem-se:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$$

$$n = \frac{200 \cdot 10^5 \cdot 10}{8,3 \cdot 300} \Rightarrow n \cong 0,8 \cdot 10^5 \text{ mols}$$

Portanto, o número de mols de gás oxigênio que esse cilindro é capaz de armazenar é de aproximadamente 10^5 mols.

d)(F) Possivelmente, o aluno não converteu a temperatura da escala Celsius para Kelvin.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{200 \cdot 10^5 \cdot 10}{8,3 \cdot 27} \Rightarrow n \cong 0,9 \cdot 10^6 \text{ mols}$$

Com isso, concluiu que o número de mols de gás oxigênio que esse cilindro é capaz de armazenar é de aproximadamente 10^6 mols.

e)(F) Possivelmente, o aluno não converteu a temperatura da escala Celsius para Kelvin e desconsiderou a constante universal dos gases.

$$P \cdot V = n \cdot T \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{T} = \frac{200 \cdot 10^5 \cdot 10}{27} \Rightarrow n \cong 0,7 \cdot 10^7 \text{ mols}$$

Com isso, concluiu que o número de mols de gás oxigênio que esse cilindro é capaz de armazenar é de aproximadamente 10^7 mols.

111. Resposta correta: D

C 6 H 21

a)(F) Possivelmente, o aluno cometeu um equívoco ao colocar o valor da corrente elétrica em potência de base 10, fazendo $6000 = 10^6$.

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot d}$$

$$B = \frac{1,2 \cdot 10^{-6} \cdot 6 \cdot 10^6}{2 \cdot 3 \cdot 10} = 1,2 \cdot 10^{-1} \text{ T}$$

b)(F) Possivelmente, ao aplicar a equação do campo magnético produzido por uma corrente elétrica em um condutor linear, o aluno desconsiderou o coeficiente 2 e a distância entre o objeto e o cabo.

$$B = \frac{\mu \cdot i}{\pi}$$

$$B = \frac{1,2 \cdot 10^{-6} \cdot 6 \cdot 10^3}{3} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

c)(F) Possivelmente, o aluno cometeu um equívoco ao definir a equação do campo magnético produzido por uma corrente elétrica em um condutor linear, desconsiderando o coeficiente 2.

$$B = \frac{\mu \cdot i}{\pi \cdot R}$$

$$B = \frac{1,2 \cdot 10^{-6} \cdot 6 \cdot 10^3}{3 \cdot 10} = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

d)(V) Para determinar a intensidade do campo magnético, aplica-se a equação do campo magnético produzido por uma corrente elétrica em um condutor linear.

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot d}$$

$$B = \frac{1,2 \cdot 10^{-6} \cdot 6 \cdot 10^3}{2 \cdot 3 \cdot 10} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno cometeu um equívoco ao calcular o produto entre as potências de base 10, fazendo $10^{-6} \cdot 10^3 = 10^{-9}$.

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot d}$$

$$B = \frac{1,2 \cdot 10^{-6} \cdot 6 \cdot 10^3}{2 \cdot 3 \cdot 10} = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^{-9}}{2 \cdot 3 \cdot 10} = 1,2 \cdot 10^{-8}$$

112. Resposta correta: C

C 4 H 15

a)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade de frutos doces sem sementes (50), desconsiderando os frutos amargos sem sementes (150).

b)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade de frutos amargos sem sementes (150), desconsiderando os frutos doces sem sementes (50).

c)(V) De acordo com a Segunda Lei de Mendel, a segunda geração, obtida a partir do cruzamento entre indivíduos duplo-heterozigotos (AaBb), segue a proporção fenotípica 9:3:3:1. Logo, entre 800 indivíduos, a seguinte proporção de fenótipos será obtida: 450 plantas que originam frutos amargos com sementes (A_B_); 150 plantas que originam frutos doces com sementes (aaA_); 150 plantas que originam frutos amargos sem sementes (A_bb); e 50 plantas que originam frutos doces sem sementes (aabb). Assim, o total de plantas sem sementes será $150 + 50$, totalizando 200 plantas com frutos sem sementes.

d)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade de plantas que originam frutos amargos com sementes (450).

e)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade de plantas que geram frutos com sementes ($450 + 150 = 600$) em vez de plantas que geram frutos sem sementes.

113. Resposta correta: C

C 4 H 16

- a)(F) A fecundação independente de água está relacionada ao desenvolvimento de grãos de pólen com tubo polínico, favorecendo o transporte dos gametas masculinos. Essa característica não está presente em todas as traqueófitas, como as samambaias, cujos gametas flagelados necessitam de água para fecundar os gametas femininos.
- b)(F) As traqueófitas (grupo que inclui pteridófitas, gimnospermas e angiospermas) possuem a fase gametofítica reduzida e dependente da fase esporofítica, que é mais duradoura.
- c)(V) Os vasos condutores permitem o transporte de seiva ao longo do corpo da planta de forma mais eficiente do que a difusão, que ocorre nas plantas não vasculares. Desse modo, as traqueófitas apresentam um tamanho corporal médio maior se comparado ao reduzido tamanho característico das briófitas.
- d)(F) A formação das sementes com endosperma triploide é uma característica exclusiva das angiospermas, não estando presente em todas as plantas traqueófitas, como as pteridófitas e as gimnospermas.
- e)(F) A presença de embrião sem cavidades e nutrido pelo organismo materno (nutrição matrotrofica) é uma característica comum a todas as plantas, estando presente também nas plantas não vasculares (briófitas).

114. Resposta correta: E

C 5 H 17

- a)(F) Em valores de pH maiores que 10,0, a concentração de ácido hipocloroso é mínima, portanto a eficiência de desinfecção será menor.
- b)(F) O pH entre 8,0 e 10,0 apresenta concentrações muito baixas do ácido hipocloroso, portanto a eficiência de desinfecção será reduzida.
- c)(F) A concentração de íons hipoclorito é maior que a de ácido hipocloroso em pH entre 7,5 e 8,0 e, dessa forma, não é obtida a maior eficiência de desinfecção.
- d)(F) Em pH igual a 7,5, a concentração de ácido hipocloroso é igual a de íon hipoclorito, não sendo obtida a maior eficiência de desinfecção nesse valor de pH.
- e)(V) De acordo com as informações do gráfico, em valores de pH menores que 7,0, a concentração de ácido hipocloroso (HOCl) é maior que a do íon hipoclorito (ClO⁻). Assim, como o HOCl é um desinfetante mais potente que o ClO⁻, a maior eficiência de desinfecção será obtida em pH mais ácido.

115. Resposta correta: C

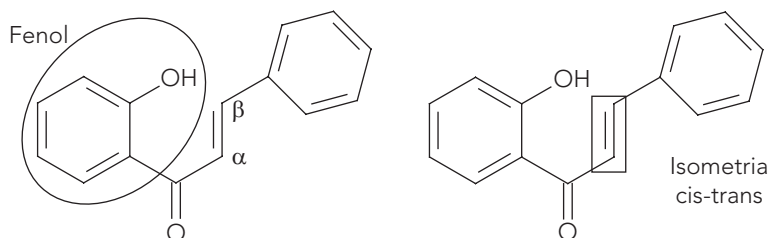
C 8 H 28

- a)(F) A presença de luz contribui diretamente para o aumento da concentração de gás oxigênio na água, pois aumenta a taxa fotossintética das algas. Portanto, esse é um aspecto da água que não está relacionado à necessidade de uma bexiga natatória modificada.
- b)(F) Os ambientes lóticos apresentam água corrente e, por isso, maior taxa de oxigenação. A bexiga natatória modificada, que funciona como um pulmão, está relacionada a ambientes com baixa oxigenação.
- c)(V) Os ambientes lênticos apresentam água com pouco movimento, como é o caso de lagos da Amazônia, o que implica a menor oxigenação da água. Devido à baixa pressão parcial de oxigênio na água, a capacidade de respiração aérea é uma adaptação importante para ajudar a suprir a demanda respiratória por gás oxigênio.
- d)(F) O pirarucu é encontrado em lagos e açudes, especialmente na Amazônia, não sendo um peixe de zonas abissais.
- e)(F) Os peixes de ambientes marinhos são adaptados a uma elevada salinidade. Já o pirarucu é um peixe de água doce característico das regiões de lagos e rios da Amazônia.

116. Resposta correta: B

C 5 H 17

- a)(F) O composto dessa alternativa não pertence ao grupo dos fenóis.
- b)(V) O composto representado é um exemplo de chalcona, pois pertence ao grupo dos fenóis; não é uma cadeia heterocíclica, ou seja, não tem um ciclo com heteroátomo; e apresenta isomeria geométrica (cis-trans).



- c)(F) O composto dessa alternativa não pertence ao grupo dos fenóis, é heterocíclico e não apresenta isomeria geométrica.
- d)(F) O composto dessa alternativa não pertence ao grupo dos fenóis.
- e)(F) O composto dessa alternativa não pertence ao grupo dos fenóis, é heterocíclico e não apresenta isomeria geométrica.

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

- a)(F) O polímero I corresponde a um elastômero, pois apresenta poucas cadeias cruzadas. O polietileno é um termoplástico.
- b)(F) O polímero III corresponde a um termofixo devido ao elevado número de cadeias cruzadas.
- c)(F) O polímero I é um elastômero. O PVC é um exemplo de termoplástico.
- d)(V) O polímero II corresponde a um termoplástico devido à ausência de cadeias cruzadas, e o polipropileno é um exemplo desse tipo de polímero.
- e)(F) O polímero III é um termofixo, enquanto o poliéster e o náilon são termoplásticos.

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

- a)(V) O processo de flotação é muito utilizado para a separação de misturas heterogêneas entre sólidos. Nessa técnica, as substâncias são separadas por diferença de densidade. A agente utilizou um líquido de densidade intermediária entre os anéis roubados e os de platina pura, o que permitiu a separação dos componentes dessa mistura heterogênea.
- b)(F) O processo de levigação é útil na separação de misturas heterogêneas sólido-sólido, mas ele utiliza a água para arrastar as substâncias menos densas, que vão embora na correnteza de água. Embora também utilize o conceito de densidade, o processo de levigação não requer um líquido de densidade intermediária, pois é baseado apenas na diferença entre a velocidade das partículas causada pela passagem do fluido.
- c)(F) A sifonação é a separação de um líquido de uma mistura líquido-sólido heterogênea e não seria adequada para a situação descrita.
- d)(F) A tamisação, ou peneiração, é um método de separação de misturas sólidas heterogêneas. Esse método não usa nenhum líquido para auxiliar o processo de separação.
- e)(F) A técnica de centrifugação consiste na utilização de uma centrífuga para separar soluções heterogêneas sólido-líquido ou líquido-líquido, o que não é o caso do procedimento descrito no texto.

119. Resposta correta: E**C 5 H 18**

- a)(F) O estrogênio é um hormônio ovariano que, no ciclo menstrual, é liberado antes da ovulação, após o desenvolvimento do folículo ovariano. Dessa forma, não é empregado na detecção de gravidez.
- b)(F) O hormônio luteinizante (LH) é secretado pela adeno-hipófise na fase folicular e lútea do ciclo menstrual, ou seja, está presente no ciclo menstrual mesmo antes de uma possível gestação; por isso, não é o alvo do teste.
- c)(F) A progesterona é um hormônio ovariano que, no ciclo menstrual, é secretado pelo corpo-lúteo mesmo após a ovulação. Sendo assim, não é um hormônio liberado exclusivamente em caso de gestação.
- d)(F) O hormônio folículo estimulante (FSH) é secretado pela adeno-hipófise no início do ciclo menstrual, estimulando o desenvolvimento de um folículo ovariano até o dia da ovulação, o que não indica uma gestação.
- e)(V) A gonadotrofina coriônica humana (HCG) é liberada a partir da nidação do embrião no útero e da formação da placenta, estimulando o ovário a manter o corpo-lúteo e a secreção dos hormônios ovarianos importantes para a gestação. Portanto, esse é o hormônio que os testes utilizam para indicar a gestação.

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

- a)(F) Possivelmente, o aluno se equivocou ao aplicar o Teorema de Pitágoras para calcular o módulo do vetor resultante.

$$|\vec{R}| = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5} \text{ u.F.}$$

- b)(F) Possivelmente, o aluno somou apenas os vetores A e P.

$$\vec{R} = (-2 + 0)\hat{x} + (1 - 3)\hat{y} \Rightarrow |\vec{R}| = \sqrt{8} \text{ u.F.}$$

- c)(V) Adotando como sentido positivo, na horizontal, da esquerda para a direita e, na vertical, de baixo para cima, tem-se:

$$\begin{cases} \vec{F}_e = 4\hat{x} - 1\hat{y} \\ \vec{A} = -2\hat{x} + 1\hat{y} \\ \vec{P} = 0\hat{x} - 3\hat{y} \end{cases}$$

Portanto, o vetor resultante será dado por:

$$\vec{R} = (4 - 2 + 0)\hat{x} + [(-1) + 1 - 3]\hat{y}$$

$$\vec{R} = 2\hat{x} - 3\hat{y}$$

Assim, tem-se o módulo do vetor resultante dado por:

$$|\vec{R}| = \sqrt{2^2 + (-3)^2} = \sqrt{13} \text{ u.F.}$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno subtraiu do maior vetor os menores.

$$\vec{R} = (4 + 2 - 0)\hat{x} + [(-1) - 1 + 3]\hat{y} \Rightarrow |\vec{R}| = \sqrt{37} \text{ u.F.}$$

- e)(F) Possivelmente, o aluno não levou em conta os sinais negativos ao calcular o vetor resultante.

$$\vec{R} = (4 + 2 + 0)\hat{x} + (1 + 1 + 3)\hat{y} \Rightarrow |\vec{R}| = \sqrt{61} \text{ u.F.}$$

121. Resposta correta: B**C 6 H 20**

- a)(F) Possivelmente, o aluno cometeu um equívoco ao aplicar a equação da altura máxima, esquecendo-se de elevar o tempo ao quadrado.

$$h = \frac{g \cdot t}{2} = \frac{10 \cdot 2,5}{2} = 12,5 \text{ m}$$

- b)(V) Como o tempo de voo da bola foi de 5 segundos, o tempo de subida e o tempo de queda são iguais a 2,5 segundos. Assim, analisando apenas o movimento na direção vertical, a altura máxima atingida pela bola é:

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{10 \cdot 2,5^2}{2} = 31,25 \text{ m}$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno associou a distância horizontal à altura máxima, convertendo-a de jarda para metro (1 jarda equivale a aproximadamente 0,91 m).

$$55 \cdot 0,91 \cong 50,05 \text{ m}$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou o tempo de subida igual a 5 segundos.

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{10 \cdot 5^2}{2} = 125 \text{ m}$$

- e)(F) Possivelmente, o aluno multiplicou o tempo total por 2 em vez de dividir.

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{10 \cdot 10^2}{2} = 500 \text{ m}$$

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

- a)(F) Na curva I, a primeira zona rural apresenta temperatura mais elevada que a zona central na faixa urbana, representando equivocadamente as ilhas de calor.
- b)(F) A curva II é inconsistente, pois apresenta pouca variação de temperatura entre as zonas rurais e os espaços urbanos, quando as áreas urbanas deveriam apresentar maior temperatura do que as zonas rurais.
- c)(F) A curva III apresenta um padrão de oscilação muito grande de temperatura, incompatível com o esperado para uma ilha de calor no espaço urbano. Além disso, apresenta picos elevados em zonas residenciais e baixos valores na zona central, sendo esta última área a que deveria apresentar maiores temperaturas.
- d)(F) O gráfico da curva IV apresenta uma zona rural com temperatura maior que todas as outras zonas, o que é inconsistente quando se trata de ilhas de calor.
- e)(V) A curva V apresenta o padrão típico de uma ilha de calor, pois apresenta baixas temperaturas nas zonas rurais e elevadas temperaturas nas zonas urbanas. O pico de temperatura é atingido na região central, onde há menor cobertura vegetal e maior poluição atmosférica. Devido à presença de vegetação, a temperatura é atenuada em áreas de parques.

123. Resposta correta: B**C 5 H 19**

- a)(F) O cátodo de uma célula galvânica é o local onde ocorre a redução, mas, no caso descrito, o zinco oxida no lugar do ferro.
- b)(V) No processo de galvanização, estruturas de ferro ou aço são revestidas com zinco, que é um metal com menor potencial de redução que o ferro. Dessa forma, o zinco tem maior tendência a se oxidar (perder elétrons) do que as estruturas de ferro ou aço.
- c)(F) O processo de oxidação do ferro metálico é espontâneo. Portanto, não se trata de uma célula eletrolítica, mas de uma célula galvânica.
- d)(F) No processo descrito, o zinco oxida para proteger o ferro, ou seja, perde elétrons.
- e)(F) Para a proteção de estruturas de ferro, o zinco é oxidado, e não reduzido.

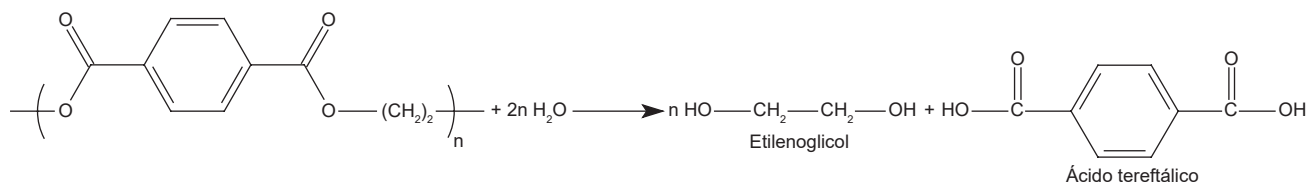
124. Resposta correta: C**C 5 H 19**

- a)(F) Não ocorre um processo catalítico, pois nenhum catalisador é utilizado para aumentar a velocidade de deposição do cobre nas placas metálicas.
- b)(F) Sempre que se utiliza uma fonte de energia externa, o processo é eletrolítico, e não galvânico.
- c)(V) A solução azulada contém cobre na forma iônica (Cu^{2+}) e solubilizado no líquido. Ao submeter essa solução a uma corrente elétrica, um processo de eletrólise (ou eletrolítico) é realizado, pois, de forma não espontânea, o cobre é reduzido, passando de $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ para $\text{Cu}(\text{s})$, sendo separado da solução e obtido de forma purificada.
- d)(F) O processo eletrolítico não é espontâneo, pois a reação é forçada a ocorrer com o uso da eletricidade.
- e)(F) Como não são fornecidas a variação de entropia e a energia de Gibbs, não é possível afirmar que a reação é endotérmica.

125. Resposta correta: C**C 3 H 8**

- a)(F) Na hidrólise do PET, é adicionado um grupo OH no carbono da carbonila, e não um grupo CH_3 .
- b)(F) A fórmula dessa alternativa representa o etilenoglicol (etano-1,2-diol), e não o ácido tereftálico.

- c)(V) Na hidrólise do politereftalato de etileno (PET) ocorrem a quebra da ligação entre a carbonila e o oxigênio e a entrada de H e OH provenientes da água. Assim, obtêm-se como produtos o etilenoglicol e o ácido tereftálico, como mostrado a seguir.



- d)(F) A quebra da estrutura do PET não ocorre entre o anel aromático e a carbonila. Portanto, o ácido tereftálico deve ter um anel aromático.
- e)(F) Na hidrólise do PET ocorrem a quebra da ligação entre a carbonila e o oxigênio e a formação de dois produtos. A fórmula representada seria o produto da adição de grupos H e OH nas extremidades da estrutura do PET, formando apenas um produto.

126. Resposta correta: C

C / 6 / H / 22

- a)(F) A maior parte da radiação gama emitida pelo Sol é desviada pelo campo magnético da Terra.
- b)(F) A radiação ultravioleta possui pouca capacidade de aquecimento. Essa característica é associada principalmente à radiação infravermelha.
- c)(V) O excesso de gases poluentes presentes na atmosfera terrestre absorve parte considerável da radiação térmica que é refletida pela superfície do planeta, provocando um agravamento do efeito estufa e, consequentemente, o aquecimento global.
- d)(F) A radiação refletida pelo campo magnético da Terra é, principalmente, a ionizante, que tem pouca capacidade de aquecimento quando comparada à radiação não ionizante.
- e)(F) Ainda que esteja associada ao agravamento da poluição, a produção industrial pouco contribui para o calor excessivo produzido pela atividade humana.

127. Resposta correta: A

C / 6 / H / 23

- a)(V) Com uma alta tensão, pode-se utilizar uma baixa corrente elétrica, o que diminui a potência dissipada nos cabos pelo efeito Joule, fenômeno de conversão de energia elétrica em calor.
- b)(F) Quanto maior o valor da corrente elétrica utilizada no transporte de energia, maior a perda pelo efeito Joule.
- c)(F) Quanto maior a resistência elétrica de um fio, maior a dificuldade de transmitir energia por ele. Normalmente, utilizam-se cabos grossos para transmitir energia, que possuem menor resistência do que os fios comuns.
- d)(F) A capacitância é uma grandeza associada ao armazenamento de energia, e não à transmissão desta.
- e)(F) A potência dissipada está diretamente relacionada à perda de energia. Assim, quanto maior for essa potência, maior será a perda.

128. Resposta correta: C

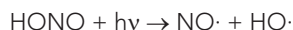
C / 7 / H / 24

- a)(F) A estrutura apresenta três grupos CH_3 ligados ao nitrogênio, e não apenas um grupo metil, que é o caso da metilamina.
- b)(F) A substância representada não apresenta carbonila ligada ao nitrogênio, não sendo classificada como uma amida, que é o caso da trietilamida.
- c)(V) O composto representado pertence à função amina por apresentar nitrogênio ligado a átomos de carbono. Assim, por possuir três grupos CH_3 (metil) ligados ao nitrogênio, é chamado de trimetilamina.
- d)(F) A substância representada não apresenta carbonila ligada ao nitrogênio, não sendo classificada como uma amida, que é o caso da trimetilamida.
- e)(F) O composto representado apresenta três grupos metil, e não um grupo metil e um grupo etil, que é o caso da etilmetilamina.

129. Resposta correta: A

C / 7 / H / 24

- a)(V) De acordo com a reação mostrada, o ácido nitroso (HONO) é quebrado por meio da ação de radiação ($h\nu$) para que o radical hidroxila seja produzido. Por ser uma reação que ocorre diurnamente, a radiação incidida é a luz do Sol, o que faz com que essa transformação química seja denominada fotólise, que é a quebra por ação da luz ou radiação.



- b)(F) Para que ocorra a hidrólise, é necessário que a água do meio reaja com outras substâncias. Entretanto, a produção de radicais hidroxila ocorre com a quebra de HONO com o uso da radiação, e não da água.
- c)(F) A eletrólise é um processo eletroquímico e requer o uso de eletricidade para que as reações ocorram, o que não é o caso da reação de formação de radical hidroxila.
- d)(F) A termólise é a degradação de compostos por ação do calor, e não da radiação ultravioleta.
- e)(F) A ozonólise é uma reação orgânica em que alcenos reagem com ozônio produzindo cetonas ou aldeídos e não tem relação com a reação apresentada.

130. Resposta correta: D**C 5 H 18**

- a)(F) O polímero representado apresenta monômero com estrutura apolar, não sendo capaz de estabelecer fortes interações intermoleculares com a água.
- b)(F) Apesar de apresentar átomos de oxigênio no monômero, esses átomos se encontram no meio de uma cadeia carbônica apolar, o que dificulta a interação com as moléculas de água. Dessa forma, o polímero representado não pode ser usado na formulação de uma cola com base em água, pois não é capaz de estabelecer ligações de hidrogênio com esta.
- c)(F) O monômero representado é apolar; logo, não pode ser usado na formulação de uma cola com base em água, pois não é capaz de estabelecer ligações de hidrogênio com esta.
- d)(V) A presença do grupo —COO— na molécula-base do polímero permite que sejam estabelecidas ligações de hidrogênio com a água. Dessa forma, o polímero pode ser usado na formulação de colas com base em água, visto que é solúvel nesta.
- e)(F) Apesar da presença do cloro, que é bastante eletronegativo, as interações do polímero com a água não serão muito fortes, pois este apresenta cadeia carbônica apolar; portanto, não haverá formação de ligações de hidrogênio.

131. Resposta correta: D**C 4 H 13**

- a)(F) Herança holândrica, ou ligada ao cromossomo Y, é um tipo de herança restrita ao sexo. Isso significa que só ocorre em homens, pois as mulheres não possuem cromossomo Y. Assim, a fenilcetonúria não representa um caso de herança holândrica.
- b)(F) A interação gênica é o contrário da pleiotropia. Enquanto na pleiotropia apenas um gene resulta em diversos fenótipos, na interação gênica, diversos genes interagem condicionando uma única característica.
- c)(F) Alelos múltiplos (ou polialelia) são genes com mais de duas formas alélicas, ou seja, uma mesma característica pode ser determinada por três ou mais alelos (formas alternativas de um gene). O sistema sanguíneo ABO é um exemplo de polialelia, pois os tipos sanguíneos são determinados por três alelos diferentes para um único gene: I^A , I^B e i . No entanto, a fenilcetonúria não representa um caso de alelos múltiplos.
- d)(V) A pleiotropia consiste na propriedade de um gene de determinar mais de uma característica fenotípica. No caso da fenilcetonúria, o gene expressa apenas uma enzima, mas a presença ou a ausência dela resulta em diferentes fenótipos: indivíduos normais quando o gene não sofre mutação e indivíduos afetados com múltiplos efeitos, dependendo do acúmulo de fenilalanina no organismo, devido à mutação.
- e)(F) A epistasia é um tipo de interação gênica que ocorre quando um gene mascara ou inibe a ação de outro gene não alelo. Quando apenas um alelo do gene epistático é capaz de causar a inibição de outro gene, dizemos que a epistasia é dominante. Algumas vezes, no entanto, para garantir a inibição de um gene, são necessárias duas cópias do gene epistático para que ele seja expresso, o que caracteriza a epistasia recessiva.

132. Resposta correta: B**C 8 H 29**

- a)(F) A virulência do patógeno pode ser atenuada por outros mecanismos, não por meio das técnicas de PCR ou RT-PCR.
- b)(V) A PCR convencional e a RT-PCR são ferramentas biotecnológicas que podem ser utilizadas para detectar um material genético de interesse (como de um vírus ou bactéria) em uma amostra biológica (secreções, sangue etc.). Para identificar a presença do material genético de interesse, primeiramente é preciso amplificá-lo, ou seja, produzir muitas cópias dele. A partir desse procedimento, realizado por meio da PCR, é que se pode diferenciar o material genético das células humanas daqueles provenientes de agentes infecciosos.
- c)(F) Além de não ser um procedimento necessário para o controle epidemiológico de doenças, a criação de organismos geneticamente modificados envolve outras técnicas de engenharia genética.
- d)(F) As técnicas de PCR e RT-PCR permitem apenas amplificar um material genético de interesse, não apresentando relação direta com a síntese proteica.
- e)(F) As técnicas de PCR e RT-PCR são utilizadas em amostras biológicas, e não no organismo afetado por um patógeno. Além disso, essa técnica não tem relação com a produção de anticorpos.

133. Resposta correta: A**C 7 H 26**

- a)(V) O nitrato de alumínio $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ é um sal solúvel em água que, ao sofrer dissociação, libera íons Al^{3+} , que posteriormente reagem com água, produzindo $\text{Al}(\text{OH})_3$ e H^+ . Com o aumento da concentração dos íons H^+ , o pH diminui, e o meio se torna mais ácido.
- b)(F) Apesar de a quantidade de gás oxigênio dissolvido depender da pressão atmosférica (que ao nível do mar é constante) e da temperatura ambiente, o processo de aeração aumenta a quantidade de oxigênio dissolvido na água.
- c)(F) Os sulfetos, que são substâncias insolúveis em água, são separados e retirados no processo de flotação. Portanto, não haverá substâncias hidrofóbicas em concentração suficiente para causar a turbidez da água.
- d)(F) No processo descrito, os sulfetos são removidos na flotação. Além disso os sulfetos dos metais mencionados são insolúveis em água e não apresentam toxicidade elevada.
- e)(F) Os metais são retidos na forma oxidada durante o processo de flotação e posteriormente isolados na forma reduzida.

134. Resposta correta: C**C 2 H 5**

a)(F) Possivelmente, o aluno confundiu os conceitos de corrente e resistência elétrica.

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow 860 = \frac{U^2}{2} \Rightarrow U \cong 41 \text{ V}$$

b)(F) Possivelmente, o aluno calculou a resistência elétrica em vez da tensão, desconsiderando a unidade de medida.

$$P = R \cdot i^2$$

$$860 = R \cdot 2^2 \Rightarrow R = 215 \, \Omega$$

c)(V) Primeiramente, calcula-se a potência elétrica da descarga.

$$P = U \cdot i = 860 \cdot 1 = 860 \text{ W}$$

Em seguida, calcula-se a tensão para uma corrente elétrica de 2 A.

$$P = U \cdot i$$

$$860 = U \cdot 2 \Rightarrow U = 430 \text{ V}$$

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que, mantendo a potência constante, a tensão também não deve ser alterada, permanecendo igual a 860 V.

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que, para o dobro da corrente, deve-se ter o dobro da tensão.

$$2 \cdot 860 = 1720$$

135. Resposta correta: E**C 8 H 30**

a)(F) Embora a *zika* seja uma doença transmitida pela picada do mosquito *Aedes aegypti* e manifeste alguns dos sintomas apresentados no texto, como febre e dor de cabeça, ainda não se tem aprovada uma vacina que possa combater a doença.

b)(F) Apesar de a malária ser transmitida pela picada da fêmea de mosquitos do gênero *Anopheles* e apresentar sintomatologia semelhante à descrita, trata-se de uma protozoose causada pelo parasita do gênero *Plasmodium*.

c)(F) A dengue, juntamente com a *zika*, a *chikungunya* e a febre amarela, constitui o grupo de viroses transmitidas pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. No entanto, dentre essas quatro viroses, só há vacina aprovada contra a febre amarela. Portanto, a estratégia de preservação da saúde pela vacinação ainda não é possível para a dengue.

d)(F) A febre tifoide é uma doença causada pela bactéria *Salmonella enterica*, que é transmitida pela ingestão de alimentos ou água contaminados.

e)(V) A febre amarela é uma doença que é transmitida pela picada de mosquitos. No ciclo urbano, a doença pode ser transmitida pelos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, enquanto, no ciclo silvestre, os vetores são mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*. Nessa situação, os macacos se tornam amplificadores da doença, que se agrava pelo desmatamento do seu habitat. Assim, é importantíssimo ações para combater a destruição de florestas. Além disso, a febre amarela pode ser controlada por meio da vacinação de pessoas e macacos em áreas de risco.