

QUESTÃO 12

A maioria dos objetos que se pode enxergar são visíveis porque refletem luz para os nossos olhos.

Com base nos conhecimentos de Óptica, é correto afirmar:

- A) Os raios incidente, refletido, refratado e a normal à superfície situam-se em planos perpendiculares.
- B) O índice de refração de um meio independe do comprimento de onda da luz que se propaga nele.
- C) As leis de reflexão e de refração fornecem a fração de luz incidente que é refletida ou refratada.
- D) Um feixe estreito de luz, na reflexão especular ou regular, é refletido em todas as direções.
- E) A trajetória de um raio de luz que passa de um meio para outro é reversível.

QUESTÃO 13

Um objeto de 4,0cm de altura encontra-se 20,0cm distante de uma lente delgada convergente. Sabendo-se que a distância focal da lente é igual a 12,0cm, é correto afirmar que o tamanho da imagem formada, em cm, é igual a

- A) 5,0
- B) 5,5
- C) 6,0
- D) 6,5
- E) 7,0

QUESTÃO 14

O átomo de hidrogênio tem um próton em seu núcleo e um elétron em sua órbita. Cada uma dessas partículas possui carga de módulo $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ e o elétron tem uma massa $m = 9 \cdot 10^{-31} \text{kg}$.

Sabendo-se que a constante eletrostática do meio é igual a $9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$, a órbita do elétron

é circular e que a distância entre as partículas $d = 9,0 \cdot 10^{-10} \text{m}$, é correto afirmar que a velocidade linear do elétron, em 10^6m/s , é, aproximadamente, igual a

- A) 0,27
- B) 0,38
- C) 0,49
- D) 0,53
- E) 0,61

QUESTÃO 15

Dois esferas condutoras, isoladas e em equilíbrio eletrostático, tem cargas $Q_1 = 4,0 \mu\text{C}$ e $Q_2 = -2,0 \mu\text{C}$ e raios $R_1 = 4,0 \text{cm}$ e $R_2 = 5,0 \text{cm}$.

Sabendo-se que as esferas são postas em contato através de um fio condutor, é correto afirmar que o potencial de equilíbrio, em 10^5V , é igual a

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

QUESTÃO 16

Dois capacitores, C_1 e C_2 de capacitâncias respectivamente iguais a $6 \mu\text{F}$ e $4 \mu\text{F}$, são ligados em paralelo e submetidas a uma diferença de potencial de 6,0V.

Nessas condições, é correto afirmar que a energia potencial armazenada no sistema, em 10^{-4}J , é igual a

- A) 2,0
- B) 1,8
- C) 1,6
- D) 1,4
- E) 1,2

QUESTÃO 17

Uma espira quadrada de lado 20,0cm está em uma região onde existe um campo magnético uniforme perpendicular ao plano da espira.

Sabendo-se que, em um intervalo de tempo $\Delta t = 4,0 \text{s}$, a intensidade do campo magnético aumenta de 0,4T para 0,8T e que a resistência da espira $R = 2,0 \Omega$, é correto afirmar que a carga elétrica que passou pela espira nesse intervalo de tempo, em mC, é igual a

- A) 8,0
- B) 7,3
- C) 6,5
- D) 5,9
- E) 5,0

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

QUESTÃO 21

Substância química	Ponto de fusão (°C), a 1,0atm	Ponto de ebulição (°C), a 1,0atm
Clorofórmio, CHCl ₃	-63	61
Etoxietano, CH ₃ CH ₂ OCH ₂ CH ₃	-116	34
Etanol, CH ₃ CH ₂ OH	-117	78
Fenol, C ₆ H ₅ OH	41	182
Pentano, CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	-130	36

A partir da análise dos dados dessa tabela, que apresenta as propriedades físicas de algumas substâncias químicas, é correto afirmar:

- A -100°C, todas as substâncias químicas estão na fase sólida.
- A 25°C e ao nível do mar, o pentano, entre as substâncias químicas da tabela, é a que possui maior pressão de vapor.
- A 80°C, somente o fenol se encontra na fase líquida.
- O fenol é a substância química que necessita de menor quantidade de energia, por mol, para passar da fase sólida para a fase de vapor.
- O volume de 50mL de etanol evapora a 15°C e a 1,0atm mais rapidamente que o etoxietano, nas mesmas condições.

QUESTÃO 22

O grande filósofo grego Aristóteles, 384-322 a.C., afirmava que tudo na natureza era formado por quatro elementos básicos: ar, água, fogo e terra. Robert Boyle, cientista inglês, 1627-1691, no entanto, definiu elemento químico como qualquer substância pura que não se decompõe em outra substância simples. Assim, o hidrogênio, H₂, e o oxigênio, O₂, seriam elementos químicos, enquanto a água, H₂O, e o peróxido de hidrogênio, H₂O₂, não. Essa concepção de elemento químico elaborada por Robert Boyle, no século XVII, contribuiu para o desenvolvimento da química. Entretanto, hoje, o conceito de elemento químico é muito diferente do elaborado por Robert Boyle.

A partir da concepção de Robert Boyle e do conceito moderno de elemento químico, é correto afirmar:

- As substâncias simples, H₂ e O₂, são consideradas ainda hoje como elementos químicos porque são formadas por átomos iguais.
- Os elementos químicos são formados por átomos que possuem o mesmo número atômico.
- Os isótopos não são considerados como elementos químicos porque são formados por átomos de número de massa diferentes.
- As substâncias puras O₃ e P₄ são consideradas elementos químicos porque não se decompõem em substâncias simples, de acordo com Robert Boyle.
- As substâncias compostas são formadas apenas por átomos de um mesmo elemento químico.

QUESTÃO 23

Os pontos que representam os elétrons usados para descrever ligações nas estruturas de Lewis fornecem importantes pistas sobre os orbitais que as moléculas usam para formar ligações. Entretanto, as estruturas de Lewis não indicam as formas espaciais das moléculas. O modelo da repulsão do par eletrônico no nível de valência fornece informações mais avançadas sobre o comportamento das moléculas e de suas propriedades.

A partir da utilização desses modelos de ligação química na compreensão da estrutura molecular de algumas substâncias, é correto afirmar:

- As representações das moléculas NF₃ e SO₃ por estruturas de Lewis indicam que essas moléculas têm forma geométrica piramidal e trigonal plana.
- A representação de Lewis e a do modelo de repulsão do par eletrônico do nível de valência para o íon NO₃⁻ são iguais.
- As moléculas XeF₂ e SeCl₂ são representadas por estruturas geométricas trigonal plana.
- O íon ClO₄⁻ tem forma geométrica tetraédrica.

- A estrutura de Lewis para a molécula SO₂ é :  .

QUESTÃO 24

Substância química molecular	Massa molecular (μ)	Ponto de ebulição (°C), a 1,0atm
Propano, CH ₃ CH ₂ CH ₃	44	-42
Metoximetano, CH ₃ OCH ₃	46	-25
Etanol, CH ₃ CH ₂ OH	46	78
Butano, CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃	58	-1

As forças das interações intermoleculares são responsáveis por manter os estados de agregação nos líquidos e nos sólidos moleculares, além de influir sobre a diferença de temperatura de ebulição entre essas substâncias. Embora a intensidade das interações intermoleculares represente um fator preponderante, o tamanho da molécula também influencia sobre a temperatura de ebulição dessas substâncias.

A tabela apresenta as massas moleculares e os pontos de ebulição de algumas substâncias moleculares.

A partir dessas informações e da análise desses dados da tabela, é correto afirmar:

- As forças de interações intermoleculares no propano e no butano justificam a diferença entre os pontos de ebulição dessas substâncias.
- Os pontos de ebulição do etanol e do metoximetano são diferentes porque as ligações de hidrogênio no metoximetano são mais fracas que no etanol.
- As interações intermoleculares no propano e no metoximetano têm intensidades iguais.
- A quantidade de energia necessária para ebulir 1,0mol de etanol é menor do que a quantidade de energia para fazer ebulir 1,0mol de butano, nas mesmas condições.
- A -10°C, a intensidade das forças de interações intermoleculares no butano são maiores que no propano.

QUESTÃO 25

Atualmente a prescrição de carbonato de lítio, Li_2CO_3 , tem sido a forma mais segura para o tratamento de alguns tipos de doença mental. Aparentemente, o lítio interfere, na forma iônica, em mecanismos bioquímicos nos quais os íons magnésio, Mg^{2+} , estariam envolvidos, mas a sua função específica no cérebro ainda é desconhecida.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar:

- O íon carbonato, CO_3^{2-} , e o íon Li^+ , são as únicas espécies químicas presentes na solução aquosa de carbonato de lítio.
- O raio iônico de Li^+ é muito menor que o do íon Mg^{2+} .
- A configuração eletrônica do íon Li^+ é igual ao do elemento químico hélio, que é representada por $[\text{He}] 2s^1$.
- A densidade dos metais do grupo periódico 1 aumenta com o número atômico.
- A cor da luz emitida pelo teste de chama do íon Li^+ é igual à dos demais elementos químicos de seu grupo periódico.

QUESTÃO 26

O dihidrogenofosfato de sódio, NaH_2PO_4 , é um conservante utilizado em alimentos.

Em relação a esse conservante, é correto afirmar:

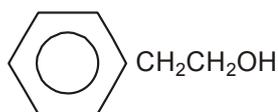
- Possui fórmula mínima representada por NaHPO_4 .
- Tem massa molecular igual a $120,0\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- Resulta da neutralização total de um ácido por uma base.
- Tem percentagem, em massa, de sódio superior à de fósforo.
- É base conjugada do ácido fosfórico, sob forma de íon H_2PO_4^- .

QUESTÃO 27

Em três recipientes de volumes iguais e à mesma temperatura são colocados, respectivamente, 2,6kg de etino, $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$, 1,6kg de oxigênio, $\text{O}_2(\text{g})$, e 2,3kg de dióxido de nitrogênio, $\text{NO}_2(\text{g})$.

Considerando-se essas informações e admitindo-se que esses gases são ideais, é correto concluir:

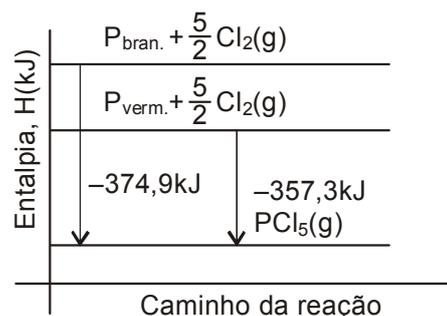
- As pressões internas nos recipientes que contém etino e oxigênio são iguais.
- Os recipientes que contém dióxido de nitrogênio e oxigênio possuem números de moléculas diferentes.
- Ao dobrar-se a temperatura do recipiente que contém etino, a pressão final, nesse recipiente, será a metade da pressão inicial.
- Ao duplicar-se a pressão do dióxido de nitrogênio, a temperatura final desse gás será $\frac{1}{5}$ da inicial.
- Ao misturar todos os gases no mesmo recipiente, mantendo-se a mesma temperatura, a pressão final do oxigênio será a metade da pressão final do etino.

QUESTÃO 28

Determinada espécie de peixes, a exemplo dos salmões, é capaz de perceber a presença na água de 2-fenil-etanol, representado pela fórmula química, em concentrações muito pequenas, como a de 4,0g em $1,0\cdot 10^{14}\text{L}$.

A análise dessas informações permite afirmar:

- O número de moléculas de 2-fenil-etanol por litro de água é maior que $1,0\cdot 10^8$.
- A dissociação iônica do 2-fenil-etanol, em meio aquoso, produz os íons $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2^+(\text{aq})$ e $\text{HO}^-(\text{aq})$.
- O 2-fenil-etanol é uma molécula que possui aroma característico e, por essa razão, é percebida pelos salmões.
- O 2-fenil-etanol, ao ser completamente oxidado, produz 2-fenil-etanal.
- O 2-fenil-etanol tem menos de 70%, em massa, de carbono na molécula.

QUESTÃO 29

O diagrama representa a entalpia de formação do pentacloreto de fósforo a partir de duas variedades alotrópicas de fósforo, o fósforo branco e o fósforo vermelho.

A partir da análise desse diagrama, é correto afirmar:

- A variedade alotrópica de fósforo vermelho é menos estável que a de fósforo branco.
- A entalpia de formação do fósforo vermelho é $-17,6\text{kJ}$.
- A variação de entalpia de uma reação química independe do estado alotrópico de seus reagentes.
- A energia liberada durante a formação de pentacloreto de fósforo, a partir de fósforo branco, é maior que a liberada na mesma reação com o fósforo vermelho.
- A forma geométrica da molécula de pentacloreto de fósforo é tetraédrica.

QUESTÃO 30

$[\text{ICl}]$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$[\text{H}_2]$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	Velocidade inicial ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)
1,5	1,5	$3,7\cdot 10^{-7}$
3,0	1,5	$7,4\cdot 10^{-7}$
3,0	4,5	$22\cdot 10^{-7}$
4,7	2,7	X

Os dados apresentados na tabela foram obtidos a partir de experimentos feitos com a reação de cloreto de iodo, $\text{ICl}(\text{g})$ e hidrogênio, $\text{H}_2(\text{g})$, a determinada temperatura.

Uma análise desses dados permite inferir:

- A lei de velocidade de reação é representada pela expressão $v = k[\text{ICl}]$.
- A velocidade de reação independe da concentração de hidrogênio.
- A reação ocorre a partir da colisão entre duas moléculas de ICl .
- O valor da constante de velocidade de reação, k , para essa reação é $1,64\cdot 10^{-7}\text{mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$.
- A velocidade inicial de reação, representada por X na tabela, é igual a $1,27\cdot 10^{-6}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.

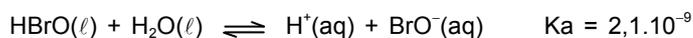


QUESTÃO 31

A presença de íons $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ é responsável pelas propriedades características de água ferruginosa de alguns rios.

Uma análise da presença de íons $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ nas águas ferruginosas de alguns rios permite concluir:

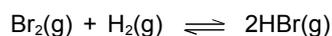
- A) O pH de águas que contêm íons $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ é superior a 7.
- B) A concentração hidrogeniônica de água que contém $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ é menor que $1,0 \cdot 10^{-7}$.
- C) A água ferruginosa de rios cujo pOH é igual a 8,0 contém íons $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$.
- D) Os rios que correm em leitos rochosos, ricos em calcário, $\text{CaCO}_3(\text{s})$, apresentam altas concentrações de íons $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$.
- E) A concentração hidroxiliônica da água ferruginosa é igual à concentração hidrogeniônica.

QUESTÃO 32

Os trabalhos do químico alemão Friedrich Wilhelm Ostwald sobre a relação matemática entre constante de ionização, K_a , com o grau de ionização, α , e com a concentração em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, m , de um ácido fraco ficaram conhecidos como a Lei de diluição de Ostwald, representada pela expressão $K_a = \frac{\alpha^2 m}{1 - \alpha}$. As suas pesquisas levaram-no ao recebimento, em 1909, do prêmio Nobel de Química.

A partir dessas informações e da reação de ionização do ácido hipobromoso, em uma solução 0,1 molar desse ácido, representada pela equação química, é correto afirmar:

- A) A concentração hidrogeniônica da solução de HBrO é igual a $1,0 \cdot 10^{-5}$.
- B) O pH da solução de HBrO é igual a 5.
- C) O valor de α para o HBrO, em solução, é $1,45 \cdot 10^{-4}$.
- D) O grau de ionização aumenta quando a concentração da solução de HBrO aumenta.
- E) A concentração hidrogeniônica da solução de HBrO independe de α .

QUESTÃO 33

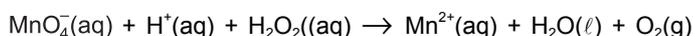
Um dado sistema em que inicialmente existem apenas reagentes pode convergir para um estado em que há reagentes e produtos coexistindo com concentrações constantes ao longo do tempo. Essas concentrações não se alteram em razão de as reações direta e inversa se processarem com velocidades iguais, o que caracteriza um estado de equilíbrio dinâmico.

De acordo com essas informações e considerando o sistema, representado pela equação química, formado inicialmente pela mistura de 1,0 mol de $\text{Br}_2(\text{g})$ com 1,0 mol de $\text{H}_2(\text{g})$, contida em um recipiente de 10,0 L, a determinada temperatura, ao atingir o estado de equilíbrio, apresentou 0,20 mol de HBr, é correto afirmar:

- A) A concentração de Br_2 no sistema em equilíbrio é igual a $9,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- B) A constante de equilíbrio, K_c , é representada pela

$$\text{expressão } \frac{[\text{HBr}]}{[\text{Br}_2][\text{H}_2]}$$

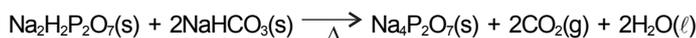
- C) O valor da constante de equilíbrio, K_c , é 16.
- D) O aumento de $x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ na concentração de HBr implica diminuição de $x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ na concentração de hidrogênio.
- E) O sistema, ao atingir novo estado de equilíbrio em razão da adição de $\text{H}_2(\text{g})$, apresenta concentração de $\text{Br}_2(\text{g})$ maior que a concentração no estado anterior.

QUESTÃO 34

O peróxido de hidrogênio, $\text{H}_2\text{O}_2(\ell)$, é um líquido incolor espesso, empregado como antisséptico e alvejante, a depender da concentração. Ao reagir com algumas substâncias, o peróxido de hidrogênio pode atuar como oxidante ou redutor. A equação química não balanceada representa a reação do íon permanganato com o peróxido de hidrogênio.

A partir dessas informações e após o balanceamento dessa equação química com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, é correto afirmar:

- A) O peróxido de hidrogênio na reação química representada pela equação química é o agente oxidante.
- B) O volume de oxigênio gasoso produzido pela reação representada é 22,4 L, nas CNTP.
- C) A soma das cargas no primeiro membro da equação química é +6.
- D) O peróxido de hidrogênio é menos denso que a água pura.
- E) O coeficiente estequiométrico do próton, na equação química, é três vezes maior que o do cátion $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$.

QUESTÃO 35

A mistura de dihidrogeno-pirofosfato de sódio com hidrogeno-carbonato de sódio, de acordo com a equação química, é utilizada como fermento químico na produção industrial de bolos, pães e biscoitos. Essa é uma forma rápida de fazer expandir, durante o aquecimento, a massa para o preparo desses alimentos, em relação à utilizada com fermento biológico.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar:

- A) A liberação de apenas 22,4 L de $\text{CO}_2(\text{g})$, nas CNTP, durante a reação da mistura de sais, demonstra que essa reação é de neutralização total de um ácido por uma base.
- B) A massa para o preparo de pães se expande durante o aquecimento sob ação do $\text{CO}_2(\text{g})$.
- C) A massa da mistura de sais antes da reação é igual à massa da mistura após a reação, de acordo com a Lei de Lavoisier.
- D) A quantidade de matéria de íons sódio aumenta após a reação dos dois sais.
- E) A reação entre os dois sais ocorre somente após a evaporação de toda a água da massa de bolos e de biscoitos.



QUESTÃO 36

Algumas espécies de cogumelos liberam oct-1-en-3-ol, uma substância que atua como repelente natural de lesmas.

A partir dessa informação, é correto afirmar:

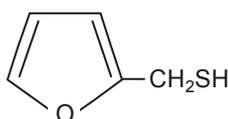
- A) A fórmula compacta da substância repelente é representada por $\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{OH})(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$.
- B) O oct-1-en-3-ol possui cadeia carbônica principal saturada.
- C) O repelente de lesmas pertence à classe funcional dos hidróxidos, de acordo com o conceito de base de Arrhenius.
- D) A ação repelente ocorre em razão de a base produzir queimaduras na pele da lesma.
- E) O oxigênio não reage com o repelente de lesmas.

QUESTÃO 37

O Castelo Garcia D'Ávila, construído durante o governo de Thomé de Souza, situado na reserva Sapiranga, na região metropolitana de Salvador, BA, foi edificado por prisioneiros, entre 1551 e 1624, utilizando blocos de pedra, areia, argila e cal, CaO. O monumento teve representação notável na história da colonização e defesa do Brasil — foi a primeira edificação militar do Brasil —, no entanto foi responsável pelo maior assassinato de baleias Jubarte da época, pois o óleo desses animais era utilizado como combustível na iluminação e para arrecadar dinheiro para a construção do Castelo.

A construção do Castelo Garcia D'Ávila esteve associada a uma série de problemas, entre os quais é correto destacar:

- A) A combustão completa do óleo de baleia, durante a iluminação de antigos castelos, lançava no ar atmosférico fuligem, $\text{CO}_2(\text{g})$ e $\text{CO}(\text{g})$.
- B) Os lipídios insaturados, no óleo de baleia, na presença de $\text{O}_2(\text{g})$ atmosférico, eram transformados em sais de ácidos graxos.
- C) As queimaduras que eram produzidas pelo óleo em razão do alto ponto de fusão em relação ao das gorduras saturadas.
- D) A dificuldade encontrada no endurecimento da massa contendo óxido de cálcio, CaO, pela ausência de $\text{CO}_2(\text{g})$ na atmosfera da época.
- E) A carência de pedras de alta resistência, como o granito, uma mistura de feldspato, mica e quartzo, que foi utilizado na construção do Castelo.

QUESTÃO 38

Tiol

Em uma xícara de café recém-preparado, há dezenas de substâncias químicas diferentes. Uma dessas substâncias, que é formada durante a torrefação do grão de café, representada pela fórmula estrutural, é responsável pelo odor característico da bebida.

A partir da fórmula estrutural do tiol, é correto afirmar:

- A) A massa molar do tiol é 114μ .
- B) O tiol no café recém-preparado comporta-se como ácido de Arrhenius.
- C) O odor característico do café é decorrente do grupo funcional dos ésteres presentes na estrutura do tiol.
- D) A fórmula molecular do tiol é representada por C_5SH_3 .

- E) O íon  $\text{CH}_2\text{S}^-(\text{aq})$ é base conjugada do ácido $\text{H}_2\text{O}(\ell)$, de acordo com os conceitos de Brønsted-Lowry.

QUESTÃO 39

O etanol de segunda geração é obtido a partir de resíduos de biomassa, a exemplo de palhas e bagaço de cana-de-açúcar, sabugo e palha de milho, ricos em celulose, tratados com solução diluída de ácido sulfúrico, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$, ($K_{a1} > 10^3$ e $K_{a2} = 1,2 \cdot 10^{-2}$), sob aquecimento.

Esse processo produz inicialmente carboidratos menos complexos que a celulose, que, ao serem submetidos à fermentação, produzem etanol. O aproveitamento desses resíduos de biomassa aumenta em quase 100% a produção de etanol de cana-de-açúcar.

Uma análise dessas informações permite afirmar:

- A) O processo de produção de etanol de segunda geração diminuirá o desmatamento para o plantio de cana-de-açúcar e o preço de alimentos.
- B) A celulose é um polissacarídeo facilmente fermentável.
- C) A função do ácido sulfúrico, no processo de produção de etanol, consiste em transformar moléculas de glicose em etanol.
- D) O ácido sulfúrico em solução aquosa diluída produz maior concentração de íons $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ em relação à de íons $\text{HSO}_4^-(\text{aq})$.
- E) A fermentação de carboidratos menos complexos que a celulose constitui um conjunto de reações de redução voltadas para a produção de etanol.

QUESTÃO 40

O vazamento de petróleo, proveniente de navios petroleiros, geralmente identificado pelas grandes manchas negras de óleo sobre a superfície dos mares e sobre a areia de praias da costa brasileira, vem causando danos irreparáveis à vida marinha.

A partir dessas informações, é correto afirmar:

- A) As manchas negras de óleo se espalham sobre a superfície dos mares e praias porque o petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos.
- B) A separação do petróleo da água do mar é feita, inicialmente, por destilação fracionada.
- C) O petróleo é retirado completamente da areia das praias por extração sucessiva com querosene.
- D) O espalhamento de manchas de óleo sobre a superfície dos mares é contido por um sistema de boias e pelo posterior bombeamento de petróleo.
- E) O óleo espalhado, ao evaporar, deixa sobre a superfície das águas dos mares resíduos de piche.



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

Os micro-organismos foram as primeiras formas de vida na Terra. Com eles, iniciava-se a história da sua futura relação com o ser humano. As bactérias foram testemunhas de todas as formas de vida que surgiram a seguir e de muitas que viriam a se extinguir. Surgiram há cerca de quatro bilhões de anos e reinaram absolutas até seiscentos milhões de anos, época em que apareceram outras formas de vida, dessa vez multicelulares. (UJVARI, 2003, p. 14).

QUESTÃO 41

É possível identificar como uma característica exclusiva do padrão organizacional dos organismos que representam as primeiras formas de vida presentes na Terra a

- A) presença de uma membrana lipoproteica, que permite isolar a célula das trocas com o ambiente externo.
- B) diversidade de estruturas endomembranas que desempenham funções específicas no citoplasma celular.
- C) presença do material genético restrito a um ambiente próprio e interno devido à existência de uma membrana delimitante.
- D) ocorrência de processos bioenergéticos fotoautótrofos, que convertem a energia luminosa em energia química presente nas moléculas orgânicas.
- E) realização simultânea, durante a expressão da informação genética, da transcrição e da tradução do código genético envolvendo uma mesma molécula de RNA.

QUESTÃO 42

Considerando-se os diversos processos evolutivos envolvidos na geração da vida multicelular e as suas consequências na formação dos diversos grupos atuais de seres pluricelulares, é possível afirmar que

- A) a pluricelularidade evoluiu a partir de um aumento da autonomia metabólica entre as células que exercem funções semelhantes.
- B) a diversificação das funções citoplasmáticas, a partir da presença de endomembranas, foi um dos fatores favoráveis para o estabelecimento, com sucesso, da pluricelularidade no mundo vivo.
- C) o contexto colonial foi uma das etapas intermediárias na evolução de seres procariontes unicelulares em seres procariontes pluricelulares.
- D) a endossimbiose que originou o cloroplasto antecedeu o processo que originou a mitocôndria ao longo da formação dos grupos atuais de seres vivos.
- E) a especialização das funções metabólicas favoreceu o desenvolvimento de grupos celulares — os tecidos — presentes em todos os seres pluricelulares, como os animais, os vegetais e os protozoários.

QUESTÃO 43

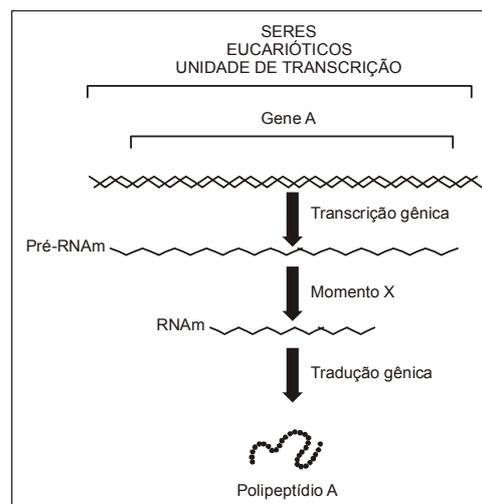
A vida senciente é atraída pelo sexo e pelos alimentos porque, amando e devorando, a vida se conserva e se amplia. Nem todas as espécies, no entanto, precisam da sexualidade para se reproduzir. Em todas as que necessitam dela, o sexo é uma parte crucial do processo de transformação de energia pelo qual, deleitando-se, as espécies preservam e aumentam sua complexidade neste cosmo impregnado de energia. (MARGULIS; SAGAN, 2002, p.11).

A nutrição e a reprodução são propriedades consideradas inerentes a todos os seres vivos celulares.

É possível afirmar em relação a essas propriedades:

- A) Os vegetais são organismos independentes do processo de nutrição devido à presença — em suas células — de sistemas enzimáticos que garantem as funções fotoautótrofas.
- B) A sexualidade, ao fornecer aumento de variabilidade genética durante a reprodução dos organismos, permite incrementar o seu potencial adaptativo com o advento de novidades que apresentem importância evolutiva.
- C) Os alimentos fornecem a energia necessária para que, durante o sexo, os organismos gerem descendentes idênticos, cada vez mais complexos e perfeitos.
- D) A reprodução sexuada é a única que, por estar associada à hereditariedade, transfere para a descendência características genéticas contidas em moléculas próprias de armazenamento de informação.
- E) A utilização da energia presente nos alimentos para a preservação e o aumento da complexidade dos organismos aproxima os sistemas vivos do equilíbrio termodinâmico existente no cosmo “impregnado de energia”.

QUESTÃO 44



O diagrama ilustra, de forma simplificada, o processo de transcrição e tradução do código genético nos seres eucariontes.

A partir da análise do diagrama juntamente com o conhecimento pertinente ao tema, pode-se afirmar:

- O gene **A**, como qualquer outro gene presente em células eucarióticas, é responsável pela expressão de apenas uma única característica genética.
- O processo ilustrado é característico da etapa **S** da interfase, durante a ativação do material genético.
- O momento **X** representa o *splicing*, que permite a eliminação das porções inativas (íntrons) e a fusão das porções ativas (éxons), durante a formação do RNAm.
- Os ribossomos permanecem ativos, coordenando a formação do RNAm, durante toda a etapa de transcrição do código genético.
- A replicação é o processo que sempre precede a transcrição e a tradução da informação genética.

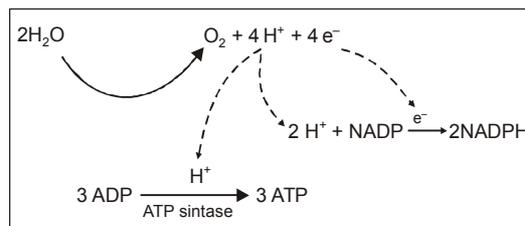
QUESTÃO 45

Embora o processo reprodutivo de gerar cópias vivas possa parecer o traço mais fundamental da vida, ele é, na verdade, secundário. A reprodução baseia-se na autopoiese. A reprodução ou produção de outros que sejam semelhantes a nós mesmos é, do ponto de vista conceitual, um derivado de nossa conservação tal como somos. Diversamente dos objetos inertes, os seres vivos ficam expostos a fluxos materiais e energéticos contínuos. A capacidade de mudar para permanecer idêntico, de empregar o fluxo de energia para acionar a rotatividade cíclica da matéria, necessária à manutenção de um eu, constitui o truque bioquímico básico da autopoiese. (MARGULIS; SAGAN, 2002, p.14)

Com base no texto e nos conceitos associados à autopoiese presente nos sistemas vivos, é possível afirmar:

- Empregando a energia para acionar os numerosos processos bioquímicos do mundo vivo, as redes autopoieticas reciclam continuamente seus componentes materiais, a fim de se conservar.
- A produção de cópias vivas idênticas é o objetivo maior do processo reprodutivo presente nos seres vivos sexuados.
- Os fluxos materiais e energéticos fornecem, de forma cíclica, todos os componentes necessários para a preservação das redes autopoieticas.
- O “truque bioquímico” da autopoiese garante a manutenção de uma imutabilidade, que é essencial na preservação e evolução dos sistemas vivos.
- Diversamente da matéria inerte, os seres vivos são constituídos de elementos da matéria que lhe são próprios e exclusivos, o que justifica a existência de redes autopoieticas.

QUESTÃO 46

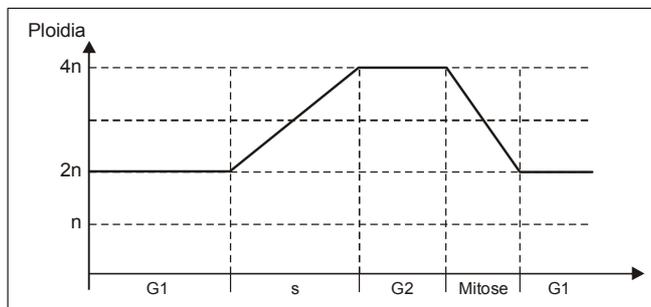


O esquema ilustra uma das etapas de um importante processo biológico de transformação de energia presente no mundo vivo.

Em relação ao conhecimento associado às reações químicas presentes na ilustração, é possível afirmar que esse esquema é a representação da etapa

- fotoquímica da fotossíntese na qual ocorre intensa produção de ATP e NADPH utilizados na etapa seguinte, durante a redução de moléculas de CO_2 em carboidrato.
- da glicólise da respiração aeróbica em que ocorre intensa fosforilação a partir da oxidação de moléculas orgânicas presentes como reagentes.
- do ciclo do ácido cítrico devido à redução de NADs e FADs, durante a quebra de moléculas de carboidratos da respiração aeróbica.
- química da fotossíntese em que ocorre a utilização do oxigênio, liberado na etapa anterior, para a produção de moléculas de ATP e NADPH.
- da cadeia transportadora de elétrons liberados durante a quebra da molécula da água e utilizados juntamente com os prótons H^+ na produção de NADPH e ATP na etapa final da respiração aeróbica.

QUESTÃO 47



O gráfico representa a variação da quantidade de DNA (Ploidia) de uma célula ao longo das etapas de um ciclo celular.

A partir da análise do gráfico e dos conhecimentos pertinentes ao tema, pode-se afirmar:

- O ciclo representa a variação do material genético entre duas reproduções por divisão binária em bactérias.
- O número de cromossomos existentes na etapa **G₂** é o dobro do número de cromossomos presentes na etapa **G₁** da interfase.
- A replicação é o processo que provoca a redução da quantidade de DNA durante a divisão por mitose dentro do ciclo celular representado.
- A divisão celular representada no gráfico é considerada reducional devido à diminuição da ploidia ao longo do ciclo.
- A replicação na etapa **S** da interfase e a separação das cromátides-irmãs, durante a anáfase da mitose, são responsáveis pela variação da quantidade de DNA ao longo do ciclo representado.



QUESTÃO 48

Na reprodução celular, há muitas instâncias nas quais é possível detectar com precisão as circunstâncias estruturais que determinam tanto a variação quanto a conservação da semelhança. Assim, há alguns componentes que admitem poucas variações em seu modo de participação na autopoiese, mas admitem muitas peculiaridades na maneira como se realiza essa participação. Tais componentes participam de configurações estruturais fundamentais, que se mantêm de geração a geração com apenas ligeiras variações. (MATURANA; VARELA, 2007. p. 80)

O texto descreve a ação de determinados componentes dos sistemas vivos que estão associados à capacidade de ocorrência de uma hereditariedade integrada à reprodução. A alternativa que pode ser considerada como exemplo desses componentes é

- A) Os ácidos desoxirribonucleicos.
- B) O fuso acromático da mitose.
- C) Os fosfolípidios presentes nas membranas celulares.
- D) As proteínas de ação catalítica, como a ATP sintetase.
- E) Os polissacarídeos de função estrutural.

QUESTÃO 49

[...] podemos dizer que a teoria da evolução por seleção natural envolve o acaso e a necessidade. O acaso aparece na aleatoriedade do processo mutacional de geração de diversidade. A necessidade, no processo de reprodução diferencial dos indivíduos mais bem adaptados ao ambiente.

A ideia revolucionária de Darwin foi que essas duas forças combinadas eram suficientes para explicar, de forma natural, a emergência e evolução das diversas formas de vida na Terra. (PENA, 2007, p. 84)

A opção que melhor se aproxima do conceito desenvolvido inicialmente por Charles Darwin para explicar a evolução biológica através da seleção natural é

- A) O acaso gera variabilidade conforme a natureza vai necessitando de determinadas características adaptativas.
- B) A reprodução diferenciada preserva indivíduos frutos da união de espécies diferentes mais bem ajustadas ao ambiente em que vivem.
- C) A evolução biológica é considerada um processo plenamente aleatório devido à imprevisibilidade dos seus resultados adaptativos.
- D) A adaptação é uma das principais consequências da ação da seleção natural, ao favorecer a capacidade média dos organismos de uma população de sobreviver e reproduzir no seu ambiente.
- E) Mudanças no conjunto gênico das populações favorecem a formação de espécies que se tornam independentes das condições impostas pelo ambiente natural.

QUESTÃO 50

[...] a História da Evolução tem dois componentes principais: a ramificação das linhagens e as mudanças dentro das linhagens (incluindo a extinção). Espécies inicialmente similares tornam-se cada vez mais diferentes, de modo que, decorrido tempo suficiente, elas podem chegar a apresentar diferenças profundas. [...] Os padrões hierarquicamente organizados de aspectos comuns entre as espécies — tais como as características comuns de todos os primatas, de todos os mamíferos, todos os vertebrados, todos os eucariontes e todos os seres vivos — refletem uma história na qual todas as espécies vivas podem ser seguidas retrospectivamente ao longo do tempo, até se chegar a um número cada vez menor de ancestrais comuns. (FUTUYMA, 2002, p.3)

A partir da análise dos conceitos evolutivos expostos no texto, é possível afirmar:

- A) Todas as formas de vida, da bactéria aos humanos, estão ligadas por cadeias descontínuas de descendência.
- B) As árvores filogenéticas expressam a evolução linear existente entre os seres vivos através de convergências adaptativas presentes durante a formação dos grandes grupos de organismos.
- C) As provas da descendência de ancestrais comuns também residem nas características comuns dos organismos vivos, incluindo sua anatomia, seu desenvolvimento embrionário e seu DNA.
- D) A cladogênese é o processo evolutivo que justifica as mudanças que ocorrem ao longo do tempo dentro de uma única linhagem.
- E) Os padrões hierarquicamente organizados de aspectos comuns entre as espécies atuais são denominados de analogias e são derivados de uma irradiação evolutiva que ocorreu ao longo da história evolutiva dos grupos vivos.

QUESTÃO 51

Afirmar que a Evolução é um fato é confrontar-se com controvérsias, pois provavelmente nenhuma afirmação em toda a Ciência desperta tanta oposição emocional quanto a evolução biológica. Apesar disso, nenhuma hipótese científica diferente da descendência comum com modificações consegue elucidar e fazer previsões a respeito da unidade, diversidade e propriedades dos organismos vivos.

[...] A Teoria da Evolução é controversa porque é percebida por algumas pessoas como sendo incompatível com crenças religiosas, especialmente no que diz respeito à natureza e às origens humanas.

[...] A maioria dos biólogos que estuda a Evolução concorda que as questões referentes à crença espiritual não podem ser decididas pela Ciência, que, pela sua natureza, é limitada a determinar causas naturais observáveis, não pode pronunciar-se a respeito de assuntos sobrenaturais e não pode dar respostas a perguntas filosóficas ou éticas fundamentais. (FUTUYMA, 2002, p. 42)



A partir de uma análise com base científica do tema abordado no texto, é possível inferir que

- A) a ciência apresenta todas as informações necessárias para compreender a realidade a partir de um estudo detalhado e preciso das partes componentes do Universo.
- B) a religião deve validar as descobertas da ciência para que as teorias científicas permaneçam respaldadas ao longo do tempo.
- C) a evolução biológica enfrentou muitos questionamentos no passado por defender a idéia de imutabilidade da espécie humana em relação às outras espécies vivas atuais.
- D) o convívio harmônico entre os diversos modelos de percepção da realidade — ciência, artes, religião etc — favorece uma compreensão de mundo que apresenta afinidade com uma diversidade de pensamento.
- E) a ciência, por estar sustentada em observações e experimentação, deve ser capaz de explicar até mesmo os fenômenos considerados espirituais, sobrenaturais ou metafísicos.

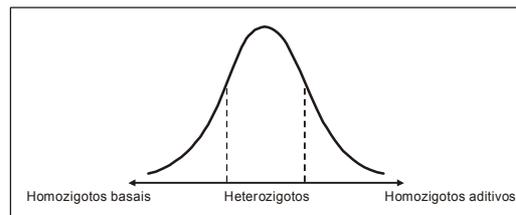
QUESTÃO 52

Mendel foi um revolucionário dentro do seu meio e do seu tempo. Aceitando o evolucionismo e a teoria da seleção natural, apesar de discordar de Darwin em vários pontos, assumia, na sua qualidade de sacerdote, uma posição altamente arrojada para a sua época. [...] Mendel introduziu um padrão matemático onde antes havia confusão, tendo descoberto leis estatísticas que regem fenômenos antes considerados como misteriosos e caóticos. O universo biológico é um universo mendeliano. (FREIRE-MAIA, 1995, p. 46)

Em relação aos experimentos clássicos realizados por Mendel com *Pisum sativum*, que permitiram, posteriormente, revolucionar a nossa compreensão a respeito da hereditariedade, é possível afirmar:

- A) Os cálculos estatísticos utilizados por Mendel em seus experimentos com ervilhas-de-cheiro permitiram estabelecer uma proporção fenotípica de 1:2:1, nos resultados da F_2 .
- B) A espécie utilizada nos clássicos experimentos mendelianos favoreceu a obtenção de resultados precisos por apresentar gerações de ciclo longo com pequena produção de descendentes.
- C) O cruzamento entre tipos puros produziu na F_1 100% de descendência híbrida que, ao ser autofecundada, determinou uma F_2 com a presença dos dois tipos de fenótipos presentes na geração parental.
- D) A presença do tipo recessivo na F_2 esclarece a presença de um único alelo na determinação das características analisadas.
- E) Cada característica estudada é determinada por um par de fatores que se segregam na fecundação e se recombinam na formação dos gametas.

QUESTÃO 53

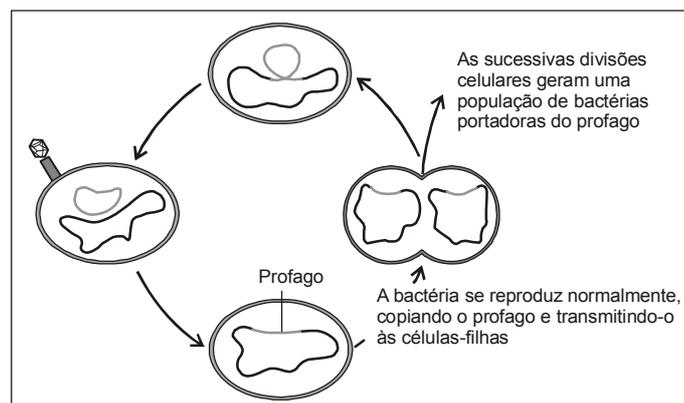


O gráfico representa um padrão de expressão de uma herança genética em que os efeitos de vários genes em interação se somam, possibilitando que a característica estudada possa ser identificada por uma curva contínua com os genótipos mais heterozigotos aparecendo em maior número.

Esse padrão genético representado pode ser caracterizado como um tipo de herança

- A) parcialmente ligada ao sexo.
- B) quantitativa ou poligênica.
- C) mendeliana clássica.
- D) com ligação fatorial.
- E) restrita ao sexo.

QUESTÃO 54



O esquema ilustra um tipo de ciclo de vida presente em bacteriófagos.

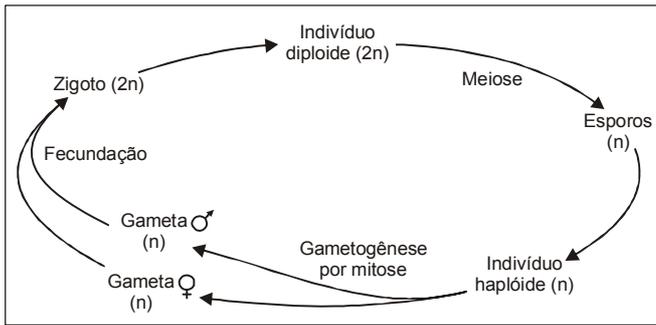
Considerando-se as características inerentes a esse tipo de ciclo, é correto afirmar:

- I. Durante este ciclo, o vírus é capaz de produzir novas unidades virais, levando à inexorável morte da bactéria hospedeira.
- II. O bacteriófago infecta a célula ao injetar o seu material genético no interior do citoplasma bacteriano.
- III. O ciclo representado é do tipo lisogênico por favorecer a produção de cópias do material genético do vírus a partir do processo de reprodução das bactérias.
- IV. Os bacteriófagos se utilizam da maquinaria presente nas células humanas para produção das novas proteínas virais.

Dessas afirmativas, estão corretas as indicadas em

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

QUESTÃO 55

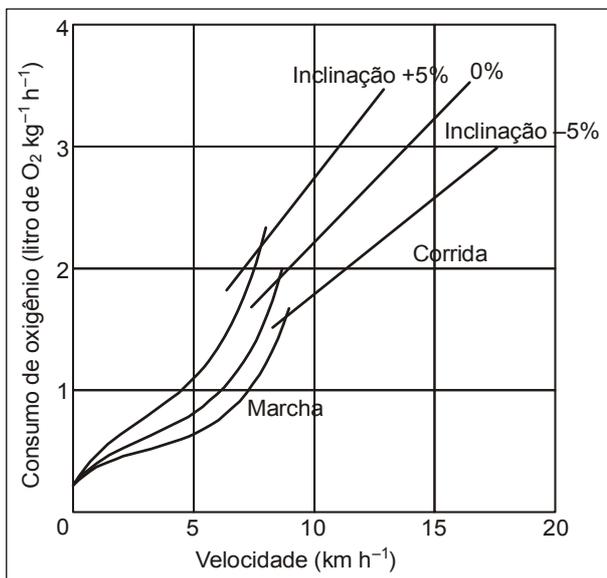


O esquema representa de forma resumida o ciclo de vida típico dos vegetais.

Considerando as características desse ciclo representado, é possível afirmar:

- A) O ciclo representa uma etapa de reprodução sexuada alternada por uma outra etapa de reprodução assexuada.
- B) A metagênese é responsável pela presença de uma etapa gametofítica diploide que se alterna com uma etapa esporofítica haploide.
- C) Os gametas, formados por meiose, unem-se por fecundação, dando origem a novos indivíduos diploides.
- D) A meiose esporica, que ocorre na etapa diploide, é uma das principais características do ciclo haplodiplobionte presente no grupo dos vegetais.
- E) A etapa gametofítica é sempre a mais desenvolvida nos vegetais, enquanto a etapa esporofítica é reduzida e dependente da planta haploide.

QUESTÃO 56



O gráfico representa o gasto de energia de uma pessoa durante a marcha (andando) e a corrida, em três inclinações diferentes: +5% (ativa); 0% (plano); -5% (declive).

Com base nas informações do gráfico e no conhecimento referente à fisiologia humana associada ao metabolismo energético, é possível afirmar:

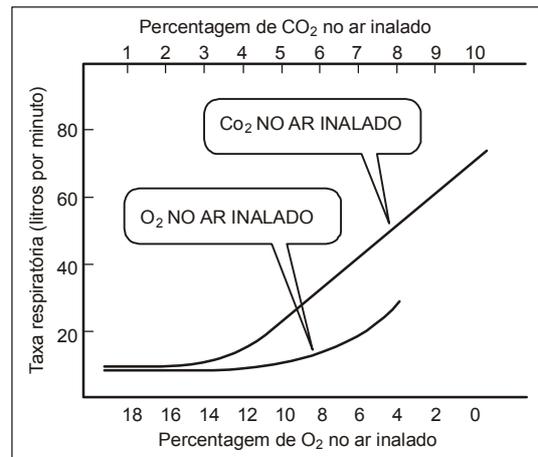
- I. Com o aumento da velocidade, apenas a marcha passa a apresentar um maior gasto energético por tempo decorrido.

- II. Quando a velocidade da caminhada excede o valor de 12,5 Km h⁻¹, a curva para a marcha cruza e excede a curva da corrida.
- III. A partir do ponto de intersecção das duas curvas (marcha e corrida) e com o aumento da velocidade, torna-se mais desgastante andar do que correr.
- IV. Conforme o gráfico, é mais desgastante mover-se em aclives do que mover-se em declives.

Dessas afirmativas, estão corretas as indicadas em

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

QUESTÃO 57



O gráfico ilustra a variação da taxa respiratória, em litros por minuto, em relação à variação da quantidade de CO₂ e O₂ presentes no ar inalado.

Considerando-se as informações presentes no gráfico e o conhecimento sobre o controle nervoso das trocas gasosas nos animais, é possível considerar:

- I. Uma queda na porcentagem de O₂ no ar inalado apresenta pouco efeito sobre a variação da taxa respiratória, se comparada à variação do CO₂ também inspirado.
- II. O aumento da porcentagem de O₂ no ar inalado aproxima a curva referente a esse gás para uma taxa respiratória em torno de 30 litros por minuto.
- III. A respiração é mais sensível ao aumento no conteúdo de dióxido de carbono no ar inalado do que ao decréscimo no conteúdo de oxigênio.
- IV. O sistema nervoso autônomo mantém a respiração e modifica a sua profundidade e frequência para satisfazer às exigências do corpo pelo suprimento de O₂ e eliminação do CO₂.

Dessas afirmativas, estão corretas as indicadas em

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



QUESTÃO 58

Os ecólogos que se dedicam ao estudo da Evolução estão elaborando e testando hipóteses sobre o modo pelo qual espécies que interagem afetam reciprocamente a sua evolução. Por exemplo, o antagonismo entre presa e predadores e entre hospedeiros e parasitas ou patógenos pode levar a “corridas armamentistas” evolutivas, nas quais cada um muda em resposta a mudanças do outro. As adaptações resultantes podem ser intrincadas: as plantas, por exemplo, desenvolveram diversas defesas químicas contra herbívoros e patógenos, incluindo compostos, como a nicotina, a cafeína e o ácido salicílico, que os humanos usam para diversos fins. Entretanto, cada uma dessas defesas foi vencida por algumas espécies de insetos, que desenvolveram mecanismos fisiológicos para neutralizá-las. (FUTUYMA, 2002, p.24)

Com base nas informações contidas no texto e no conhecimento a respeito da influência das alelobioses na evolução biológica, é possível afirmar:

- A) O parasitismo é uma relação desvantajosa para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas naturais.
- B) As “corridas armamentistas” permitem, ao longo do processo co-evolutivo e apesar das mudanças adaptativas, municiar as espécies envolvidas para que permaneçam interagindo reciprocamente.
- C) A cafeína e o ácido salicílico são exemplos de substâncias químicas que favorecem a sobrevivência das espécies que vivem em protocooperação com determinadas plantas.
- D) A competição interespecífica entre espécies dificulta o processo evolutivo de determinados grupos, ao eliminar indivíduos menos aptos ao ambiente.
- E) Novas características adaptativas surgem nos parasitas como resposta direta à presença de mecanismos de defesa fisiológica dos seus hospedeiros.

QUESTÃO 59

Diante de evidências cada vez mais claras de aquecimento global, devido às emissões antropogênicas dos gases de efeito estufa — principalmente o gás carbônico, liberado em sua maior parte pela queima de combustíveis fósseis — o Brasil se encontra na posição privilegiada ao dispor de uma matriz energética baseada num alto uso de energias renováveis. Uma alternativa particularmente relevante no país é a produção de biocombustíveis, como o bioetanol e o biodiesel, que estão sendo usados em motores internos de combustão, substituindo a gasolina e o óleo diesel minerais no setor de transportes. (LAROVERE, 2009, p.68).

Com base na geração e utilização adequada da energia para as atividades humanas e as consequências dessas ações na dinâmica dos ciclos da natureza, é possível afirmar:

- A) Os biocombustíveis apresentam vantagens, se comparados aos combustíveis fósseis, por fixarem, durante o cultivo, parte do CO₂ que será liberado durante a sua utilização em motores internos de combustão.

- B) O Brasil encontra-se em uma posição privilegiada por não produzir impactos na natureza, ao utilizar energia apenas de fontes consideradas limpas.
- C) Os gases de efeito estufa são capazes de reter os raios ultravioleta e a radiação infravermelha, impedindo a perda rápida do calor da superfície terrestre.
- D) O aquecimento global caracteriza-se pela alteração do ciclo natural da água por diminuir drasticamente a quantidade dessa molécula, essencial à vida, dentro do planeta Terra.
- E) O bioetanol derivado da cana-de-açúcar é resultado da fotossíntese, que permite a fixação de moléculas orgânicas em moléculas de CO₂ e água com grande produção de moléculas de ATP.

QUESTÃO 60

O maior encontro diplomático dos últimos tempos, realizado nas duas últimas semanas em Copenhague, capital da Dinamarca, tinha o objetivo de envolver o mundo em ações concretas para evitar o aquecimento global, uma alta descontrolada da temperatura resultante da ação humana. Mas “omissão” é a palavra que define melhor o “resultado” da 15^a Conferência das Partes (COP), a reunião anual que congrega as nações signatárias da Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima das Nações Unidas. Este ano, a COP foi em Copenhague, capital da Dinamarca, país que sonhava em entrar para a história como o anfitrião de um acordo abrangente que substituisse o Protocolo de Kyoto, acordado em 1997 na COP 3, sediada na cidade japonesa. Mas, para azar do mundo, o que vai constar nos anais da história será a desconcertante incapacidade de aglutinação da liderança dinamarquesa e a truculenta repressão de manifestações de ONGs ambientalistas. (MUNIZ, 2010, p. 89.)

Considerando-se os resultados e as possíveis consequências relacionadas ao COP 15 realizada em Copenhague, no final de 2009, pode-se afirmar:

- A) Apesar do grande esforço promovido pela ONU, a conferência não trouxe nenhum resultado concreto tanto no âmbito social, como político ou econômico, devido à ausência da assinatura, pelos líderes presentes, de qualquer tipo de acordo ou carta de intenções.
- B) O principal entrave de um acordo que pudesse diminuir a emissão de gases estufas estava na dificuldade de os países subdesenvolvidos aceitarem uma redução na produção industrial de seus bens manufaturados.
- C) A confirmação oficial de que a humanidade não é responsável pelo aumento do efeito estufa pode ser considerada como uma das poucas conclusões positivas obtidas na conferência de Copenhague.
- D) Apesar das dificuldades encontradas, a conferência serviu para chamar atenção da mídia e da população mundial da necessidade de uma ação dos governos juntamente com cada cidadão na preservação do ambiente, firmando-se como uma questão geopolítica estratégica.
- E) Sem um acordo definitivo, espera-se um aumento dos efeitos danosos do clima, como, por exemplo, uma significativa elevação do nível dos oceanos devido ao derretimento dos *icebergs* que vagam nos mares gelados.



Referências

Questões 41 e 42

UJVARI, Stefan Cunha. **A História e suas epidemias**: a convivência do homem com os microorganismos. 2.ed. Rio de Janeiro: Senac Rio, 2003.

Questão 43

MARGULIS, Lynn; SAGAN, Dorion. **O que é sexo?** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

Questão 45

_____.

Questão 48

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento** – as bases biológicas da compreensão humana. 6. ed. São Paulo: Palas Athena, 2007.

Questão 49

PENA, Sérgio Danilo. **À flor da pele** – reflexões de um geneticista. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2007.

Questão 50

FUTUYMA, Douglas J. **Evolução, Ciência e Sociedade**: São Paulo. Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

Questão 51

_____.

Questão 52

FREIRE-MAIA, Newton. **Gregor Mendel** – Vida e obra. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995.

Questão 58

FUTUYMA, Douglas J. **Evolução, Ciência e Sociedade**. São Paulo, Sociedade Brasileira de Genética. 2002.

Questão 59

LAROVERE, E. L.; OBERMAIER, M. Alternativa sustentável? **Scientific American Brasil**. São Paulo: Duetto Editorial, n. 32 Energia. 2009.

Questão 60

MUNIZ, R. Sonho dinamarques de virar capital ambiental do mundo torna-se pesadelo. Disponível em: < G1. <http://g1.globo.com/Sites/Especiais/Noticias/0,MUL1421298-17816,00-SONHO+DINAMARQUES+DE+VIRAR+CAPITAL+AMBIENTAL+DO+MUNDO+TORNASE+PESADELO.html>>. Acesso em: 4 jan. 2010.

Fontes das ilustrações

Questão 44

AMABIS, J.L.; MARTHO, G.R., **Biologia das populações**. São Paulo: Moderna. 2009, v. 3, p. 174. Adaptado.

Questão 46

VITOR & CÉSAR. **Biologia para o Ensino Médio**. sistema didático, aprendizado baseado em problemas. Rio de Janeiro: Guanabara, 2004. p. 134.

Questão 47

_____ p. 120.

Questão 53

_____ p. 556.

Questão 54

AMABIS, J.L.; MARTHO, G.R., **Biologia das populações**. São Paulo: Moderna, 2009, v. 2, p.174, Adaptado.

Questão 55

VITOR & CÉSAR. **Biologia para o Ensino Médio**: sistema didático, aprendizado baseado em problemas. . Rio de Janeiro: Guanabara, 2004. p. 480

Questão 56

SCHIMIDT, Nielsen, K. **Fisiologia Animal**. 5. ed. São Paulo: Santos. 5 ed. 1996, p. 202.

Questão 57

PURVES, W; SADAYA, D; ORIAN, G.H; HELLER, H.C. **Vida**: a ciência da biologia. Porto Alegre: Artmed. 2006. v. 3, p. 864. Adaptado.

* * * * *



