



Quem
quer mais,
faz UEFS.

2

MATEMÁTICA
FÍSICA
QUÍMICA
BIOLOGIA

Nome

Inscrição

Sala



INSTRUÇÕES

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA – UEFS
PROCESSO SELETIVO 2016.1

2

CADERNO DE PROVAS

Este Caderno de Provas contém questões objetivas, com 5 (cinco) alternativas cada uma, indicadas por A, B, C, D e E, de acordo com o especificado a seguir.

- Matemática
- Física
- Química
- Biologia

- A Tabela Periódica dos elementos químicos – Anexo da Prova de Química – encontra-se inserida neste Caderno.

FOLHA DE RESPOSTAS

- Leia cuidadosamente as questões e marque sua resposta na Folha de Respostas, preenchendo completamente o espaço a ela destinado, sem ultrapassar os seus limites.

MARCAÇÃO CORRETA 

- Existe APENAS UMA resposta correta para cada questão objetiva.

- Use caneta esferográfica de tinta **azul** ou **preta**, ao assinalar sua resposta na Folha de Respostas, e observe as instruções constantes neste Caderno.

- Confira os seus dados na Folha de Respostas, assinando-as no espaço reservado para tal fim.

ATENÇÃO

- Você terá 5 (cinco) horas para responder a estas provas, sendo de 2 (duas) horas o tempo mínimo de permanência em Sala de Prova.

- Ao concluir as provas, entregue ao Fiscal a Folha de Respostas. Você poderá levar o seu Caderno de Provas somente após terem decorridas 3 (três) horas do início da aplicação das provas.

- É de sua inteira responsabilidade a entrega da Folha de Respostas, ao concluir as provas, sob pena de ser eliminado no Processo Seletivo.

**Confira a sequência das páginas e das questões de seu Caderno de Provas.
Se for identificado algum problema, informe-o imediatamente ao Fiscal.**

Questões de 1 a 15

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

Questão 1

Em um grupo de 30 jovens, 2 já assistiram a todos os filmes X, Y e Z, e 10 ainda não viram nenhum. Dos 14 que viram Y, 5 também assistiram a X, e 6 também viram Z. Ao todo, 11 jovens assistiram a X.

Com base nessas informações, é correto concluir que, nesse grupo,

- A) ninguém assistiu apenas a X.
- B) ninguém assistiu apenas a Z.
- C) alguém assistiu a Z, mas não viu Y.
- D) nem todos os que assistiram a Z viram Y.
- E) todos os que assistiram a X também viram Z.

Questão 2

Há uma década, um terço dos estudantes de uma universidade vinha de escolas públicas, e os demais, de escolas particulares. Desde então, o número de estudantes vindos de escolas públicas teve um aumento de 80%, enquanto os de particulares aumentaram 50%.

Hoje, os alunos de escolas públicas representam uma fração do total de alunos da universidade igual a

- A) $\frac{3}{8}$
- B) $\frac{3}{7}$
- C) $\frac{4}{9}$
- D) $\frac{5}{9}$
- E) $\frac{5}{8}$

Questão 3

Uma equipe de professores corrigiu, em três dias de correção de um vestibular, números de redações iguais a 702, 728 e 585. Em cada dia, as redações foram igualmente divididas entre os professores.

O número de professores na equipe é um divisor de

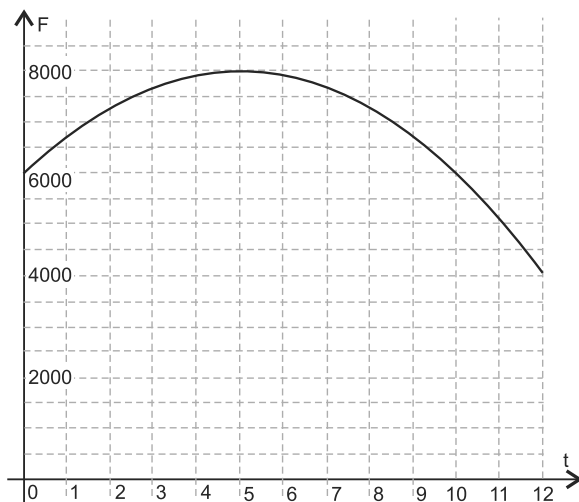
- A) 52
- B) 54
- C) 60
- D) 68
- E) 77

Questão 4

Os números complexos z e w têm módulos $|z| = |w| = 1$.

Se z , w e seu produto zw formam, no plano de Argand-Gauss, os vértices de um triângulo equilátero, é correto afirmar que

- A) z é real.
- B) $w = \pm 1$ ou $w = \pm i$.
- C) zw é um imaginário puro.
- D) a parte real de w é positiva.
- E) z e w são complexos conjugados.



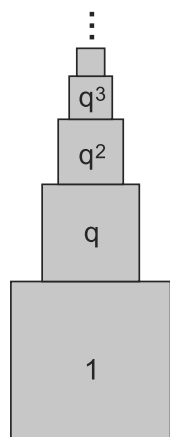
Ano passado, o faturamento diário F (em R\$) de uma empresa, com um determinado produto, variou como a função do 2º grau, do tempo t (em meses), representada na figura. Sabe-se que F iniciou o ano em R\$6000,00 e terminou em pouco mais de R\$4000,00, atingindo um máximo de R\$8000,00 no fim do 5º mês. O preço P do produto variou como uma função do 1º grau, aumentando R\$10,00 ao mês.

Se $F = P \cdot n$, em que n é o número de unidades do produto, vendidas a cada dia, então n diminuiu, a cada mês, portanto, a cada 30 dias,

- A) 6 unidades.
- B) 7 unidades.
- C) 8 unidades.
- D) 9 unidades.
- E) 10 unidades.

A soma de todos os números inteiros de 1 a 1000 que não são múltiplos de 9 é igual a

- A) 444556
- B) 444889
- C) 445333
- D) 445722
- E) 446329



Se infinitos quadrados, cujas áreas formam uma progressão geométrica decrescente

de razão q , pudessem ser empilhados, como na figura, e o quadrado da base tivesse uma área de 1m^2 , a altura da pilha, em m , seria

- A) $\frac{1}{1-q}$
- B) $\frac{1-q}{1-\sqrt{q}}$
- C) $\frac{1-\sqrt{q}}{1-q}$
- D) $\frac{1+\sqrt{q}}{1-q}$
- E) infinita

Questão 8

Sabendo-se que o polinômio $p(x) = 8x^3 - 4x^2 - 66x - 63$ tem uma raiz simples $x_1 > 3$ e uma raiz dupla x_2 , é correto afirmar que

- A) $x_2 < -\frac{7}{2}$
- B) $x_2 < -3$
- C) $x_2 < -\frac{5}{4}$
- D) $x_2 > \frac{3}{4}$
- E) $x_2 > \frac{5}{2}$

Questão 9

Em uma cultura bacteriana, há inicialmente 400 000 000 bactérias do tipo X e apenas 400 do tipo Y. A cada hora, aproximadamente, a população de X cai pela metade e a de Y dobra de tamanho.

O total de bactérias nessa cultura ficará abaixo de 1 000 000 durante cerca de

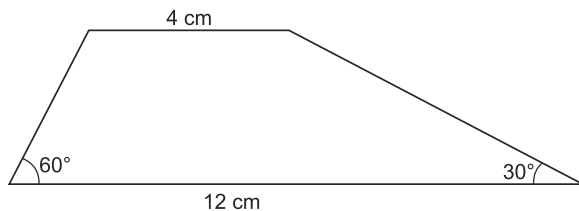
- A) 1h
- B) 2h
- C) 3h
- D) 4h
- E) 5h

Questão 10

Em uma turma de n alunos ($n = 3$), o número de maneiras de se montar uma equipe de 3 alunos é dado pelo polinômio

- A) $\frac{3n^2}{2} - \frac{15n}{2} + 10$
- B) $\frac{13n^2}{2} - \frac{45n}{2} + 10$
- C) $n^3 - 3n^2 + 2n$
- D) $\frac{n^3}{6} - \frac{n^2}{2} + \frac{n}{3}$
- E) $\frac{n^3}{2} - \frac{3n^2}{2} + n$

Questão 11



O trapézio representado, na figura, tem bases medindo 12cm e 4cm, e os ângulos internos da base maior medem 60° e 30°.

Seu perímetro, em cm, é igual a

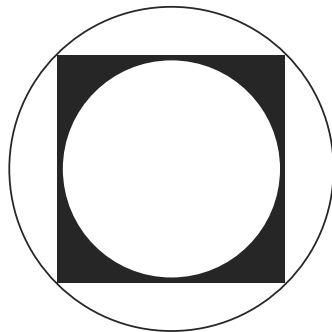
- A) $16 + 4\sqrt{2}$
- B) $16 + 4\sqrt{3}$
- C) $20 + 3\sqrt{2}$
- D) $20 + 4\sqrt{2}$
- E) $20 + 4\sqrt{3}$

Questão 12

O número de soluções da equação $\cos(2x) = 2\cos(x)$, no intervalo $0 = x < 2\pi$, é

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

Questão 13



Na figura, tem-se uma circunferência inscrita em um quadrado, que, por sua vez, está inscrito em outra circunferência.

Considerando-se $\pi = 3,14$, a área escura compreendida entre o quadrado e a circunferência menor representa, em relação à área interna à circunferência maior, um percentual de, aproximadamente,

- A) 11,8%
- B) 13,7%
- C) 16,4%
- D) 18,3%
- E) 21,5%

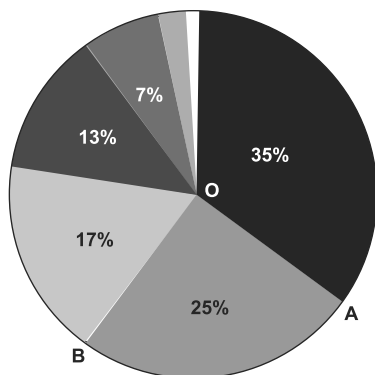
Questão 14

Uma bolha de sabão, esférica, não estouraria se sua área superficial fosse, no máximo, 44% maior.

Logo, ela poderia conter um volume de ar em seu interior, sem estourar, até

- A) 32,4% maior.
- B) 44% maior.
- C) 53,6% maior.
- D) 66% maior.
- E) 72,8% maior.

Questão 15



O gráfico de setores da figura é gerado na tela de um computador usando um sistema de coordenadas cartesianas. As coordenadas do centro O são (50,30) e as do ponto A são (58,24).

Para que o setor OAB, correspondente a um valor de 25%, seja desenhado corretamente, a equação que descreve os pontos (x,y) do segmento BO deve ser

- A) $y = 22 + \frac{4}{3}x$, com $0 \leq x \leq 6$
- B) $y = 24 + \frac{3}{4}x$, com $0 \leq x \leq 8$
- C) $y = 22 + \frac{4}{3}x$, com $44 \leq x \leq 50$
- D) $y = 22 + \frac{4}{3}(x - 44)$, com $44 \leq x \leq 50$
- E) $y = 24 + \frac{3}{4}(x - 42)$, com $42 \leq x \leq 50$

* * *

Questões de 16 a 30

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

Questão 16

Grandezas vetoriais são frequentemente expressas em termos de vetores unitários que são os que não possuem dimensão, mas têm módulo igual a +1 e são utilizados para especificar uma determinada direção e sentido, não tendo nenhum outro significado físico.

Considerando-se os três vetores velocidades: $V_1 = (2\mathbf{i} + 4\mathbf{j})\text{m/s}$, $V_2 = (-3\mathbf{i} - 4\mathbf{j})\text{m/s}$ e $V_3 = (\mathbf{i} + \mathbf{j})\text{m/s}$, então o vetor $V = 2V_1 - V_2 + V_3$ tem módulo, em m/s, de, aproximadamente,

- A) 14,5
- B) 14,7
- C) 14,9
- D) 15,1
- E) 15,3

Questão 17

Pela experiência cotidiana, sabe-se que o movimento representa uma mudança contínua na posição de um corpo em relação a um dado referencial. A posição de uma partícula movendo-se ao longo do eixo z varia no tempo, de acordo com a expressão $z(t) = 5t^3 - 3t$, em que z está em metros e t, em segundos.

Com base nessas informações, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

- () O movimento da partícula é retilíneo e uniformemente acelerado.
- () A partícula apresenta um movimento progressivo em toda sua trajetória.
- () A velocidade média da partícula entre os instantes $t = 1,0\text{s}$ e $t = 2,0\text{s}$ é igual a $32,0\text{m/s}$.
- () Em $t = 0\text{s}$ e em, aproximadamente, $t = 0,77\text{s}$, a partícula passa pela origem da sua trajetória.

A alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, é a

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

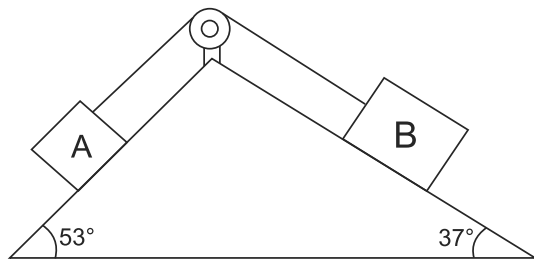
Questão 18

Em um planeta X, uma pessoa descobre que pode pular uma distância horizontal máxima de $20,0\text{m}$ se sua velocidade escalar inicial for de $4,0\text{m/s}$.

Nessas condições, a aceleração de queda livre no planeta X, em 10^{-1}m/s^2 , é igual a

- A) 10,0
- B) 8,0
- C) 6,0
- D) 4,0
- E) 2,0

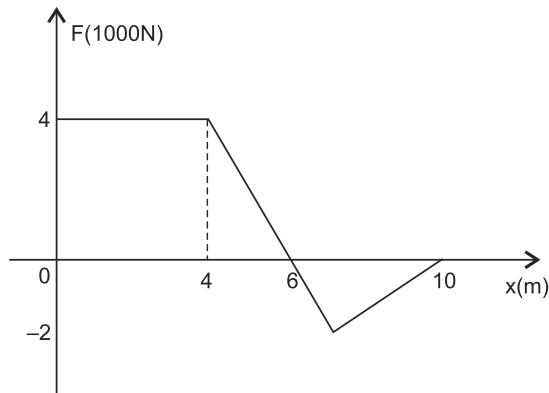
Questão 19



Dois blocos, A e B, de massas, respectivamente, iguais a $10,0\text{kg}$ e $30,0\text{kg}$, são unidos por meio de um fio ideal, que passa por uma polia, sem atrito, conforme a figura.

Considerando-se o módulo da aceleração da gravidade local igual a $10,0\text{m/s}^2$, o coeficiente de atrito cinético entre os blocos e as superfícies de apoio igual a $0,2$, $\text{sen } 37^\circ = \text{cos } 53^\circ = 0,6$ e $\text{sen } 53^\circ = \text{cos } 37^\circ = 0,8$, é correto afirmar que o módulo da tração no fio que liga os dois blocos, em kN, é igual a

- A) 0,094
- B) 0,096
- C) 0,098
- D) 0,102
- E) 0,104



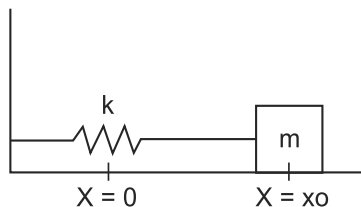
Considere uma partícula que se desloca sobre o eixo horizontal x sob a ação de uma força horizontal que varia com a posição x da partícula, de acordo com o gráfico representado. Sabe-se que o tempo gasto pela partícula para chegar à posição x igual a $10,0\text{m}$ é de $4,0\text{s}$.

Com base nessas informações, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

- () A partícula realiza um movimento uniforme entre as posições $x = 0\text{m}$ e $x = 4,0\text{m}$.
- () O trabalho realizado sobre a partícula entre as posições $x = 4,0\text{m}$ e $x = 6,0\text{m}$ é igual a $4,0\text{kJ}$.
- () A potência média necessária para a partícula se deslocar de $x = 0\text{m}$ até $x = 10,0\text{m}$ é igual a $4,0\text{ kW}$.
- () No intervalo entre $x = 6,0\text{m}$ e $x = 10,0\text{m}$, a partícula desenvolveu uma velocidade constante de módulo igual a $4,0\text{m/s}$.

A alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, é a

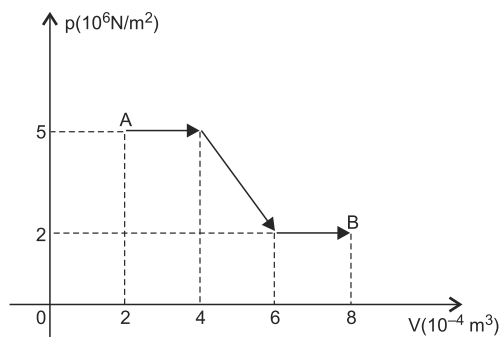
- A) F V V F
- B) F F V V
- C) F V F V
- D) V F V V
- E) V V F F



Um bloco de massa igual a $10,0\text{kg}$ se encontra preso na extremidade de uma mola de constante elástica k igual a $10,0\text{N/cm}$, conforme a figura. O bloco é puxado para uma posição x_0 igual a $6,0\text{cm}$ para a direita da posição de equilíbrio e, em seguida, é abandonado do repouso.

Nessas condições, é correto afirmar que a velocidade do bloco, ao passar pela posição de equilíbrio, em m/s , é igual a

- A) 0,65
- B) 0,60
- C) 0,55
- D) 0,50
- E) 0,45

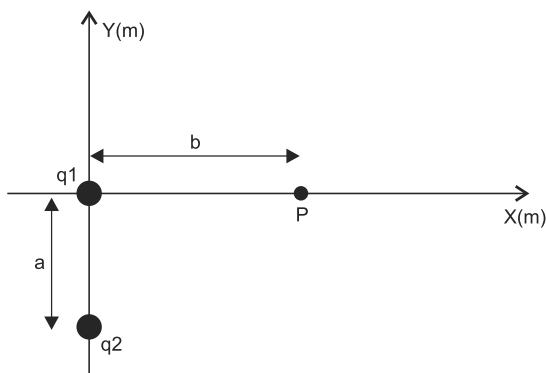


Um fluido se expande do estado A para o estado B, como indicado no diagrama da figura. Analisando-se essas informações, é correto afirmar que o trabalho realizado nessa expansão, em kJ, é igual a

- A) 2,3
- B) 2,2
- C) 2,1
- D) 2,0
- E) 1,9

O dispositivo ótico mais conhecido e amplamente utilizado, depois do espelho plano, é a lente. A lente mais simples possui duas superfícies esféricas suficientemente próximas, de modo que possa ser desprezada a sua espessura, e é chamada de lente delgada. Considerando-se uma lente convergente de raio de curvatura igual a 40,0cm, é correto afirmar que a ampliação transversal obtida de um objeto localizado a uma distância de 15,0cm da lente é igual a

- A) 4,0
- B) 5,0
- C) 6,0
- D) 7,0
- E) 8,0



Uma carga $q_1 = +16,0\text{nC}$ está posicionada na origem, e uma segunda carga $q_2 = -25,0\text{nC}$ está colocada sobre o eixo y a uma distância $a = -3,0\text{m}$ da origem, conforme mostra a figura.

Sabendo-se que a constante eletrostática do meio é igual a $9,0 \cdot 10^9 \text{Nm}^2\text{C}^{-2}$, a intensidade do campo elétrico resultante no ponto P sobre o eixo x, em $b = 4,0\text{m}$, em N/C, é de, aproximadamente,

- A) 8,79
- B) 7,52
- C) 6,91
- D) 5,69
- E) 4,33

Para um circuito elétrico incluindo vários percursos fechados, é necessária a aplicação de regras especiais para a sua resolução.

Com base nos conhecimentos sobre Eletrodinâmica, é correto afirmar:

- A) Quando se percorre um resistor no sentido da corrente elétrica, a ddp é negativa e, no sentido inverso, é positiva.
- B) No gerador, o rendimento elétrico é expresso pela razão entre a ddp que mantém em seus terminais e sua força eletromotriz.
- C) A potência máxima fornecida por um gerador corresponde a uma corrente de intensidade igual à intensidade da corrente de curto circuito.
- D) A segunda lei de Kirchhoff diz que, em um nó, a soma das intensidades das correntes elétricas que chegam é maior que a soma das intensidades das correntes que saem.
- E) A primeira lei de Kirchhoff estabelece que, ao se percorrer uma malha em determinado sentido, partindo-se e chegando-se ao mesmo ponto, a soma dos valores absolutos das ddp é sempre positiva.

Os ímãs, naturais ou artificiais, apresentam determinados fenômenos denominados de fenômenos magnéticos.

Sobre esses fenômenos, é correto afirmar:

- A) A Lei de Lenz estabelece que o sentido da corrente induzida é tal que se opõe à variação de fluxo magnético através de um circuito que a produziu.
- B) Os pontos da superfície terrestre que possuem inclinação magnética máxima pertencem a uma linha chamada Equador Magnético.
- C) Sob a ação exclusiva de um campo magnético, o movimento de uma carga elétrica é retilíneo e uniformemente acelerado.
- D) Nas regiões em que as linhas de indução estão mais próximas, o campo magnético é menos intenso.
- E) As linhas de indução são, em cada ponto, perpendiculares ao vetor indução magnética.

* * *

Questões de 31 a 45

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

Questão 31

O Ciclo da Água na natureza inclui transformações físicas, a exemplo da evaporação, condensação e fusão, influenciadas pelas condições ambientais do Planeta. Entretanto, a quantidade total de água, que é essencial à vida, dissolve e transporta muitas substâncias químicas, permanece constante. Considerando-se essas informações, é correto inferir:

- O granizo, formado por água no estado sólido, é proveniente da condensação do vapor de água que compõe a atmosfera.
- O solo arenoso permite a infiltração de água da chuva porque é constituído por substâncias químicas solúveis em água.
- O oxigênio utilizado pelos peixes na sua respiração é originário da decomposição de moléculas de água que formam lagos, rios e oceanos.
- A fusão das geleiras, com o aumento da temperatura do Planeta, implica a ruptura de ligações de hidrogênio entre as moléculas de água.
- A quantidade total de água no Planeta permanece constante porque a água que evapora da superfície retorna constantemente ao solo, sob a forma de chuva.

Questão 32

Substância Química	Temperatura de fusão, °C a 1,0 atm	Densidade (gcm ⁻³ , 20°C)	Solubilidade em água, 25°C
Cloreto de prata	455	5,56	Insolúvel
Cloreto de sódio	801	2,16	Solúvel

O cloreto de prata, AgCl, utilizado em materiais cirúrgicos, e o cloreto de sódio, NaCl, utilizado na preparação e conservação de alimentos, são sólidos brancos que podem ser diferenciados a partir de propriedades específicas, como as apresentadas na tabela.

Com base na análise da informação, dos dados da tabela e nos processos de separação de misturas, é correto afirmar:

- A diferença entre o valor da temperatura de fusão do AgCl(s) e a do NaCl(s) é justificada pelo maior valor da massa molar do cloreto de sódio.
- O processo inicial utilizado na separação dos componentes de uma mistura formada por AgCl(s) e NaCl(s) é de dissolução de um dos seus componentes seguido de filtração.
- O volume ocupado por 1,0kg de cloreto de prata é maior do que o ocupado por igual massa de cloreto de sódio, na mesma temperatura.
- As interações eletrostáticas entre cátions e ânions no cloreto de prata são mais intensas do que entre os íons do cloreto de sódio.
- A destilação fracionada é o método adequado para separar os componentes da mistura formada por cloreto de prata e água.

Questão 33

Os modelos atômicos foram sendo modificados ao longo do tempo, a partir de evidências experimentais, a exemplo dos modelos de Thomson, proposto com base em experimentos com tubo de raios catódicos e o de Rutherford, que, ao fazer incidir partículas alfa, α , sobre lâminas de ouro, observou que a maioria das partículas atravessavam a lâmina, algumas desviavam e poucas eram refletidas.

A partir das considerações do texto, é correto destacar:

- As partículas subatômicas de cargas elétricas opostas estão localizadas no núcleo do átomo, segundo Thomson.
- O modelo de Thomson considera que o átomo é constituído por elétrons que ocupam diferentes níveis de energia.
- O núcleo do átomo é denso e positivo com um tamanho muito menor do que o do seu raio atômico, de acordo com Rutherford.
- As experiências com raios catódicos evidenciaram a presença de partículas de carga elétrica positiva nos átomos dos gases analisados.
- O experimento conduzido por Rutherford permitiu concluir que as partículas positivas e negativas constituintes dos átomos têm massas iguais.

Questão 34

A safira azul usada na confecção de joias é um cristal constituído por óxido de alumínio, Al₂O₃(s), substância química incolor, contendo traços dos elementos químicos ferro e titânio, responsáveis pela cor azul.

Considerando a informação associada aos conhecimentos da Química, é correto afirmar:

- O átomo de titânio tem configuração eletrônica, em ordem crescente de energia, representada por [Ar] 4s²3d².
- A cor do material é uma propriedade química utilizada na identificação de substâncias químicas.
- O óxido de alumínio, Al₂O₃(s), é um composto que apresenta caráter básico em solução aquosa.
- O isótopo do elemento químico ferro representado por ⁵⁶/₂₆Fe é constituído por 26 elétrons, 26 nêutrons e 30 prótons.
- A cor azul é resultante da promoção do elétron de um nível de menor energia para um nível mais energético no átomo.

Questão 35

Os nutrientes necessários ao desenvolvimento dos vegetais são absorvidos do solo pelas raízes sob a forma de íons em solução aquosa, a exemplo dos cátions potássio, K⁺, magnésio, Mg²⁺ e cálcio, Ca²⁺ e dos ânions sulfato, SO₄²⁻, nitrato, NO₃⁻, e monoidrogenofosfato, HPO₄²⁻. Os símbolos dos elementos químicos nitrogênio, fósforo e potássio, NPK, aparecem

impressos em destaque em algumas embalagens de fertilizantes.

Considerando-se a informação, as propriedades periódicas e a posição dos elementos químicos na Tabela Periódica, é correto concluir:

- A) O raio iônico do cálcio, Ca^{2+} , é menor do que o raio do íon magnésio, Mg^{2+} .
- B) A quantidade total de elétrons do ânion sulfato é igual à do monoidrogenofosfato.
- C) O percentual do elemento químico nitrogênio, em massa, no íon nitrato é de 11,6%.
- D) A saída de um elétron do átomo neutro de potássio, para a formação do cátion K^+ , envolve liberação de energia.
- E) O cálcio e o magnésio apresentam propriedades químicas semelhantes porque pertencem a um mesmo período da Tabela Periódica.

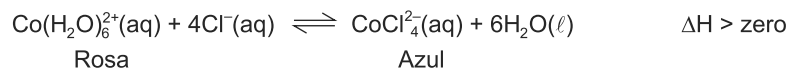
Questão 36

A amônia, $\text{NH}_3(\text{g})$, o sulfeto de hidrogênio, $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$, e o trióxido de enxofre, $\text{SO}_3(\text{g})$ são substâncias químicas constituídas por moléculas de diferentes formas geométricas que interagem com moléculas de água e modificam o pH de sistemas aquáticos, como lagos, represas e rios.

Com base nas informações apresentadas, nos modelos das ligações químicas e nas propriedades das soluções aquosas, é correto afirmar:

- A) A dissolução da amônia em água resulta em uma solução cuja concentração de íons H_3O^+ é superior a $1,0 \cdot 10^{-7}$.
- B) O $\text{SO}_3(\text{g})$ apresenta moléculas de geometria piramidal porque sobre o átomo de enxofre existe um par de elétrons não ligantes.
- C) O sulfeto de hidrogênio é constituído por moléculas lineares que interagem com a água por ligações dipolo induzido – dipolo permanente.
- D) A interação química entre as moléculas de amônia e as moléculas de água envolve a formação do sólido iônico representado por NH_4OH .
- E) A reação química entre o trióxido de enxofre e a água forma um diácido em que o átomo de enxofre apresenta estado de oxidação +6.

Questão 37



A dissolução do cloreto de cobalto(II), $\text{CoCl}_2(\text{s})$, em ácido clorídrico, $\text{HCl}(\text{aq})$, leva à formação do sistema em equilíbrio químico representado pela equação química reversível. À temperatura ambiente, a coexistência de íons $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}(\text{aq})$, de cor rosa, com íons $\text{CoCl}_4^{2-}(\text{aq})$, de cor azul, confere a solução uma coloração violeta. Entretanto, considerando o princípio de Le Chatelier, quando o equilíbrio químico é perturbado por fatores, como adição ou remoção de um reagente ou produto, variação da temperatura ou da pressão, o equilíbrio desloca-se até que um novo estado de equilíbrio seja estabelecido.

A partir da análise das informações e da equação química, que representa o sistema em equilíbrio, é correto concluir:

- A) A reação química que ocorre no sentido direto, da esquerda para a direita, é exotérmica.
- B) A adição de íons cloreto no sistema em equilíbrio aumenta a concentração de íon $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}(\text{aq})$.
- C) A retirada de moléculas de água do sistema em equilíbrio aumenta a intensidade da cor rosa.
- D) O aquecimento do sistema em equilíbrio favorece a formação do íon que torna a solução azul.
- E) O aumento da pressão sobre o sistema em equilíbrio químico favorece a formação de íons cloreto.

Questão 38

Ácido	Constante de ionização, K_a , 25°C	Base	Constante de ionização, K_b , 25°C
Ácido fluorídrico, HF	$6,8 \cdot 10^{-4}$	Fluoreto, F^-	$1,5 \cdot 10^{-11}$
Íon amônio, NH_4^+	$5,6 \cdot 10^{-10}$	Amônia, NH_3	$1,8 \cdot 10^{-5}$

O conceito de ácido e de base, de Brønsted-Lowry, tem como fundamento a transferência de um próton, H^+ , de uma substância para outra, nas reações entre ácidos e bases. Segundo esses químicos, os ácidos são substâncias, representadas por moléculas ou íons, que podem doar prótons, e as bases são receptoras de prótons. Portanto, um ácido terá sempre uma base conjugada e uma base seu ácido conjugado, a exemplo do ácido fluorídrico e do ânion fluoreto, e do ânion amônio e da amônia, citados na tabela. A constante de ionização do ácido ou da base indica a tendência de ionização da espécie química em água.

Uma análise das informações e dos dados apresentados na tabela de pares conjugados ácido-base permite corretamente afirmar:

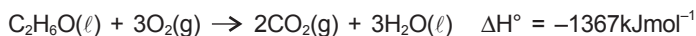
- A) A capacidade para doar o próton é maior no íon amônio do que no ácido fluorídrico.
- B) A base conjugada do íon amônio é mais fraca do que a base conjugada do ácido fluorídrico.
- C) A molécula de água, ao formar o íon hidrônio, $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, atua como um ácido de Brønsted-Lowry.
- D) O sal, fluoreto de amônio, $\text{NH}_4\text{F}(\text{s})$, dissolvido em água, dá origem a uma solução básica.
- E) O produto entre a constante de ionização do ácido fluorídrico e a constante de ionização do íon fluoreto é, aproximadamente, igual ao produto iônico da água, K_w .

Os refrigerantes são bebidas fabricadas industrialmente e constituídos por água, açúcar, aromatizantes, acidulantes e dióxido de carbono, dentre outras substâncias químicas. Por meio de agitação e aquecimento, o dióxido de carbono foi retirado de 1,0L de refrigerante e a análise quantitativa revelou a presença de 1,25L do CO₂(g), isento de água e recolhido a 1,0atm e 27°C.

Considerando-se as informações e admitindo-se que o dióxido de carbono se comporta como um gás ideal, é correto afirmar:

- A) A massa de gás presente na amostra analisada é de, aproximadamente, 2,2g.
- B) O volume do dióxido de carbono medido nas CNTP é de, aproximadamente, 0,6L.
- C) A quantidade de matéria do dióxido de carbono recolhido a 1,0atm e 27°C é de 5,0mol.
- D) O aumento da temperatura ambiente promove a redução da pressão exercida pelo gás dentro do recipiente que contém o refrigerante.
- E) A diminuição da pressão de 1,0atm para 0,5atm implica a redução do volume para a metade do volume inicial, à temperatura constante.

Questões 40 e 41



O etanol, C₂H₆O(ℓ), densidade de 0,80g mL⁻¹, a 25°C, é utilizado na obtenção de energia, de acordo com a reação química representada pela equação, e na produção de bebidas alcoólicas. O etanol, ao ser ingerido, é parcialmente oxidado no organismo, o que leva à produção de etanal, substância química que pode provocar enjoo e dor de cabeça.

Questão 40

Com base na análise das informações e da equação termoquímica que representa a combustão total do etanol, é correto concluir:

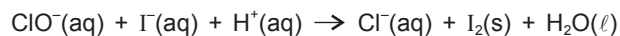
- A) O volume ocupado por 1,0mol de etanol, a 25°C, é de 36,8L.
- B) O poder calorífico do etanol é de, aproximadamente, 52,6kJg⁻¹.
- C) A energia liberada na combustão total de 1,5L de etanol é de, aproximadamente, 3,6.10⁴kJ.
- D) A combustão completa de 1,0kg de etanol leva à produção de 957,0g de dióxido de carbono.
- E) A entalpia de combustão do etanol indica a quantidade de energia armazenada nas ligações do C₂H₆O(ℓ).

Questão 41

Considerando-se a estrutura das substâncias químicas citadas no texto e que a oxidação parcial do etanol leva à produção do etanal, é correto afirmar:

- A) A cadeia carbônica do etanol é constituída por um carbono primário e um carbono secundário.
- B) O etanal é uma substância química da classe dos aldeídos, representada pela fórmula molecular C₂H₄O.
- C) O etanal é um composto orgânico que apresenta um grupo hidroxila, -OH, ligado a carbono insaturado.
- D) A oxidação parcial do etanol indica que um dos átomos de carbono da estrutura do álcool recebeu elétrons.
- E) O etanol e o etanal são compostos isômeros porque apresentam a mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais.

Questão 42



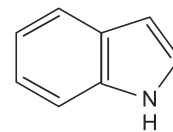
Um dos métodos para determinar a concentração de íons hipoclorito na água sanitária envolve a reação de oxirredução representada de maneira simplificada pela equação iônica não balanceada.

Após o balanceamento da equação química com os menores coeficientes inteiros, é correto concluir:

- A) O total da carga dos íons reagentes é menor do que a carga relacionada aos produtos, na equação química.
- B) A reação entre 2,0mol de íons hipoclorito com iodeto suficiente, em meio ácido, leva à produção de 254,0g de iodo.
- C) O íon iodeto atua como agente oxidante porque o estado de oxidação do iodo diminui no final do processo de oxirredução.
- D) A quantidade aproximada de 3,6.10²³ íons cloreto obtida no processo de oxirredução, revela a presença de 0,6mol de íons hipoclorito em uma amostra analisada.
- E) O valor da soma dos coeficientes dos ânions reagentes é maior do que a dos coeficientes dos produtos da equação de oxirredução.

Questão 43

O indol, representado pela fórmula estrutural e que apresenta um coeficiente de solubilidade de 0,19g/100mL de água, a 20°C, é um sólido branco à temperatura ambiente que, em solução aquosa diluída, tem odor de essência floral utilizada em perfumes.

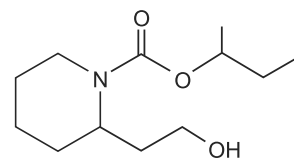


Indol

Considerando-se as informações do texto associadas aos conhecimentos da Química, é correto concluir:

- A) A interação entre as moléculas do indol e as de água, na solução aquosa, é do tipo dipolo instantâneo-dipolo induzido.
- B) O indol é utilizado como essência floral devido aos anéis benzênicos e ao grupo funcional das amidas constituintes da estrutura.
- C) O número máximo de moléculas de indol que pode ser dissolvido em 100,0mL de água é de 9,6.10²³ moléculas, a 20°C.
- D) A presença do átomo de nitrogênio na estrutura do indol indica que essa substância química é uma base forte.
- E) A concentração molar de uma solução saturada de indol, preparada a 20°C, é de, aproximadamente, 1,6.10⁻² molL⁻¹.

Questão 44



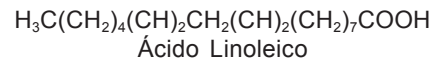
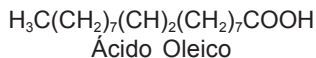
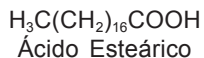
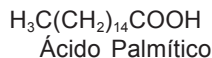
icaridina

A icaridina, representada pela estrutura química e com massa molar 229g mol⁻¹, é uma substância química derivada da pimenta que atua como repelente de insetos, como o *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, da febre chikungunya e do zika vírus. O repelente que apresenta a concentração de icaridina entre 20 e 25% na sua composição possui ação de longa duração.

Considerando-se essas informações, a estrutura química da icaridina e as propriedades dos compostos orgânicos, é correto afirmar:

- A) O grupo funcional das aminas é responsável pela atuação da icaridina como repelente.
- B) O tipo de orbital híbrido utilizado pelos átomos de carbono constituintes do hexágono é sp^2 .
- C) A percentagem de oxigênio, em massa, presente na icaridina é de, aproximadamente, 14,0%.
- D) A estrutura química da icaridina apresenta o grupo funcional da classe dos álcoois.
- E) O grupo derivado de hidrocarbonetos e ligado diretamente ao oxigênio é representado por $-CH_2CH(CH_3)_2$.

Questão 45



O óleo de dendê, obtido do fruto do dendezeiro, é constituído por ésteres derivados dos ácidos graxos representados pelas fórmulas condensadas, dentre outras substâncias químicas. Além do uso na culinária baiana, esse óleo é utilizado na fabricação de margarina, sabão, graxas e lubrificantes.

Com base nessas informações e no conhecimento das propriedades das substâncias químicas, é correto afirmar:

- A) O ácido linoleico é constituído por uma cadeia carbônica monoinsaturada e heterogênea.
- B) A hidrogenação catalítica do ácido esteárico, obtido a partir do óleo de dendê, leva à produção de margarina.
- C) O composto representado pela fórmula química $H_3C(CH_2)_{14}COOCH_2CH_3$ é um éster obtido na reação entre o ácido palmítico e o etanol.
- D) A extração dos ésteres do óleo de dendê é realizada pelo processo de filtração a vácuo que retêm os sólidos oleosos no filtro de porcelana.
- E) O sabão é produzido a partir da reação de hidrólise de um éster de cadeia longa na presença de um ácido inorgânico, como o ácido nítrico, $HNO_3(aq)$.

* * *

Questões de 46 a 60

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

Questão 46

Evidências astronômicas e geofísicas indicam que a Terra se formou há, aproximadamente, 4,6 bilhões de anos. A princípio não era adequada para a vida, devido ao calor e a exposição à radiação. Os astrônomos estimam que a Terra tenham se tornado habitável há cerca de 3,8 bilhões de anos. A vida parece ter surgido mais ou menos na mesma época, mas não sabemos como era essa vida primitiva. (MAYR, 2001, p. 5).

Considerando-se essas informações e a peculiaridade da Terra como local onde a vida teve origem indica que

- A) a atmosfera primitiva, rica em elementos, como o hidrogênio, oxigênio e carbono, viabilizou a origem de moléculas orgânicas simples.
- B) havia energia luminosa, prontamente assimilada pelos primeiros seres vivos, para a síntese de seu próprio alimento.
- C) sua atmosfera, altamente oxidante, potencializou várias combustões, gerando energia para os primeiros seres vivos.
- D) a formação da camada de ozônio, logo depois de sua origem, facilitou o surgimento da vida.
- E) a síntese de moléculas orgânicas possibilitou, de imediato, a origem da vida.

Questão 47

De uma forma simplificada, pesquisas apontam para a origem da vida no mar. Sim, os mares do passado eram certamente diferentes dos atuais em termos de composição, distribuição e correntes, mas o registro fóssil demonstra que os primeiros organismos surgiram em corpos de água e, depois, conquistaram os ambientes terrestres. Na história evolutiva dos vertebrados, essa transição do mar para a terra firme ainda está envolta em muito mistério. Às vezes ocorrem achados especiais, como o *Tiktaalik roseae*, um peixe que já possuía diversas adaptações encontradas nos primeiros tetrápodes e que surpreendem os pesquisadores. Em outros casos, é um conjunto de novos dados — e fósseis — que trazem avanços para a pesquisa. (DE UMA forma simplificada..., 2016).

Em relação a essas adaptações morfológicas e estruturais, é possível afirmar:

- A) A evolução de um sistema circulatório mais eficiente e completo potencializou a pecilotermia.
- B) A excreção do ácido úrico como principal excreta dos répteis comprometeu seu sucesso em terra firme.
- C) O desenvolvimento de uma respiração pulmonar nos anfíbios complementou sua deficiente respiração cutânea e potencializou seu crescimento.

- D) A presença de uma atmosfera oxidante proporcionou o advento da respiração aeróbica nos vertebrados, no momento da conquista da terra firme.
- E) As características dos ovos dos répteis, quanto ao desenvolvimento dos seus anexos, representam aquisições que garantiram a conquista da terra firme pelos vertebrados.

Questão 48

Uma flora rica, a maioria de bactérias inofensivas, reside no cólon humano, contribuindo para aproximadamente 1/3 do peso seco das fezes. Um habitante é a *Escherichia coli*, o organismo favorito de pesquisas dos biólogos moleculares. Visto que a *E. coli* é muito comum nos sistemas digestivos humanos, a sua presença em lagos e riachos é um indicador da contaminação por esgotos não tratados. Dentro do intestino, a *E. coli* e outras bactérias vivem do material orgânico não absorvido [...]. Algumas dessas bactérias produzem vitaminas, como a biotina, a vitamina K e o ácido fólico. (CAMPBELL, 2010, p. 231).

A partir do texto, considerando-se aspectos morfológicos e fisiológicos do sistema digestório e com base nos seus conhecimentos, é correto afirmar:

- A) As vitaminas absorvidas no intestino grosso atuam catalisando as reações.
- B) A *E. coli*, organismo procarionte, mantém com o ser humano uma alelobiose intraespecífica harmônica.
- C) Na porção do sistema digestório em que há um grande teor de *E. coli*, ocorre intensa absorção hídrica por osmose.
- D) As bactérias encontradas no sistema digestório humano localizam-se, preferencialmente, em seu imenso ceco.
- E) A expressão do potencial biótico de bactérias, como a *E. coli*, reflete o baixo teor de compostos orgânicos disponíveis para a sua nutrição.

Questão 49

Considere que um cientista tenha descoberto um novo sistema de grupo sanguíneo para seres humanos. O sistema envolve dois antígenos, P e Q, cada um determinado por um alelo diferente de um gene chamado de N. Os alelos para esses antígenos são mais ou menos igualmente frequentes na população geral.

Considerando-se que N^P e N^Q são codominantes, é correto afirmar:

- A) São dotados da mesma sequência nucleotídica.
- B) Estão localizados no mesmo alelo, em um mesmo cromossomo.
- C) Estarão, em condições normais, em um mesmo gameta ao final da meiose.
- D) Um indivíduo heterozigoto para esse grupo sanguíneo apresentará os dois antígenos, P e Q.
- E) De um casal $N^P N^Q$, a possibilidade de nascer uma criança do sexo masculino ou com o genótipo $N^P N^P$ é de $\frac{1}{4}$.

O DNA é uma molécula com potencial replicativo semiconservativo e, diante dessa informação, 50 moléculas desse ácido nucleico foram marcadas com timina radioativa e posteriormente transferidas para um meio sem esse isótopo e com condições necessárias para a sua replicação.

Após três duplicações consecutivas, o número de DNAs que ainda apresentarão esse marcador radioativo é

- A) 50
- B) 100
- C) 150
- D) 400
- E) nenhum

Células vivas requerem transfusão de energia a partir de fontes externas para realizarem suas diferentes tarefas, como montagem de biopolímeros, bombeamento de substâncias através de membranas, movimento e reprodução.

Assim, a energia armazenada nas moléculas orgânicas dos alimentos

- A) proporciona a fosforilação do ATP, quando liberadas.
- B) é usada diretamente nas atividades metabólicas.
- C) é utilizada totalmente na respiração aeróbica.
- D) é produto da transformação da energia fótica.
- E) é melhor aproveitada em anaerobiose.

Já faz muito tempo que as pessoas recebem notícias dos benefícios das células-tronco, do seu potencial de se diferenciar em outros tipos de célula.

Em relação a essas células, uma das características que faz dela ser classificada como tronco é

- A) a presença de ribossomos.
- B) a presença de mitocôndrias.
- C) sua relativa inativação gênica.
- D) a presença de membrana plasmática.
- E) a presença de cromossomos homólogos.

Analisando-se um ser pluricelular, nota-se uma característica muito importante, que é a divisão de trabalho entre suas células. No corpo humano, por exemplo, há mais de 200 tipos de células distintas que, por cooperação, viabiliza a sobrevivência do organismo. Células reunidas e realizando funções específicas caracteriza um tecido, que possui células específicas.

Observando-se um ser humano à luz da histologia, é correto afirmar:

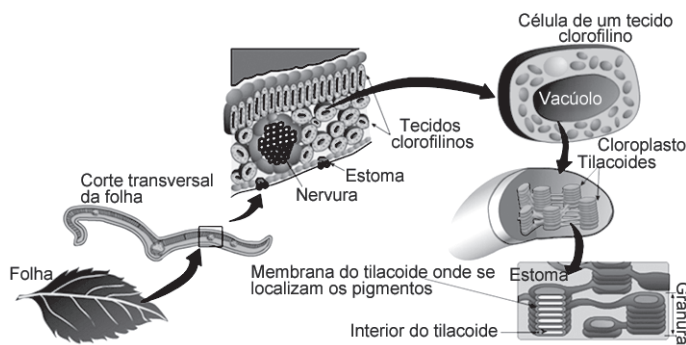
- A) Os ácinos pancreáticos são variações de tecido conjuntivo com Golgi bem desenvolvido
- B) O endotélio dos vasos sanguíneos e linfáticos é formado por um tecido epitelial pluriestratificado.
- C) A adrenalina gera um potencial de ação que proporciona a contração do tecido muscular estriado esquelético.
- D) O peristaltismo, iniciado no esôfago, ocorre por ação de um tecido muscular liso, involuntário e de contrações rápidas.
- E) No tecido nervoso, gliócitos específicos secretam a bainha de mielina, que permite uma transmissão mais rápida do impulso nervoso.

Como se teriam aperfeiçoado todas essas adaptações maravilhosas que vão modificando o organismo parte por parte, em função das condições de vida que ele suporta, acabando por transformá-lo num ser diferente de seus ancestrais? (DARWIN, 2011, p. 85).

Os estudos do próprio Charles Darwin e as observações neodarwinistas podem responder a essas questões, afirmando:

- A) O organismo se adapta para que assim possa evoluir.
- B) A essência do processo evolutivo tem sua origem em mudanças do material genético.
- C) O meio ambiente é responsável diretamente pela mudança do organismo, tornando-o apto.
- D) A reprodução sexuada não interfere no processo evolutivo por não viabilizar variabilidade genética.
- E) A seleção natural cria indivíduos aptos que mantêm suas características na população através da hereditariedade.

A ilustração apresenta uma enorme variedade de estruturas que viabilizam a realização da fotossíntese.



Observando-se a folha em destaque, é correto afirmar:

- A) É típica de um vegetal do grupo das eudicotiledôneas.
- B) Nesse órgão, não há a necessidade de vasos de condução.
- C) É desprovida de tecido de revestimento e de diferenciações.
- D) Tem a capacidade de absorver todos os comprimentos de onda com a mesma intensidade.
- E) Os estômatos viabilizam a trocas gasosas, proporcionando a liberação de gás carbônico e a absorção de oxigênio para a fotossíntese.

O processo fotossintético realizado pela estrutura em destaque

- A) ocorre na epiderme do vegetal.
- B) é limitado a organismos pluricelulares.
- C) tem como objetivo liberar o oxigênio para a atmosfera.
- D) ocorre em dois compartimentos distintos do mesmo orgânulo.
- E) utiliza a água, absorvida pelas folhas, na membrana do tilacóide.

Os transgênicos, ou organismos geneticamente modificados (OGM), são produtos de cruzamentos que jamais aconteceriam na natureza, como, por exemplo, arroz com bactéria. Por meio de um ramo de pesquisa relativamente novo (a engenharia genética), fabricantes de agroquímicos criam sementes resistentes a seus próprios agrotóxicos, ou mesmo sementes que produzem plantas inseticidas. As empresas ganham com isso, mas nós pagamos um preço alto: riscos à saúde e ao ambiente onde se vive. (OS transgênicos..., 2016).

Considerando-se as informações do texto e com base nos conhecimentos a respeito do tema, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

- () O OGM tem seu código genético diferente de um organismo normal, não transgênico.
- () A formação de um transgênico é possível por conta da universalidade do código genético.
- () A manipulação de um transgênico impescinde de uma discussão ética a respeito das consequências ao ser humano.
- () A composição química do gene do doador é diferente daquela observada no material genético do futuro OGM.

A alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, é a

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

O vírus zika é transmitido por meio da picada do mosquito *Aedes aegypti*, e a principal ação de combate ao mosquito é evitar sua reprodução. O *Aedes aegypti* se prolifera nos locais onde se acumula água. Por isso, é importante não deixar recipientes expostos à chuva, além de tampar caixas d'água e piscina. Recomenda-se também a instalação de telas de proteção em janelas e portas e o uso de repelentes.

A característica ou estrutura que pode ser compartilhada entre o vírus zika e seu vetor é

- A) capsídeo.
- B) ácido nucleico.
- C) ribossomos 80S.
- D) metabolismo aeróbico.
- E) maquinaria biossintética.

A malária, antes uma doença exclusiva da zona rural, hoje também está presente nas grandes cidades da Amazônia, como Manaus, capital do Amazonas, e Porto Velho, capital de Rondônia. O frágil equilíbrio ecológico que existia nas regiões de floresta foi rompido quando o ser humano passou a destruir o habitat original do *Anopheles*. As matas próximas aos pântanos que cercam os rios foram derrubadas para dar lugar às pastagens de gado bovino, ou para exploração

da madeira. Com essas mudanças, houve um desequilíbrio ecológico, deslocando o *Anopheles* para as proximidades das casas, em que a água empocada do esgoto doméstico oferecem condições favoráveis à sua reprodução. (TELAROLLI JR., 2012, p.20).

Analisando-se o texto e com base nos conhecimentos acerca do assunto em tese, é correto afirmar:

- A) No *Anopheles*, o agente etiológico da malária se reproduz sexuadamente.
- B) Não há uma ação antrópica que possa reverter o desenvolvimento do *Anopheles*.
- C) O *Anopheles*, agente etiológico da malária, tem seu desenvolvimento inicial em meio aquoso.
- D) O ciclo de vida do *Anopheles* é heteroxeno e no ser humano, há destruição de células sanguíneas.
- E) A malária é desenvolvida no ser humano a partir de um protozoário flagelado, introduzido a partir da picada do *Anopheles*.

Os organismos vivos e seu ambiente não vivo ou abiótico estão inseparavelmente inter-relacionados e interagem entre si. Denomina-se de sistemas ecológicos ou ecossistemas qualquer unidade, biossistema, que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto, a comunidade biótica, em uma dada área, interagindo como ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não vivas. (ODUM, 2008, p. 9).

Analisando-se as informações do texto e com base nos conhecimentos a respeito dos ecossistemas, em geral, é correto afirmar:

- A) Os fatores abióticos são prescindíveis à manutenção da vida.
- B) A ação dos decompositores é fundamental para a reciclagem da energia.
- C) Os heterótrofos, normalmente, são encontrados em estratos desprovidos de energia luminosa.
- D) Os componentes bióticos autotróficos têm como objetivo produzir alimentos para todos os outros níveis tróficos do ecossistema.
- E) Em sua estrutura, há um estrato autotrófico constituído de organismos clorofilados que podem ser encontrados em reinos distintos.

* * * * *

Tabela Periódica

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

1	1	2											13	14	15	16	17	18	
1	H 1 1																	2	He 4
2	3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20	
3	11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 36	18 Ar 40	
4	19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 64	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84	
5	37 Rb 86	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131	
6	55 Cs 133	56 Ba 137	57 a 71 •	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)	
7	87 Fr (233)	88 Ra (226)	89 a 103 •	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 Uut (284)	114 Fl (284)	115 Uup (288)	116 Lv (293)	117 Uus (293)	118 Uuo (294)	

Número atômico

Símbolo

Nome do elemento químico

Massa atômica

Série dos lantanídeos

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La 139	Ce 140	Pr 141	Nd 144	Pm (145)	Sm 150	Eu 152	Gd 157	Tb 159	Dy 163	Ho 165	Er 167	Tm 169	Yb 173	Lu 175

Série dos actinídeos

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac (227)	Th 232	Pa (231)	U 238	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lr (262)

Outras informações importantes:

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

$F = 96500 \text{ C}$

Constante de Avogadro $\cong 6,02.10^{23}$

1pm igual a $1,0.10^{-12}\text{m}$

OBSERVAÇÕES:

- Valores de massa atômica aproximados com a finalidade de serem utilizados em cálculos.
- Os parênteses indicam a massa atômica do isótopo mais estável.
- Tabela Periódica dos Elementos Químicos, atualizada de acordo com as normas da IUPAC de janeiro de 2016.

Referências

Questão 46

MAYR, Ernest. **O que é evolução**. São Paulo: Rocco, 2001.

Questão 47

DE UMA forma simplificada. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/cacadores-de-fosseis/os-primeiros-tetrapodes>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

Questão 48

CAMPBEELL e REECE. **Biologia**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

Questão 57

Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/O-que-fazemos/Transgenicos/>> Acesso em: 27 jan. 2015.

Questão 59

TELAROLLI JR., Rodolpho **Epidemias no Brasil: uma abordagem biológica e social**. São Paulo: Moderna, 2012.

Questão 60

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. São Paulo: Guanabara, 2008.

Fontes das ilustrações

Questões 55 e 56

Disponível em: <<http://www.portoeditora.com.br>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

As ilustrações das questões 5, 7, 11, 13, 15, 19, 20, 21, 23, 26, e 28 são de autoria da Banca Elaboradora.
