

Instruções | Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

QUESTÃO 1

Uma lâmpada incandescente converte apenas 5% da energia que recebe em luz, enquanto uma lâmpada LED aproveita 40% dessa energia em luz. Enquanto uma incandescente dura 1000h, uma LED dura até 100000h.

De acordo com essa informação, é correto afirmar que a ordem de grandeza da vida útil da lâmpada LED, em minutos, é igual a

- A) 10^4 C) 10^6 E) 10^8
 B) 10^5 D) 10^7

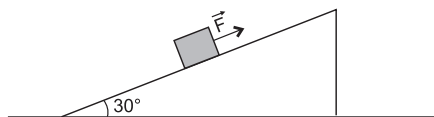
QUESTÃO 2

Um corpo foi lançado, a partir do solo, verticalmente de baixo para cima, com velocidade de módulo igual a v_0 .

Desprezando-se os efeitos da resistência do ar e sabendo-se que o tempo de subida é igual a t e que o módulo da aceleração da gravidade local é igual a g , ao atingir a altura máxima, o módulo da aceleração do corpo é igual a

- A) zero. C) $\frac{g}{2}$ E) $\frac{2(v - v_0)}{t}$
 B) g . D) $\frac{2v_0}{t}$

QUESTÃO 3



A figura representa um corpo de massa de 40,0kg, sobre um plano inclinado, que forma um ângulo de 30° com a horizontal.

Considerando-se $\sin 30^\circ = 0,5$, $\cos 30^\circ = 0,86$, $g = 10,0m/s^2$ e a existência de atrito entre as superfícies de coeficiente dinâmico igual a 0,2, é correto afirmar que o valor de \vec{F} , em newtons, para que o bloco suba o plano com velocidade constante, é igual a

- A) 68,8 C) 200,0 E) 368,8
 B) 131,2 D) 268,8

QUESTÃO 4

Um bloco de 6,0kg que se encontra sobre uma superfície horizontal perfeitamente lisa é mantido em repouso, comprimindo uma mola ideal de 20,0cm.

Sabendo-se que a constante elástica da mola é igual a 150,0N/m, no instante em que o bloco é liberado e impulsionado sobre o plano, é correto afirmar que o módulo da velocidade que esse bloco adquire é igual, em m/s, a

- A) 1,0 C) 5,0 E) 10,0
 B) 3,0 D) 8,0

QUESTÃO 5

Sobre Hidrostática, é correto afirmar:

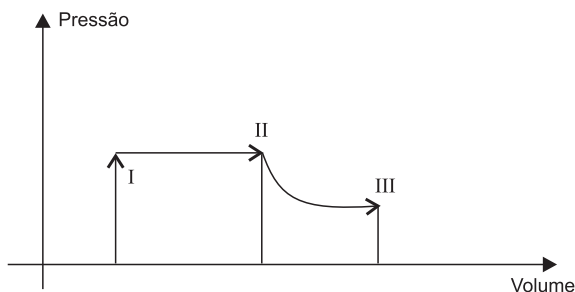
- A) O módulo do empuxo exercido sobre um navio é menor do que seu peso.
 B) Um volume de água igual ao volume submerso de um navio tem o mesmo peso do navio.
 C) A densidade de um navio, construído com chapas de aço, é maior do que a densidade da água.
 D) O empuxo exercido sobre o navio é maior do que seu peso, porque a densidade do navio é igual à densidade da água.
 E) O empuxo exercido sobre um navio é maior do que o seu peso porque, não sendo assim, um pequeno acréscimo de carga provocaria o seu afundamento.

QUESTÃO 6

Dentro da água, as pessoas sentem-se mais leves em virtude da força exercida pela água sobre o corpo imerso. Essa força, descrita pelo Princípio de Arquimedes, é denominada de empuxo.

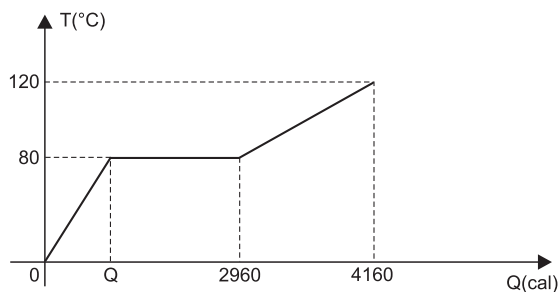
Sobre Empuxo, é correto afirmar:

- A) A direção do empuxo pode ser horizontal.
- B) O empuxo é sempre igual ao peso do corpo.
- C) O empuxo é sempre menor que o peso do corpo.
- D) O módulo do empuxo é igual ao módulo do peso do volume de água deslocado pelo corpo.
- E) Se o corpo está afundando na água, então o empuxo é igual ao peso do corpo imerso.

QUESTÃO 7

A análise da figura, que representa sucessivas transformações realizadas por uma massa gasosa, permite afirmar que as transformações I, II e III são, respectivamente,

- A) isobárica – isocórica – isotérmica.
- B) isobárica – isotérmica – isocórica.
- C) isocórica – isobárica – isotérmica.
- D) isotérmica – isobárica – isocórica.
- E) adiabática – isobárica – isocórica.

QUESTÃO 8

O gráfico mostra a temperatura de 20 gramas de um líquido, inicialmente a 0°C, em função da quantidade de calor absorvida.

Sabendo-se que o calor específico do líquido é $0,6 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$, é correto afirmar que o calor latente de vaporização para esse líquido, em cal/g, é igual a

- A) 100
- B) 200
- C) 300
- D) 400
- E) 500

QUESTÃO 9

Em uma experiência de laboratório, um objeto real foi colocado a 10,0cm de uma lente delgada convergente.

Sabendo-se que a distância focal da lente é igual a 20,0cm, a imagem formada será

- A) real, maior e direita.
- B) real, menor e direita.
- C) virtual, maior e direita.
- D) virtual, menor e direita.
- E) virtual, maior e invertida.

QUESTÃO 10

Em uma cuba de ondas, com profundidade variável, são produzidas ondas que se propagam com velocidade de 80m/s , e, ao atingir uma região mais profunda, a frente de onda incide sob o ângulo de 53° e são refratadas. Após a mudança de profundidade, o ângulo refratado passa a ser de 30° .

Nessas condições, sabendo-se que $\sin 30^\circ = 0,5$ e $\sin 53^\circ = 0,8$, a nova velocidade de propagação dessa onda, em m/s , é igual a

- A) 20 C) 60 E) 100
B) 50 D) 80

QUESTÃO 11

Um motorista olha para o seu retrovisor e vê a imagem de seu rosto, como sendo direita e cinco vezes menor.

Estando o motorista a $60,0\text{cm}$ do retrovisor, é correto afirmar que o tipo do espelho e o módulo do raio de curvatura desse espelho são, respectivamente,

- A) plano e $10,0\text{cm}$.
B) côncavo e $10,0\text{cm}$.
C) convexo e $15,0\text{cm}$.
D) côncavo e $20,0\text{cm}$.
E) convexo e $30,0\text{cm}$.

QUESTÃO 12

O capacitor é o elemento do circuito eletrônico que tem a função de acumular cargas elétricas. Um técnico em eletrônica precisa de um capacitor de $2,5\mu\text{F}$, mas só dispõe de capacitores de $1,0\mu\text{F}$.

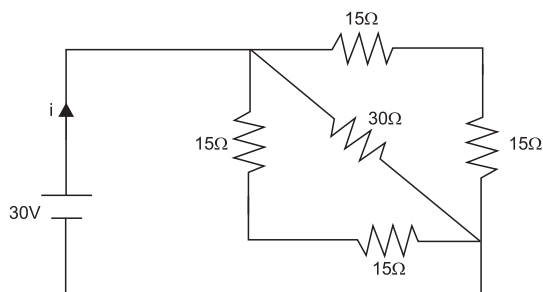
Uma associação para que ele consiga esse valor terá, no mínimo, um número de capacitores igual a

- A) um. C) três. E) cinco.
B) dois. D) quatro.

QUESTÃO 13

Um automóvel possui uma bateria de força eletromotriz igual a $12,0\text{V}$ e resistência interna de $0,5\Omega$. A intensidade máxima da corrente elétrica que se pode obter com essa bateria é igual, em A, a

- A) 6,0 C) 12,0 E) 24,0
B) 10,0 D) 18,0

QUESTÃO 14

A figura representa uma associação de resistor ôhmico.

Desprezando-se a resistência elétrica dos fios de ligação, a intensidade da corrente elétrica que percorre o circuito é igual, em A, a

- A) 5,0 C) 2,0 E) 0,5
B) 3,0 D) 1,0

QUESTÃO 15

A resistência elétrica do filamento de uma lâmpada de 100,0 W de potência ligada em uma tomada de 220,0 V é igual, em Ω , a

- A) 84,0
 B) 184,0
 C) 284,0
 D) 384,0
 E) 484,0

QUESTÃO 16

Tratando-se de um campo magnético produzido no eixo do solenoide percorrido por uma corrente elétrica, analise as proposições, marcando com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

- () O módulo do campo magnético é proporcional ao número de espiras por unidade de comprimento do solenoide.
 () A intensidade do campo magnético diminui quando uma barra de ferro é introduzida no seu interior.
 () O módulo do campo magnético é proporcional à intensidade da corrente elétrica que percorre o solenoide.

A partir da análise dessas proposições, a alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo, é a

- A) V V F
 B) V F V
 C) F V F
 D) F V V
 E) V V V

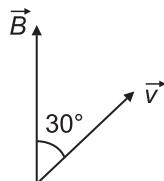
QUESTÃO 17

Com relação à eletricidade, analise as afirmativas.

- I. Uma carga elétrica submetida a um campo magnético sofre sempre a ação de uma força magnética.
 II. Uma carga que se move no interior de um campo magnético fica sujeita à ação de uma força magnética, cujo sentido depende do sinal dessa carga.
 III. A força magnética que atua sobre uma carga elétrica em movimento na região de um campo magnético é sempre perpendicular à velocidade da carga.
 IV. A força magnética que atua em um condutor retilíneo imerso, em um campo magnético, é inversamente proporcional ao seu comprimento.
 V. A força magnética que atua em um condutor retilíneo imerso, em um campo magnético, é diretamente proporcional à corrente elétrica que o atravessa.

A alternativa em que **todas** as afirmativas são verdadeiras é a

- A) I e II
 B) IV e V
 C) I, II e III
 D) I, III e IV
 E) II, III e V

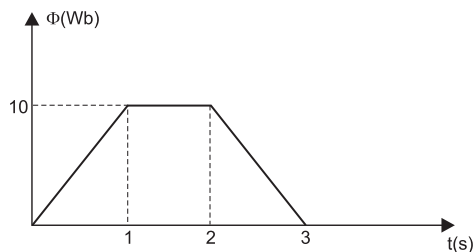
QUESTÃO 18

Uma partícula eletrizada com a carga igual a $3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ desloca-se com velocidade de módulo igual a $2 \cdot 10^2 \text{ m/s}$, formando um ângulo de 30° com a linha de indução magnética de um campo magnético uniforme de intensidade $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ T}$, conforme mostra a figura.

A força magnética, em 10^{-8} N , que atua sobre a partícula é igual a

- A) 48
 B) 58
 C) 68
 D) 78
 E) 98



QUESTÃO 19

Em 1831, Michael Faraday (1791-1867), físico e químico inglês, descobriu a indução eletromagnética, ao verificar que toda vez que o fluxo magnético através de um circuito variava, surgia, nesse circuito, uma força eletromotriz induzida.

O gráfico mostra como o fluxo magnético varia com o tempo, em uma bobina, e, com isso, o valor absoluto da força eletromotriz máxima induzida na bobina, em volts, no intervalo de 1s a 2s, é igual a

- A) zero
- B) 10
- C) 8
- D) 5
- E) 2

QUESTÃO 20

Os sistemas de comunicações entre redes de computadores, como a INTERNET, que utilizam fibras ópticas, são capazes de enviar informação através de pulsos luminosos com a frequência de 10^{11} pulsos/segundo.

Sabendo-se que, na fibra óptica, a luz se propaga com velocidade de 2×10^8 m/s, o intervalo de tempo entre dois pulsos, em segundos, e a distância, em metros, entre dois pulsos, são iguais a

- A) 10^{-7} e $6 \cdot 10^{-3}$
- B) 10^{-8} e $5 \cdot 10^{-3}$
- C) 10^{-9} e $4 \cdot 10^{-3}$
- D) 10^{-10} e $3 \cdot 10^{-3}$
- E) 10^{-11} e $2 \cdot 10^{-3}$

* * *

QUESTÃO 21

Quando uma substância é sintetizada em laboratório ou extraída de alguma fonte natural, os químicos separam, purificam e determinam suas propriedades. Se elas coincidem completamente com as de alguma substância já conhecida, então não se tratará de uma nova substância.

Se, no entanto, não houver substância conhecida com essas propriedades, terá sido descoberta uma nova substância.

De acordo com essas informações, dentre as características de uma substância pura, é correto destacar

- A) a densidade constante que independe do seu estado físico.
- B) a temperatura de ebulição e de fusão, que são constantes à determinada pressão.
- C) as substâncias compostas puras, que não se decompõem em substâncias simples.
- D) a ausência de odor, a existência de limpidez e de transparência, que são essenciais à pureza.
- E) a variação do coeficiente de solubilidade em relação a determinado solvente, que ocorre à temperatura constante.

QUESTÃO 22

Substância	Ponto de ebulição (°C), 1,00atm
Etanol	78,5
Propanona	56,5

Durante a destilação fracionada de uma mistura de etanol e de propanona, foram coletadas duas amostras codificadas aleatoriamente como BD e AD, para determinação da temperatura de ebulição, utilizando-se de termômetro, tubo capilar e banho-maria com água. Os resultados encontrados na determinação dessas amostras foram, respectivamente, 59,5°C e 69,0°C.

A partir da análise dessas informações, é correto afirmar:

- A) As amostras coletadas representam as substâncias puras etanol e propanona.
- B) A amostra AD foi a primeira coletada para determinação da temperatura de ebulição.
- C) O volume utilizado da amostra BD foi menor que o da amostra AD, nas determinações.
- D) As amostras utilizadas para determinação da temperatura de ebulição apresentam impurezas.
- E) Os resultados encontrados estão incorretos porque, durante a determinação, foram utilizados volumes em excesso de amostras nos tubos capilares.

QUESTÃO 23

O tecnécio não ocorre na natureza, foi o primeiro elemento químico obtido artificialmente, e todos os seus isótopos são radioativos. O ^{99}Tc é um dos produtos da fissão nuclear do urânio.

A partir dessas informações e com base nos conhecimentos de estrutura atômica e das propriedades periódicas dos elementos químicos, é correto afirmar:

- A) O ^{99}Tc tem configuração eletrônica diferente do ^{98}Tc .
- B) O tecnécio tem o maior raio covalente do quinto período da Tabela Periódica.
- C) A configuração dos elétrons mais externos do tecnécio é representada por $5s^2$.
- D) O tecnécio tem a maior densidade e o maior ponto de fusão de seu grupo periódico.
- E) A configuração eletrônica do tecnécio, em ordem crescente de energia, é representada por $[\text{Kr}]4d^55s^2$.

QUESTÃO 24

A base de estudo da Tabela Periódica está no conhecimento e na interpretação das propriedades periódicas que são relacionadas às posições dos elementos químicos e, fundamentalmente, às suas estruturas eletrônicas.

A partir do conhecimento dessas relações, é correto afirmar:

- A) O raio do cátion K^+ é maior que o raio do ânion Br^- .
- B) O ponto de fusão dos metais alcalinos cresce com o aumento do número atômico no grupo periódico 1.
- C) A configuração eletrônica dos elétrons de valência dos elementos químicos do grupo 15 é representada por ns^2np^3 .
- D) Os elementos químicos cério e chumbo apresentam densidades diferentes porque possuem número de níveis de energia desiguais.
- E) Os gases nobres apresentam os menores potenciais de ionização porque são os elementos químicos menos reativos da Tabela Periódica.

QUESTÃO 25

A forma como os átomos se unem influencia as propriedades de metais de espécies iônicas, de moléculas, de agregados iônicos e moleculares, o que põe em evidência a relação entre propriedades físicas e químicas de substâncias com as ligações químicas e a natureza de interações interpartículas.

Considerando-se essas informações sobre a relação entre as propriedades físicas e químicas com as ligações químicas, é correto afirmar:

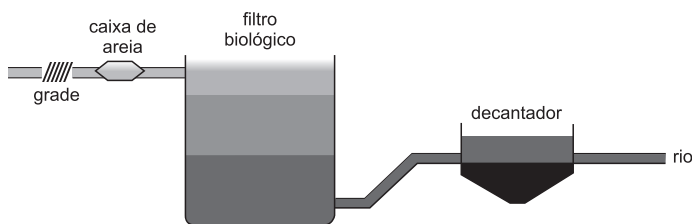
- A) As substâncias simples alotrópicas, como o enxofre rômico, S_8 , e o fósforo branco, P_4 , possuem átomos unidos por ligações covalentes e interações intermoleculares de natureza dipolo instantâneo-dipolo induzido.
- B) As substâncias químicas que possuem retículos cristalinos covalentes, como o diamante e o dióxido de silício, são classificadas como moleculares.
- C) Os retículos cristalinos iônicos, a exemplo dos que existem no Al_2O_3 e no LiCl , evidenciam a natureza polar dessas substâncias.
- D) O quartzo, $(\text{SiO}_2)_n$, e a grafite, C_n , possuem ponto de ebulição e de fusão muito baixos em relação aos do $\text{CaCO}_3(\text{s})$ e do $\text{NaCl}(\text{s})$.
- E) Os metais são sólidos que possuem retículos cristalinos nos quais os átomos se encontram unidos por ligações iônicas.

QUESTÃO 26

A chuva ácida não é mais um problema pontual das áreas urbanas, os seus impactos se estendem até as áreas virgens das montanhas Adirondack e Apalaches. Também se tornou um grande problema na Escandinávia, no norte da Europa, e na Serra do Mar, no Brasil. Embora a construção de chaminés altas nas usinas que utilizam carvão mineral, como as termoelétricas, tenha reduzido a poluição atmosférica local, o problema foi agravado porque os óxidos de nitrogênio e de enxofre, $\text{NO}_2(\text{g})$ e $\text{SO}_2(\text{g})$, provenientes da queima de combustíveis fósseis, perduram por mais tempo nas camadas de nuvens e formam maior quantidade de ácidos.

Considerando-se a problemática causada pelo fenômeno da chuva ácida, é correto afirmar:

- A) A chuva ácida causa menor impacto a lagos e a riachos de águas alcalinas e a solos ácidos.
- B) Os peixes e os micro-organismos de lagos e de rios não são afetados pelo aumento de pH causado pela chuva ácida.
- C) A remoção de compostos de enxofre dos combustíveis e de suas emissões diminui os impactos causados pela chuva ácida.
- D) O dióxido de nitrogênio, $\text{NO}_2(\text{g})$, mantém inalterado o pH do vapor de água das nuvens, o que provoca maior impacto da chuva ácida sobre as florestas e as montanhas de todo o Planeta.
- E) O dióxido de enxofre, ao interagir com vapor de água das nuvens, é transformado no íon $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$, base conjugada do ácido $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$, responsável pelos efeitos danosos da chuva ácida.

QUESTÃO 27

O censo de 2010 revelou que a maior carência do país está na área de serviços públicos e de infraestrutura. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, apenas 55,4% dos 57,3 milhões de domicílios têm rede geral de esgoto, os demais 32,9% ou não tinham saneamento básico ou usavam soluções alternativas, como despejos em rios e em fossas rudimentares. No Brasil, os processos biológicos mais empregados para o tratamento de esgoto doméstico são geralmente aeróbios e anaeróbios. Nos processos anaeróbios, os filtros biológicos retêm lodo em um material de enchimento, normalmente pedras, plásticos, mantidos submersos no esgoto, o que garante a ausência de ar e o consequente desenvolvimento de micro-organismos responsáveis pela degradação de matéria orgânica, como mostra a figura.

A análise dessas informações, levando-se em consideração o tratamento de esgoto doméstico permite afirmar:

- A) A figura mostra etapas físicas e biológicas de parte do processo anaeróbio em que os sedimentos formados, principalmente por biomassa, são depositados no decantador.
- B) O despejo de esgoto em rios e em fossas rudimentares é uma alternativa viável, desde que o volume de líquido lançado seja controlado por 32,9% dos domicílios.

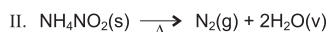
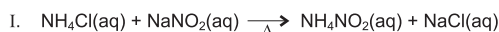
- C) O polietileno é desaconselhado como material de enchimento para retenção de lodo nos filtros anaeróbios porque está sujeito à rápida biodegradação.
- D) Os processos aeróbios independem do uso de energia, quando comparados aos anaeróbios, entretanto produzem bastante metano e sulfeto de hidrogênio.
- E) O processo biológico anaeróbio não requer reações químicas para que ocorra a degradação de matéria orgânica no tratamento.

QUESTÃO 28

A equação que representa a Lei dos Gases Ideais se aplica a qualquer situação em que um gás se encontre, ocorrendo ou não uma transformação no sistema gasoso, mantendo-se a massa constante ou variável.

Assim, considerando-se que um recipiente de vidro aberto, inicialmente, contendo ar a 27°C , é aquecido a 127°C e mantido a essa temperatura, no ambiente em que está, pode-se corretamente afirmar:

- A) Após o aquecimento, todo o ar é retirado do recipiente.
- B) A massa de ar durante a transformação permanece constante.
- C) O volume de ar, no final da transformação, é menor que o inicial.
- D) A pressão do ar, após o aquecimento, é diferente da pressão inicial.
- E) A quantidade de matéria de ar existente no recipiente, após aquecimento, é 75% da inicial.

QUESTÃO 29

As bolinhas de tênis são feitas basicamente de borracha. Na primeira etapa de fabricação, a borracha é prensada em moldes de ferro e ganha forma de uma concha. Antes de as duas metades da bolinha serem coladas, coloca-se, no interior de uma delas, nitrito de amônia, que é obtido de acordo com a equação química I. Na etapa seguinte, as duas conchas são unidas por cola especial e, em seguida, prensadas a 200°C . Com o aquecimento, durante o processo de colagem, o nitrito de amônia se decompõe, de acordo com a equação química II, em nitrogênio, que exerce pressão no interior da bolinha.

Admitindo-se que o volume da bolinha de tênis, a 25°C , é 140,0mL, que o volume de água produzido no seu interior é desprezível, é correto, a partir das informações do texto e das equações químicas I e II, afirmar:

- A) A relação estequiométrica entre o nitrito de sódio e o vapor de água é de 1:1.
- B) As soluções de cloreto de amônio e de nitrito de amônio apresentam pH maior que 7.
- C) A pressão do nitrogênio, no interior da bolinha de tênis, é mantida constante com a variação de temperatura.
- D) À temperatura de 25°C e à pressão de 1,0atm, o volume de nitrogênio produzido a partir da decomposição de 1,0mol de nitrito de amônio é 22,4L.
- E) A massa de cloreto de amônio necessária para produzir 140,0mL de nitrogênio, a 25°C , à pressão de 1,0atm, é, aproximadamente, 0,310g.

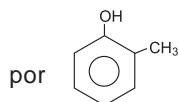
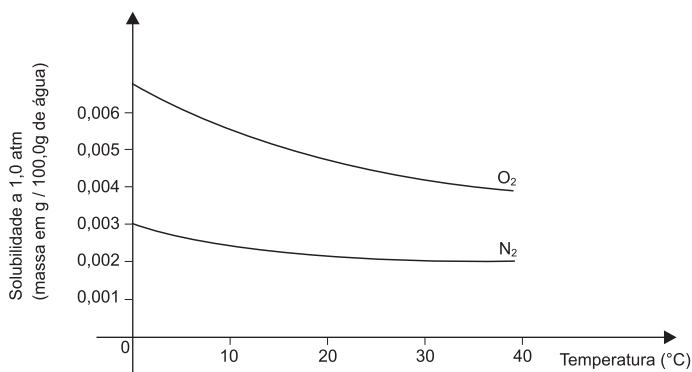


QUESTÃO 30

A hidroquinona, composto químico aromático pertencente à classe dos fenóis, é empregada na revelação de filmes fotográficos e no branqueamento da pele, na cosmética. A composição percentual, em massa, desse composto químico é 65,4% de carbono, 5,5% de hidrogênio e 29,1% de oxigênio e a relação entre as massas molares correspondentes à fórmula molecular e à fórmula mínima é 2.

A análise dessas informações permite afirmar:

- A) A hidroquinona é representada pela fórmula mínima CHO.
 B) A massa molecular da hidroquinona é igual a $110,0\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
 C) A molécula de hidroquinona é representada pela fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$.
 D) Os hidrogênios existentes na molécula de hidroquinona estão todos ligados ao anel aromático.
 E) A fórmula estrutural da hidroquinona é representada

**QUESTÃO 31**

Espécie de peixe	Temperatura máxima da água suportada pela espécie (°C)
Truta	15
Perca	24
Carpa	32
Bagre	34

Os gases, de um modo geral, são pouco solúveis em líquidos, embora sua solubilidade dependa consideravelmente da pressão e da temperatura. A vida de animais aquáticos, como algumas espécies de peixe mostrados na tabela, pode ser facilmente afetada por variações de temperatura.

Dessa forma, admitindo-se que a variação de densidade da solução de oxigênio em água é desprezível, a análise do gráfico que representa a curva de solubilidade do oxigênio gasoso em água, em função da temperatura, e das informações da tabela e do texto, permitem corretamente afirmar:

- A) Os bagres vivem em água com alto teor de oxigênio em relação às demais espécies de peixes e a 35°C .
 B) As percas vivem em água de concentração de oxigênio menores que $3,0\cdot 10^{-3}\text{g}/100,0\text{g}$ de água.
 C) À temperatura de 24°C , a vida da perca é ameaçada pela baixa concentração de nitrogênio na água.

- D) As carpas vivem em águas que possuem concentração de oxigênio igual a $4,8\cdot 10^{-2}\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.
 E) As trutas necessitam de pouco oxigênio dissolvido em água para sobreviver, em relação às demais espécies de peixes.

QUESTÃO 32

Substância Química	Entalpia, $\Delta H^\circ(\text{kJ})\text{mol}^{-1}$
$\text{N}_2\text{O}(\text{g})$	+82
$\text{H}_2\text{O}(\text{v})$	-243
$\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$	-367

O gás hilariante, N_2O , age no sistema nervoso central e provoca risos descontrolados. É um anestésico que pode causar degeneração da coluna vertebral e perda temporária do controle motor. Um dos métodos de obtenção desse gás é o de decomposição térmica do nitrato de amônio, $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$, de acordo com a equação química $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{v})$.

A partir dessas informações e das entalpias das substâncias envolvidas na equação química de decomposição do nitrato de amônio, mostradas na tabela, é correto afirmar:

- A) A entalpia de formação da água é $-243,0\text{kJ}\text{mol}^{-1}$.
 B) A decomposição térmica do nitrato de amônia é um processo exotérmico.
 C) A quantidade de calor envolvida na produção de $1,0\text{mol}$ de gás hilariante é $528,0\text{kJ}$.
 D) A variação de entalpia de uma reação química independe dos estados inicial e final da reação.
 E) Os estados físicos e as quantidades de reagentes e de produtos não influenciam na variação de entalpia de uma reação química.

QUESTÃO 33

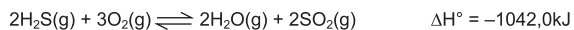
Material combustível	Teor de carbono (% em massa)	Poder calorífico (kJ/Kg). 10^4
Madeira	50	1,7
Turfa	55 a 65	2,3
Linhito	65 a 75	2,7
Hulha	75 a 90	3,2
Antracito	>90	3,6

O carvão mineral é o mais abundante combustível fóssil existente na natureza. Ele é utilizado como fonte de energia desde a antiguidade e sua comercialização vem desde o Império Romano. A origem desse mineral remonta há cerca de 300 milhões de anos, no período Carbonífero, quando grande quantidade de biomassa, coberta por águas estagnadas, foi transformada em turfa, e, em seguida, em carvão. A hulha é um dos materiais carboníferos de grande importância econômica porque é uma fonte de hidrocarbonetos aromáticos, de gases combustíveis e de coque, resíduo utilizado em siderúrgicas. No Brasil, em Charqueadas, município do Rio Grande do Sul, encontra-se uma das minas de subsolo do Estado com 90% das reservas de carvão mineral do país.

A partir das informações do texto, da tabela que representa o teor de carbono de algumas espécies carboníferas e dos dados da tabela, é correto afirmar:

- A) A energia liberada na combustão completa de 1,0ton de hulha é $3,2 \cdot 10^7$ kJ.
- B) A transformação de biomassa, ao longo de milhões de anos, ocorreu na presença de oxigênio atmosférico.
- C) O coque é um material oxidante utilizado nas siderúrgicas e a madeira é o melhor combustível dentre os materiais da tabela.
- D) A quantidade de carbono existente em 1,5ton de turfa com teor de 55% de carbono é maior que a existente em 1,0ton de antracito.
- E) O ciclo hexano, um hidrocarboneto aromático, e os gases combustíveis $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{N}_2(\text{g})$ e $\text{NO}(\text{g})$ são algumas das principais substâncias existentes nos produtos da destilação da hulha.

QUESTÃO 34

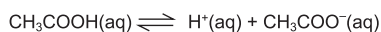


O deslocamento do equilíbrio químico de um sistema é toda e qualquer alteração de velocidade de reação direta ou inversa, que provoca modificações nas concentrações de substâncias químicas e, conseqüentemente, leva a um novo estado de equilíbrio.

A aplicação desse conceito de deslocamento de equilíbrio químico ao sistema representado pela equação química permite corretamente afirmar:

- A) A remoção de $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ implica aumento da pressão parcial de $\text{SO}_2(\text{g})$.
- B) A adição de oxigênio ao sistema provoca a diminuição da concentração de $\text{SO}_2(\text{g})$.
- C) O aumento de temperatura do sistema promove aumento da concentração de $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$.
- D) A diminuição da pressão do sistema implica aumento da velocidade de reação direta.
- E) A retirada de água do sistema mantém inalterada as velocidades da reação direta e inversa.

QUESTÃO 35

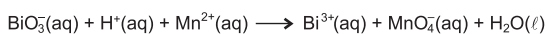


Dos sistemas em equilíbrio químico iônico em solução aquosa, um dos mais importantes é o que ocorre na ionização de ácidos e de bases, como o representado pela equação química, em que o ácido acético, em solução aquosa $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, está $1,0\%$ ionizado, à determinada temperatura.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar:

- A) O pH da solução de ácido acético é igual a 3.
- B) A concentração de $\text{H}^+(\text{aq})$ no equilíbrio químico é $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- C) A concentração de íons acetato no equilíbrio químico é $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- D) O valor numérico da constante de ionização, K_a , para a solução de ácido acético é $1,8 \cdot 10^{-5}$.
- E) A temperatura da solução aquosa de ácido acético não interfere no valor da constante de equilíbrio, K_a .

QUESTÃO 36

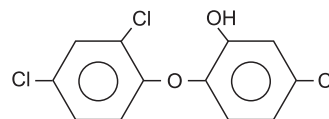


No balanceamento das equações de oxirredução, o fundamental é identificar o número de elétrons recebidos e cedidos, o número total de átomos de cada elemento químico

no primeiro e segundo membros da equação química, além do total de carga elétrica em cada um de seus membros. Assim, com base nessas considerações, e a partir do balanceamento da equação química com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, é correto afirmar:

- A) A soma dos números de elétrons cedidos e recebidos é igual a 10.
- B) O coeficiente estequiométrico do próton, H^+ , é três vezes maior que o coeficiente estequiométrico da água.
- C) A razão estequiométrica entre os coeficientes da espécie oxidante e da espécie redutora é igual a 1.
- D) Os coeficientes estequiométricos do íon $\text{BiO}_3^-(\text{aq})$ e do íon $\text{Bi}^{3+}(\text{aq})$ têm valores numéricos diferentes.
- E) A soma das cargas elétricas no primeiro membro com as cargas elétricas no segundo membro da equação química é +26.

QUESTÃO 37



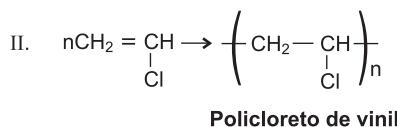
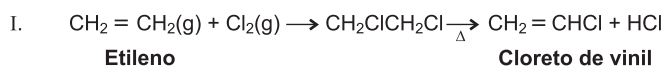
Triclosan

O triclosan, representado pela fórmula estrutural, é um inibidor da ação de micro-organismos, utilizado nos desodorantes e nos cremes dentais para impedir a proliferação de placas de bactérias.

A partir dessas considerações e da estrutura da molécula de triclosan, é correto afirmar:

- A) A ação inibidora de crescimento de bactérias ocorre em virtude da presença de átomos de cloro e do grupo $-\text{OH}$ na estrutura do triclosan.
- B) O triclosan, em meio aquoso, se ioniza e forma os íons $\text{OH}^-(\text{aq})$, responsáveis pela inibição da proliferação de bactérias.
- C) O triclosan é utilizado em desodorantes e cremes dentais porque é uma substância química aromática.
- D) A estrutura do triclosan inclui os grupos funcionais das classes dos ésteres e dos álcoois.
- E) A fórmula molecular do triclosan é representada por C_6HOCl_3 .

QUESTÃO 38

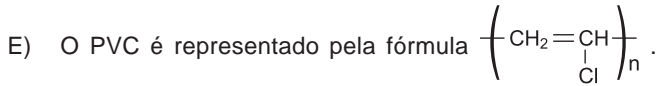


A tecnologia de "concreto de PVC" é uma forma de construção que utiliza placas leves e modulares de policloreto de vinil, de simples encaixe, preenchidas com concreto e aço. A estrutura tem alta resistência e garantia de trinta anos sem descolorir. As vantagens apontadas pelos fabricantes são a imunidade a cupins e a fungos, a facilidade de limpeza com água e sabão e o isolamento acústico e térmico. A principal desvantagem é o custo 20% mais caro que as construções convencionais.



Considerando-se as equações químicas I e II, as informações do texto, a origem da matéria-prima usada na produção de PVC e as consequências da utilização na construção civil, é correto afirmar:

- A) As placas de PVC, um material poroso, dúctil e bom condutor de calor, permitem a propagação sonora.
- B) A combinação química entre o aço e o concreto dá origem à ferrugem, que descora as placas de PVC.
- C) A imunidade do PVC a cupins e a fungos, que resulta da resistência mecânica desse material ao desgaste, constitui vantagem para o ambiente.
- D) O PVC produzido a partir de etileno proveniente de bioetanol não é sustentável porque permanece no ambiente por muitos séculos sem ser biodegradado.



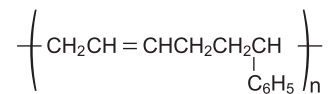
QUESTÃO 39

Empresa investe 31 milhões na ampliação de instalações em Feira de Santana, para aumentar a produção de pneus radiais, utilizados em carros de passeio e em caminhões direcionados para a indústria automobilística nacional e americana. A empresa utiliza malhas de fios de aço, lonas de poliéster e uma borracha sintética de buta-1,3-dieno e estireno, vulcanizada, de alta resistência ao atrito, na fabricação de pneus.

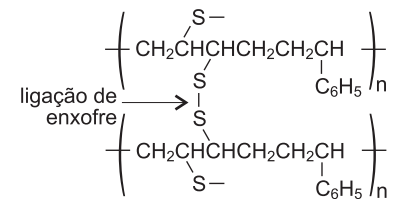
Durante a vulcanização, a borracha é aquecida na presença de compostos de enxofre para formar ligações de enxofre entre cadeias do polímero. De 5 a 8% de enxofre, a borracha é elástica e resistente.

A partir dessas informações, é correto afirmar:

- A) A borracha natural é um material imprestável para a fabricação de pneus porque é muito dura e resistente à ação de oxigênio atmosférico.
- B) Os fios de aço, a lona de poliéster e a borracha sintética vulcanizada formam um composto utilizado na fabricação de pneus.
- C) O número crescente de ligações de enxofre na estrutura química da borracha sintética torna-a cada vez mais elástica e resistente.
- D) A borracha sintética vulcanizada com 30% de enxofre é muito elástica e pouco resistente.
- E) A borracha sintética vulcanizada é um polímero linear.

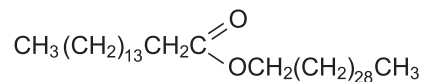


Borracha sintética de estireno



Borracha sintética de estireno vulcanizada

QUESTÃO 40



Palmitato de merecila

O material estrutural utilizado pelas abelhas na construção da colmeia e dos favos de mel, rico em glicídios, é o palmitato de merecila, representado pela fórmula estrutural, um dos principais constituintes da cera de abelhas.

A partir dessas informações, é correto afirmar:

- A) O mel é um solvente natural da cera de abelhas.
- B) O palmitato de merecila é um lipídio natural insaponificável.
- C) A cadeia carbônica do álcool que deu origem ao palmitato de merecila é normal, saturada, homogênea e acíclica.
- D) A estrutura da colmeia é resistente à ação da água porque o palmitato de merecila é um sal orgânico insolúvel nesse líquido.
- E) A hidrólise, em meio ácido, do palmitato de merecila, produz um álcool primário com uma cadeia carbônica normal de dezesseis átomos de carbono.

* * *

Instruções | Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

Questões 41 e 42

Em entrevista concedida à Ciência Hoje, a cientista Ada Yonath, prêmio Nobel de Química em 2009, explica como as interações funcionais de moléculas de antibióticos, no processo da tradução, são responsáveis pelo seu efeito terapêutico. (YONATH, 2011, p. 10-14).

QUESTÃO 41

Com base em conhecimentos sobre a tradução da mensagem genética em bactérias, uma ação do antibiótico que interromperia o desenvolvimento do processo seria a de

- A) bloquear a etapa inicial do processo, ligando-se à subunidade menor do ribossomo.
- B) impedir a ligação direta do aminoácido com o RNA mensageiro, comprometendo a formação da cadeia polipeptídica.
- C) interferir na informação genética, modificando a molécula de DNA.
- D) inibir a aminoacil-RNA sintetase, impedindo-a de catalisar as ligações peptídicas que unem, entre si, os aminoácidos na formação da cadeia.
- E) estabelecer a associação irreversível do RNA mensageiro com o RNA transportador.

QUESTÃO 42

No Polo Norte, há ursos, como o urso negro do Alasca, que “hibernam” no inverno — dormem em sono profundo —, e é interessante pensar o que ocorre quando eles dormem, como se processa seu metabolismo, como eles se preservam e, ao se levantarem, começam a funcionar imediatamente. Imaginem um enorme urso, que dormiu durante todo o inverno, acorda, levanta e precisa se alimentar, encontrar uma namorada, caçar e fugir dos predadores, diz a pesquisadora em sua entrevista. Sobre esse retorno rápido à sua rotina de vida, uma das respostas do organismo que deve ser imediatamente realizada é

- A) A produção de hormônios sexuais em decorrência da decodificação direta da mensagem genética específica ao nível dos ribossomos.
- B) A reconstrução dos músculos que propicia a reativação da síntese proteica com intensa multiplicação das fibras musculares.
- C) A realização da síntese proteica em células do córtex adrenal para desencadear a produção de adrenalina.
- D) A retomada das reações metabólicas que subsidiam as necessidades energéticas normais.
- E) O restabelecimento das ligações diretas entre axônios e dendritos, propiciando o reinício da comunicação com o ambiente.

QUESTÃO 43

Determinou-se recentemente aqui, no Brasil, a retenção de receitas médicas para a aquisição de antibióticos como uma forma de controle do uso desses medicamentos.

Um aspecto que justifica essa normatização médica é o problema da “resistência bacteriana” ao antibiótico, como a reemergência de doenças, a exemplo da tuberculose.

Nesse contexto, uma afirmação correta é

- A) O uso prolongado do antibiótico é um fator fundamental para o aumento da sensibilidade bacteriana ao medicamento.
- B) A resistência bacteriana é um estado orgânico do paciente que se desenvolve sob o uso intermitente do antibiótico.
- C) O surgimento de linhagens bacterianas resistentes decorre, entre outros fatores, do seu uso inadequado com interrupção do medicamento.
- D) A reação do sistema imunológico humano neutraliza, por mecanismos naturais, os efeitos patogênicos das bactérias em qualquer condição infecciosa.
- E) A aquisição da resistência a antibiótico expressa uma propriedade universal do material genético, traduzida na direcionalidade das mutações.

QUESTÃO 44

Os primeiros organismos clorofilados a saírem das águas foram provavelmente as algas verdes. A passagem das algas verdes às primeiras plantas aéreas é mal conhecida, porém os mais antigos traços de vegetais especificamente terrestres datam de 470 milhões de anos — característicos das pequenas plantas com esporos, não vascularizadas, comparáveis aos musgos e hepáticas atuais ainda muito dependentes do meio úmido. (COURBON, 2010, p. 32).

A sobrevivência “do clorofilado”, na transição das águas para os ambientes terrestres, teria sido preliminarmente condicionada

- A) à aquisição, por nova mutação, da informação genética para a síntese da celulose.
- B) ao desenvolvimento da raiz para fixação do organismo e absorção de nutrientes, preparada para enfrentar a vida terrestre.
- C) à invenção da fotossíntese aeróbica, encaminhando os primeiros passos para a evolução da atmosfera oxidante.
- D) às mudanças no desenvolvimento do ciclo vital com o aperfeiçoamento dos mecanismos para a dispersão dos gametas no meio aéreo.
- E) ao potencial de adaptação das algas às condições oferecidas pelas marés a que eram expostas, em períodos intermitentes de maior ou menor umidade.

Questões 45 e 46

Colonizando as margens e invadindo os continentes, as plantas evoluem transformando os solitários espaços terrestres em palcos de permanentes espetáculos, dos quais somente os homens podem ser verdadeiros expectadores. Nesse contexto evolutivo, o surgimento das plantas vasculares foi um marco decisivo na história evolutiva da vida, com profundas repercussões sobre a Biosfera.

QUESTÃO 45

A entrada das Pteridófitas no cenário das terras emersas, a partir dos migrantes dos mares primitivos, consolida a adaptação dos organismos clorofilados à vida terrestre, enfrentando grandes desafios.

Dentre as respostas a esses desafios, é correto identificar

- A) a diferenciação de estruturas especializadas a funções de transporte e sustentação, acompanhando a evolução do ciclo vital com o predomínio da fase esporofítica.
- B) a evolução do sistema foliar provido de um película protetora capaz de incorporar as radiações ultravioletas que atingiam as plantas.
- C) a ocorrência da fecundação sem a dependência de um meio externo aquoso para o encontro dos gametas.
- D) a preservação da fase haploide, como uma condição mais eficiente para a dispersão dos gametas.
- E) o desenvolvimento de um sistema radicular provido de células absorventes com conteúdo vacuolar hipotônico, em relação ao ambiente terrestre.

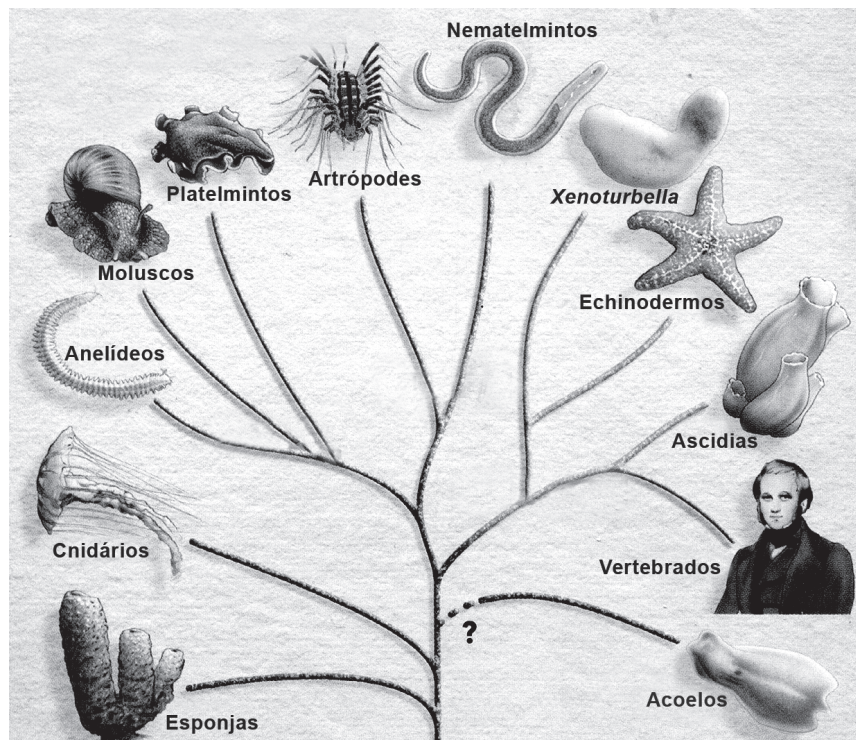
QUESTÃO 46

Com inovações favoráveis à sua evolução, surgem as plantas angiospermas, que, rapidamente, se diversificam e colonizam novas áreas. Essa diversificação imprime significativas transformações na performance dos ecossistemas, entre outros aspectos, porque

- A) definiu o progressivo aumento no tamanho das populações naturais, favorecendo a manutenção mais harmônica de uma convivência entre as espécies.
- B) propiciou a diversificação de nichos ecológicos, favorecendo a evolução da vida animal.
- C) contextualizou a estruturação dos ecossistemas em macroambientes homogêneos, ampliando a diversificação dos habitats disponíveis.
- D) assegurou a sustentabilidade das cadeias alimentares com um número ilimitado de níveis tróficos.
- E) aumentou a produtividade primária da Biosfera, possibilitando a reciclagem da energia.

Questões de 47 a 49

A ilustração representa uma árvore filogenética, em que figuram representantes dos principais filos animais atuais, construída com base em estudos comparativos dos genes entre os diferentes grupos. Esses estudos admitem a possibilidade de os acoelos, anteriormente classificados entre os platelmintos, serem reclassificados como um filo distinto, que se destaca do ramo comum a todos os animais de simetria bilateral.



QUESTÃO 47

A partir da análise da árvore filogenética, subsidiada por conhecimentos relacionados ao processo evolutivo, é correto considerar que

- A) a situação das esponjas próxima à base da árvore filogenética sugere que esses animais apresentam a maior diversidade gênica.
- B) a diversidade expressa na ilustração reflete criações independentes de genes, no processo evolutivo de cada grupo.
- C) a intervenção do ambiente na diferenciação dos grupos desempenhou um papel secundário.
- D) o pressuposto que sustenta a construção de uma árvore genealógica é a transmissão ininterrupta de genes através das gerações.
- E) as mutações gênicas constituem mecanismos de diferenciação exclusivos na evolução animal.

QUESTÃO 48

Cada filo é definido por um padrão estrutural básico, que confere ao organismo um funcionamento integrando as diferentes partes. Esse padrão fundamental implica uma rede de relações entre os grupos de unidades estruturais que compõem o organismo e que estabelecem uma eficiente inter-relação funcional.

Com base nas informações e em conhecimentos referentes à classificação dos animais e à dinâmica evolutiva, é correto afirmar:

- A) A diferenciação da coluna vertebral originou um filo, de surgimento recente na história da vida animal.
- B) Os artrópodos e nematódios utilizam um mesmo padrão de sistema respiratório, o que é coerente com as relações de parentesco entre os dois grupos.
- C) A seleção natural atuando nas populações animais vem preservando o padrão dos filios, ao tempo em que aperfeiçoa as inter-relações funcionais.
- D) Todos os grupos animais incluídos na árvore filogenética apresentada compartilham um ancestral comum, que apresenta simetria bilateral.
- E) A aquisição dos apêndices articulados permitiu aos anelídeos a exploração de habitats terrestres, o que propiciou a expansão do grupo.

QUESTÃO 49

A figura de Charles Darwin na árvore filogenética, como representante dos vertebrados, deve ser associada à biografia do naturalista que se notabilizou com estudos, que foram conclusivos na filosofia biológica, como

- A) associar os genes à origem da variação hereditária.
- B) considerar a evolução das espécies como um processo dirigido para um objetivo finalista.
- C) inspirar-se nas leis de Mendel para analisar os mecanismos de formação das espécies.

- D) interpretar o processo de origem das espécies, dissociando a dinâmica geológica dos fenômenos vitais.
- E) reconhecer no binômio — variação hereditária e ambiente — o princípio inquestionável na dinâmica da diversificação da vida.

Questões 50 e 51

O Brasil já dá sinais claros de que a desertificação vem se acentuando a passos largos [...]

Embora haja poucos dados atualizados sobre as regiões já afetadas pela desertificação no país, sabe-se que redução drástica da produção agrícola e de renda, migração e perda da biodiversidade são as principais consequências de um processo que ameaça 31,6 milhões de brasileiros. — quase um sexto da população do país. (FRAGA, 2011, p. 23)

QUESTÃO 50

“Eu molho, molho, mas não adianta”, reclamou o agricultor apontando para uma área de terra seca e sem vida, em conversa com o pesquisador em trabalho de campo.

Em princípio associada a condições climáticas da região, “a terra seca e sem vida”, apontada pelo agricultor, pode ser corretamente associada a

- A) perda da fertilidade do solo pela sua incapacidade de reter os nutrientes orgânicos, causando um déficit alimentar às culturas.
- B) utilização incorreta da irrigação em ambientes muito secos, deixando os solos com uma concentração elevada de sais, caracterizando o fenômeno da salinização.
- C) cultivos em grandes extensões de terras submetidas à prática da agricultura familiar, que esgota o adubo orgânico, impossibilitando a formação do húmus.
- D) prática agrícola planejada com grande espaçamento de tempo, entre as culturas, o que inviabiliza a recuperação do solo.
- E) plantio para reflorestamento de áreas degradadas de florestas, com grande número de pequenas mudas, que esgotam os mananciais do subsolo.

QUESTÃO 51

A perda da biodiversidade das caatingas, no contexto da desertificação, é uma situação que fragiliza as comunidades bióticas, tornando-as mais suscetíveis à degradação, ameaçando a integridade do ecossistema.

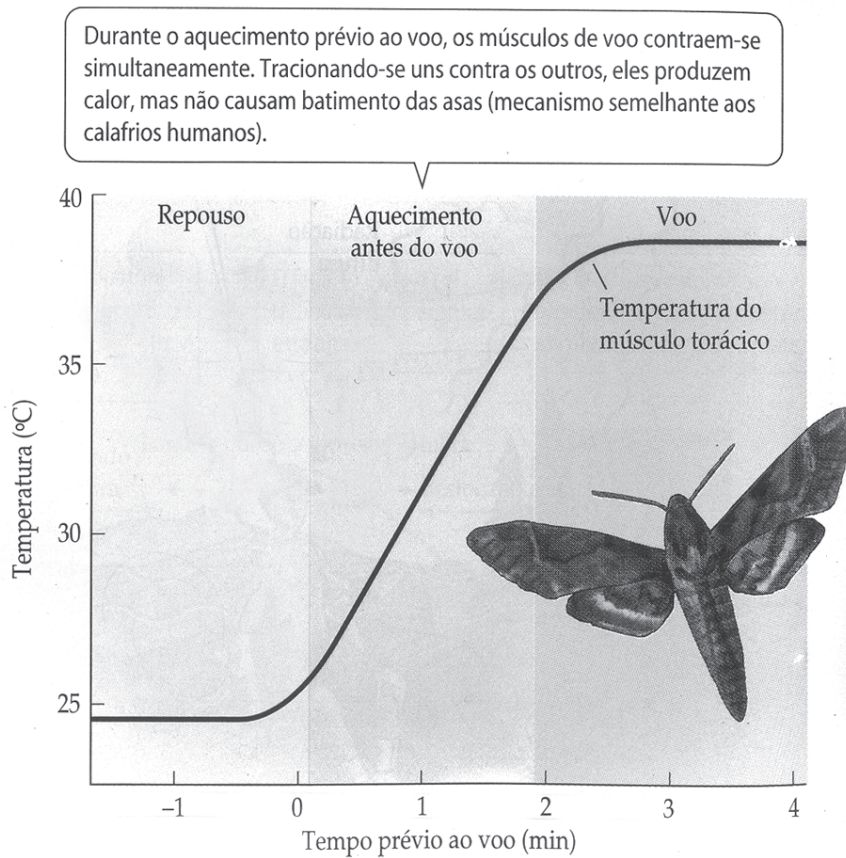
Sobre essa situação, é correto considerar que

- A) as plantas próprias do semiárido sobrevivem com adaptações que permitem a realização das reações vitais sem a dependência da água, o que assegura a essas espécies um papel imprescindível na vitalidade da caatinga.
- B) as caatingas são de origem recente e antrópica, constituídos principalmente por espécies exóticas, que podem substituir as espécies desaparecidas, desorganizando mais ainda a vida remanescente.

- C) as comunidades bióticas da caatinga, resultantes de processo coevolutivo envolvendo inter-relações específicas em cadeias de interações, são sistemas perfeitamente ajustados ao ambiente e extremamente suscetíveis à perda da biodiversidade.
- D) as espécies nativas são raras e formam grandes populações e, por isso, a extinção de apenas uma espécie é inevitavelmente fatal para a comunidade.
- E) as populações de insetos e aves poderiam estabelecer pequenas cadeias tróficas sem a dependência de produtores.

Questões 52 e 53

O gráfico registra a variação térmica relacionada ao comportamento da mariposa, desenvolvido como estratégia para o voo.



QUESTÃO 52

Considerando a importância da temperatura, na dinâmica da atividade muscular na locomoção desses insetos, uma interpretação correta é

- A) A variação térmica que o organismo do inseto sofre, durante todo o período representado, é uniforme e progressiva.
- B) O comportamento do inseto é uma característica própria dos animais homeotérmicos.
- C) A necessidade de calor na realização do voo está associada à dependência da mariposa a essa energia como exclusiva fonte para a atividade muscular.
- D) A preparação prévia da mariposa garante ao inseto um tempo ilimitado de voo.
- E) A condição térmica estabelecida pelo inseto para o período do voo deve estar adaptada às exigências fisiológicas na contração muscular.

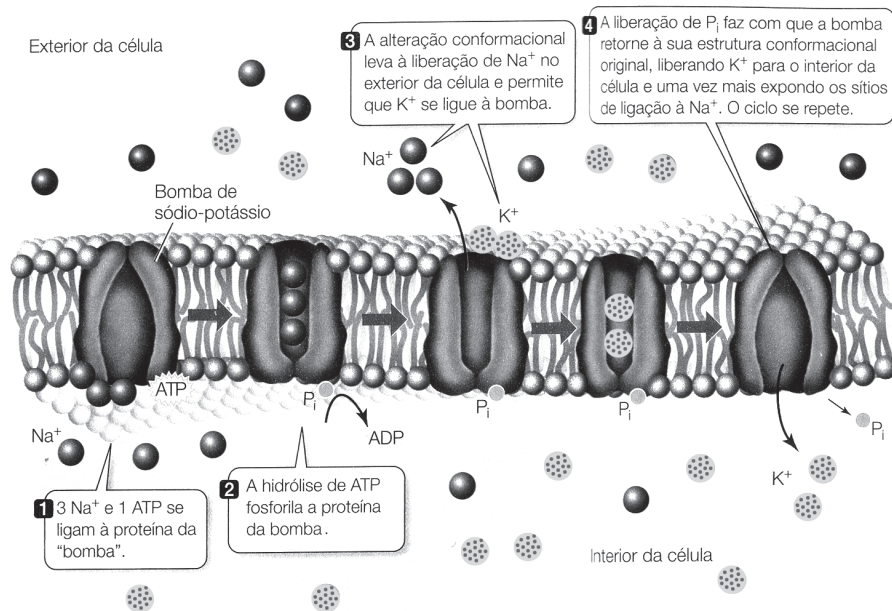
QUESTÃO 53

As mariposas pertencem a uma classe que inclui, entre as suas características de organização básica,

- A) formar populações habitualmente constituídas de indivíduos de grande longevidade.
- B) apresentar baixo potencial para estabelecer relações interespecíficas.
- C) desenvolver, em sua grande maioria, ciclo de vida com transformação direta do ovo em formas adultas.
- D) realizar processo bioenergético dependendo unicamente da glicólise como fonte de ATP.
- E) apresentar, como organismos multicelulares, um potencial de diferenciação celular que propicia a divisão de trabalho fisiológico.

QUESTÃO 54

A figura sequencia esquematicamente a dinâmica de um processo de transporte transmembrana, evidenciando alterações conformacionais inerentes ao processo.



Com base em princípios da fisiologia celular, a análise da ilustração subsidia a compreensão de que

- a ação da proteína representada caracteriza o mecanismo de transporte transmembrana identificado como simporte.
- o mecanismo ilustrado é uma estratégia celular que assegura a isotonia das concentrações dos íons sódio e potássio, entre os meios intracelular e extracelular.
- a organização da membrana como uma bicamada lipídica é uma adaptação que, por si só, estabeleceu um meio favorável à difusão de íons.
- a mudança conformacional da ATPase, resultante da fosforilação pelo ATP, contextualiza o transporte ativo sódio-potássio.
- o processo de transporte dos íons sódio e potássio envolve, simultaneamente, ações de cinco ATPases.

Questões de 55 a 57

Em 1934, duas crianças filhas de pais normais, com sinais de retardo mental e que exalavam um odor peculiar, foram encaminhadas para uma consulta com o Dr. Feeling, médico e químico. Usando técnicas de química analítica, o médico identificou, na urina das crianças, uma substância — o ácido fenilpirúvico —, composto que apresenta grande similaridade com a fenilalanina.

A presença do ácido fenilpirúvico decorre de um erro metabólico, que envolve uma deficiência na via metabólica, que converte a fenilalanina em tirosina, e o acúmulo daquela substância era a causa do retardo mental. Posteriormente, concluiu-se que se tratava de uma doença hereditária, autossômica e recessiva, que foi chamada de fenilcetonúria. Atualmente, essa doença pode ser detectada em recém-nascidos pelo "Teste do Pezinho". A associação da doença com a fenilalanina permitiu o controle de sua expressão por meio de uma dieta adequada, o que determina a obrigatoriedade do teste.

QUESTÃO 55

Com base na análise dos dados, pode-se afirmar:

- A deficiência afeta o desenvolvimento das crianças porque envolve um nucleotídeo que não é sintetizado pelo organismo humano.
- A manifestação da doença é consequência da substituição da fenilalanina pela tirosina na síntese da cadeia polipeptídica.
- O diagnóstico precoce dessa condição genética pode evitar a evolução da doença com uma dieta rica em fenilalanina.
- A estratégia utilizada pelo médico realizando análises químicas, metabólicas e de parentesco evidenciou a importância dessa parceria na solução de problemas de saúde.
- A alteração genética associada à fenilcetonúria é primariamente definida no momento da decodificação da informação genética.

QUESTÃO 56

Considerando os genitores das duas crianças referidas e a base genética da fenilcetonúria, a probabilidade de uma outra criança desse casal nascer também afetada é de

- 3/4
- 1/2
- 1/4
- 1/16
- 1/64

QUESTÃO 57

De acordo com o padrão de herança da fenilcetonúria referido no texto, uma afirmação correta é

- A) O bloqueio na rota metabólica da fenilalanina reflete a ocorrência de uma mutação gênica.
- B) A fenilcetonúria depende de um gene que se expressa em heterozigose.
- C) A alteração relacionada ao erro na rota metabólica da fenilalanina traduz uma mudança no código genético.
- D) Uniões consanguíneas diminuem a probabilidade da ocorrência de homozigose na descendência.
- E) O gene associado à fenilcetonúria é um alelo que integra o cromossomo X.

Questões de 58 a 60

Ainda é difícil compreender a real dimensão do desastre nuclear de Fukushima, mas o alerta sobre novas ocorrências já foi dado. (LENDMAN, 2011, p.14-16).

QUESTÃO 58

Considerando que o material genético é extremamente sensível às radiações, podendo repercutir letalmente sobre o organismo, a ação cancerígena da radiação ionizante pode ser:

- A) Afetar o ritmo da multiplicação celular, alterando genes associados ao controle do ciclo celular.
- B) Atuar sobre as proteínas reguladoras, transformando-as em fatores de crescimento celular inespecíficos.
- C) Induzir as células a um estado de diferenciação, levando-as a um processo ativo de divisões celulares.
- D) Acelerar o processo de obtenção de energia, favorecendo um grande aumento do volume celular e, conseqüentemente, a formação do tumor.
- E) Inviabilizar o desenvolvimento do ciclo celular, estabilizando as células no estágio zero da interfase.

QUESTÃO 59

Em seu último artigo, o especialista nuclear Harvey Wassermann disse que “a coisa mais devastadora sobre Fukushima não é o que está acontecendo lá agora. É que, até que todos os reatores no mundo sejam desativados, é praticamente certo que coisas piores vão acontecer. Tudo muito em breve.”

Mesmo operando normalmente, os reatores expõem diariamente radiação suficiente para contaminar alimentos, água, ar e terra. Essa ação devastadora com repercussões na espécie humana poderia ser

- A) a simplificação do genoma humano com a evolução de um cariótipo haploide.
- B) a poluição dos meios aquáticos, a longo prazo, pela preservação do material contaminante sem decaimento da sua radioatividade.
- C) a formação de zigotos comprometidos por mutações somáticas herdadas invariavelmente de ancestrais da linhagem materna.
- D) o comprometimento gradativo da qualidade dos mares e rios pelo fenômeno da eutrofização.
- E) a possibilidade do nascimento de crianças com anomalias pela herança de mutações gênicas presentes no espermatozoide e/ou no óvulo.

QUESTÃO 60

[...] “A energia nuclear não é eficiente, confiável, limpa e muito menos segura. Atualmente ela libera quantidades significativas de gases de efeito estufa e centenas de milhares de curies — unidade de radioatividade —, de gases e elementos radioativos fatais. Elas também são fábricas de bombas atômicas.” [...]

A energia nuclear não deve ser aceita como uma forma alternativa de energia para atender à demanda da população humana porque

- A) contribui para estabilizar a temperatura do Planeta pela liberação de gases.
- B) induz o desencadeamento de abalos sísmicos com o superaquecimento produzido no funcionamento dos reatores.
- C) inviabiliza, pelo seu alto custo, investimentos para a utilização de qualquer outra forma de energia.
- D) espolia, com sua utilização, reservas naturais em virtude de ser originada a partir das jazidas de ferro sedimentar.
- E) causa, circunstancialmente, mesmo submetida a controle rígido de vazamento, acidentes de efeitos devastadores para o Planeta.

* * * * *



Referências

QUESTÕES 41 e 42

YONATH, Ada. Inspiração nos ursos. **Ciência Hoje/SBPC**, n. 281, Rio de Janeiro: Ediouro, maio 2011. Entrevista. Adaptado.

Questão 44

COURBON, Dora. La vegetation s'ennracine. **Les dossiers de la Recherche**. n. 39, Paris: Sophia Publications, maio 2010 trimestral. Traduzido e adaptado.

QUESTÕES 50 e 51

FRAGA, Isabela. Terras secas: Desertificação ameaça um sexto da população brasileira. **Ciência Hoje/SBPC**, n. 280, Rio de Janeiro: Ediouro, abr. 2011. Adaptado.

QUESTÕES de 58 a 60

LENDMAN, Stephen. Japão: de mal a pior. **FÓRUM**, São Paulo: Publisher Brasil, n. 97, ano 9, abril 2011. Adaptado.

Fonte das ilustrações

Questão 27

NOBREGA, Olimpio Salgado. **Química ambiental**, v. único. São Paulo: Ática. 2008, p. 561.

Questão 31

FELTRE, Ricardo. **Química: Físico Química**, São Paulo: Moderna 2009, p. 9.

Questão 33

NOBREGA, Olimpio Salgado. **Química ambiental**, v. único. São Paulo: Ática. 2008, p. 391.

QUESTÕES de 47 a 49

COURBON, Dora. **Les dossiers de la Recherche**, n. 39, Paris: Sophia Publications, p. 31, mai, 2010. Adaptado.

QUESTÕES 52 e 53

PURVES, W. K. SADAYA, O. ORIAN, G. H. HELLER, H. C. Plantas e animais. **Vida: a Ciência da Biologia**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, v. III, p. 704, 2009. Adaptado.

Questão 54

Célula e Hereditariedade. 8 ed. v. I. p. 112. Adaptado.

Tabela Periódica CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS (com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

1 1A												13 3A		14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A		
1 H												5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne			
2 Li	4 Be	Elementos de transição										11 Al	12 Si	13 P	14 S	15 Cl	16 Ar			
3 Na	2 Mg	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 9B	10 10B	11 11B	12 12B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar			
4 K	2 Ca	3 Sc	4 Ti	5 V	6 Cr	7 Mn	8 Fe	9 Co	10 Ni	11 Cu	12 Zn	13 Ga	14 Ge	15 As	16 Se	17 Br	18 Kr			
5 Rb	2 Sr	3 Y	4 Zr	5 Nb	6 Mo	7 Tc	8 Ru	9 Rh	10 Pd	11 Ag	12 Cd	13 In	14 Sn	15 Sb	16 Te	17 I	18 Xe			
6 Cs	2 Ba	3 La	4 Lu	5 Hf	6 Ta	7 W	8 Re	9 Os	10 Ir	11 Pt	12 Au	13 Hg	14 Tl	15 Pb	16 Bi	17 Po	18 At	19 Rn		
7 Fr	2 Ra	3 Lr	4 La	5 Ce	6 Pr	7 Nd	8 Pm	9 Sm	10 Eu	11 Gd	12 Tb	13 Dy	14 Ho	15 Er	16 Tm	17 Yb				

Série dos lantanídeos

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb
139	140	141	144	(145)	150	152	157	158	163	165	167	169	173

Série dos actínídeos

89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No
(227)	232	(231)	238	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)

Outras informações importantes:

$$R = 0,082 \text{ atm.l.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$F = 96500 \text{ C}$$

$$\text{Constante de Avogadro} \cong 6,02 \cdot 10^{23}$$

OBSERVAÇÕES:

- Valores de massa atômica aproximados com a finalidade de serem utilizados em cálculos.
- Os parênteses indicam a massa atômica do isótopo mais estável.
- Fonte: IUPAC Periodic Table of the Elements (dezembro de 2006).