



Física



Questões de 1 a 20

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

Questão 1

A potência mecânica de uma máquina consiste na rapidez com que ela realiza suas tarefas. A grandeza física potência pode ser medida utilizando-se a unidade de medida apresentada na alternativa

- 01) N.m.s^{-2}
- 02) kg.m.s^{-1}
- 03) $\text{kg.m}^2.\text{s}^{-3}$
- 04) elétron-volt
- 05) quilowatt-hora

Questão 2

Uma pequena esfera é lançada, a partir do solo, verticalmente para cima, com velocidade de $10,0\text{m/s}$.

Considerando-se o módulo da aceleração da gravidade local igual a $10,0\text{m/s}^2$ e desprezando-se os efeitos da resistência do ar, é correto afirmar:

- 01) A esfera está descendo no instante $0,9\text{s}$ após o lançamento.
- 02) A altura máxima alcançada pela esfera é igual a $10,0$ metros.
- 03) O movimento de subida da esfera é uniformemente acelerado.
- 04) A velocidade da esfera, dois segundos após o lançamento, é igual a zero.
- 05) A esfera encontra-se a uma altura de $3,75\text{m}$ do solo no instante $1,5\text{s}$ após o lançamento.

Questão 3

Um veículo passou por um posto de fiscalização com velocidade escalar constante de $50,0\text{km/h}$. Cinco minutos depois, passou, no mesmo posto, um segundo veículo, com velocidade escalar constante de $60,0\text{km/h}$.

Sabendo-se que os veículos mantiveram seus movimentos uniformes, após passar pelo posto de fiscalização, o segundo veículo alcançou o primeiro, em um intervalo de tempo, em minutos, igual a

- 01) 15
- 02) 20
- 03) 25
- 04) 30
- 05) 35

Questão 4

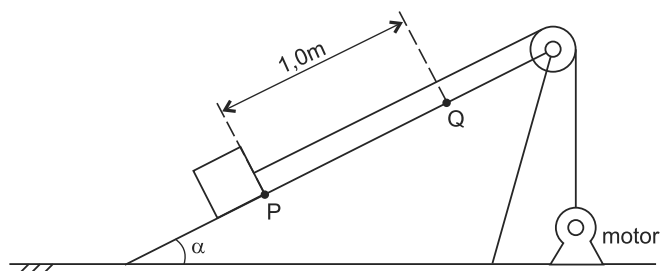
O hidrogênio é o mais abundante dos elementos químicos, presente em, aproximadamente, 75% da massa elementar do Universo. Apresenta-se geralmente, na sua forma molecular, constituída por dois átomos de hidrogênio para formar o gás diatômico, H_2 .

Admitindo-se que o elétron gira em torno do núcleo de um átomo de hidrogênio com frequência de $7,0 \cdot 10^{15}\text{Hz}$, que a velocidade tangencial é de $2,0 \cdot 10^6\text{m/s}$ e que π é igual a 3, o raio do átomo de hidrogênio estimado, em milímetros, é da ordem de

- 01) 10^{-6}
- 02) 10^{-7}
- 03) 10^{-8}
- 04) 10^{-9}
- 05) 10^{-10}



Questão 5

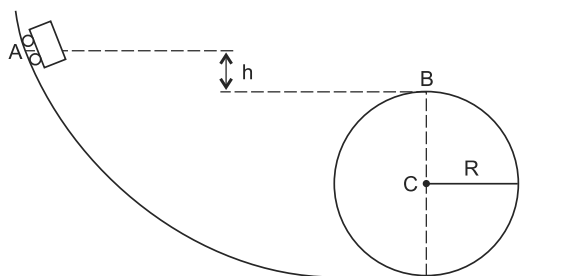


O bloco com massa de 10,0kg, mostrado na figura, é puxado por um motor com rendimento de 40%, através de um cabo metálico que passa por uma polia. A dianteira do bloco é deslocada do ponto P até o ponto Q, com velocidade constante, no intervalo de 2,5s.

Considerando-se o cabo e a polia ideais, o módulo da aceleração da gravidade, $g = 10,0\text{m/s}^2$, e sabendo-se que o coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e o plano inclinado, $\mu = 0,50$, $\sin\alpha = 0,60$, $\cos\alpha = 0,80$, é correto afirmar que a potência do motor, em watts, é de

- 01) 25
- 02) 40
- 03) 60
- 04) 80
- 05) 100

Questão 6



Desafiar a gravidade na montanha russa de um parque de diversão é muito emocionante, principalmente quando a aceleração do carrinho que corre nos trilhos se aproxima da aceleração da gravidade. Surge aí aquela sensação de “frio na barriga”. A figura mostra um carrinho abandonado no ponto A do trilho de uma montanha russa que tem um looping circular de raio R.

Desprezando-se os efeitos do atrito e da resistência do ar, para que o carrinho consiga descrever toda a trajetória, sem perder contato com os trilhos, o menor desnível, h, entre os pontos A e B, deve ser igual a

- 01) $\frac{R}{2}$
- 02) $\frac{R}{3}$
- 03) $\frac{R}{4}$
- 04) $\frac{2R}{3}$
- 05) $\frac{3R}{4}$

**Questão 7**

Uma esfera A com massa de 1,0kg foi lançada, horizontalmente, na superfície de uma mesa de atrito desprezível, com velocidade de 2,0m/s, chocando-se frontalmente com outra esfera B de massa 4,0kg, que se encontrava em repouso sobre a mesa.

Admitindo-se o choque perfeitamente elástico, as velocidades das esferas A e B, imediatamente após o choque, eram iguais, em m/s, respectivamente, a

- 01) - 0,8 e 1,2
- 02) - 1,2 e 0,8
- 03) 1,5 e - 0,5
- 04) - 1,4 e 0,6
- 05) 0,6 e - 1,4

Questão 8

A descoberta do planeta Gliese 581g foi anunciada em 29 de setembro de 2010 e acredita-se ser o planeta mais semelhante à Terra, o melhor candidato exoplaneta com potencial para abrigar vida. Sua massa é, aproximadamente, três vezes e meia maior do que a da Terra e seu raio pode ser estimado em cerca de 1,5 **vezes** o raio terrestre.

Nessas condições, o módulo da aceleração da gravidade na superfície do planeta Gliese 581g é maior do que o módulo da aceleração gravitacional na superfície da Terra um número de vezes aproximadamente igual a

- 01) 1,2
- 02) 1,3
- 03) 1,4
- 04) 1,6
- 05) 1,7

Questão 9

Um "Buraco negro" é uma das criações extremas do Universo: uma estrela morta de alta densidade que escava para dentro a sua massa, formando um ponto denominado singularidade. Ele é capaz de absorver matéria que passaria a ter a sua densidade.

O planeta Terra, com massa da ordem de 10^{25} kg, se fosse absorvido por um "Buraco negro" com densidade de 10^{28} kg/m³, passaria a ocupar um volume comparável ao de um cubo com aresta de

- 01) 1km
- 02) 1hm
- 03) 1dam
- 04) 1m
- 05) 1dm

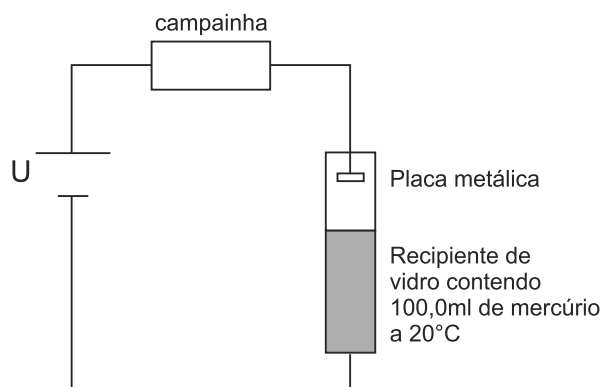
Questão 10

A queima de combustíveis contribui para o aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera terrestre, o que favorece o aquecimento da biosfera e, conseqüentemente, o aumento da temperatura média do Planeta nos últimos anos.

Esse fenômeno conhecido como efeito estufa ocorre devido à

- 01) retenção de radiação gama.
- 02) liberação de radiação ionizante.
- 03) retenção de radiação ultravioleta.
- 04) retenção de radiação infravermelha.
- 05) liberação de produtos que contêm cloro flúor carbono.

Questão 11

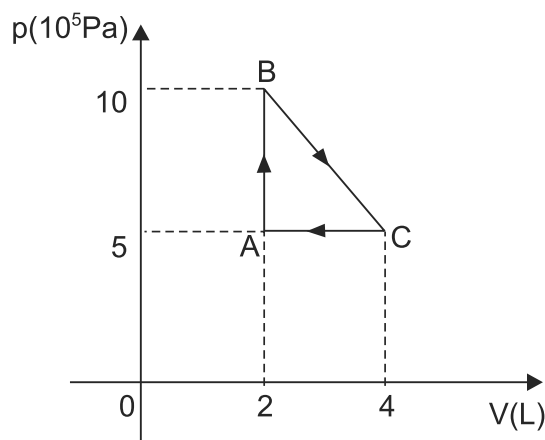


A figura representa o esquema simplificado de um sistema de alarme que deve acionar uma campainha elétrica quando a temperatura do mercúrio atingir 80°C , ao nível do mar.

Sabendo-se que o coeficiente de dilatação do mercúrio, γ , é igual a $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, que a área da seção transversal do recipiente é igual a $0,5 \text{ cm}^2$ e desprezando-se a dilatação do recipiente, a distância entre a superfície livre do mercúrio e o contato metálico, para que o alarme dispare, deve ser igual, em cm, a

- 01) 1,00
- 02) 1,85
- 03) 2,16
- 04) 3,18
- 05) 3,20

Questão 12



Considere um sistema constituído por um gás que descreve o ciclo termodinâmico ABCA, representado na figura.

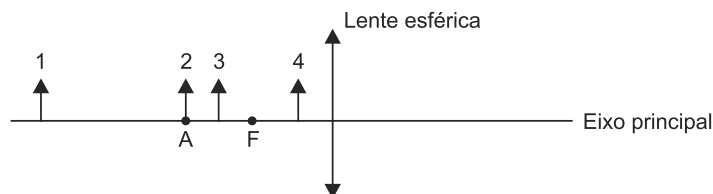
Com base nessas informações e nos conhecimentos de Física, é correto afirmar que a quantidade de calor que o gás precisa receber para realizar um ciclo, em J, é igual a

- 01) $1,0 \cdot 10$
- 02) $5,0 \cdot 10^2$
- 03) $1,0 \cdot 10^3$
- 04) $4,0 \cdot 10^4$
- 05) $2,5 \cdot 10^5$

**Questão 13**

Sobre os espelhos esféricos, nas condições da aproximação de Gauss, é correto afirmar:

- 01) A imagem conjugada de um objeto real colocado no centro de curvatura de um espelho convexo é virtual, direita e com mesmo tamanho do objeto.
- 02) O espelho de uso odontológico é um espelho esférico convexo, porque esse tipo de espelho conjuga uma imagem real de um objeto real.
- 03) A equação de pontos conjugados é aplicada exclusivamente para os espelhos esféricos.
- 04) A imagem de um objeto real produzida por um espelho esférico convexo é sempre virtual.
- 05) A imagem de qualquer objeto produzida por um espelho côncavo é sempre real.

Questão 14

A figura representa um objeto extenso situado em diversas posições diante de uma lente esférica disposta perpendicularmente ao eixo principal.

Sabendo-se que A é o ponto antiprincipal objeto, F é o foco principal objeto e a lente é gaussiana, com base nos conhecimentos sobre a óptica geométrica, é correto afirmar que a imagem conjugada pela lente do objeto que se encontra na posição

- 01) 1 é similar àquela obtida por uma lupa.
- 02) 2 é igual à imagem conjugada por um espelho plano.
- 03) 3 tem a mesma natureza da imagem projetada em uma tela.
- 04) 4 tem a mesma natureza da imagem obtida por um espelho convexo.
- 05) 4 é real, invertida e menor do que objeto.

Questão 15

Considere uma corda de um violão, com densidade linear de 0,50g/m, fixada entre o cavalete e o extremo do braço, que estão separados por uma distância de 50,0cm.

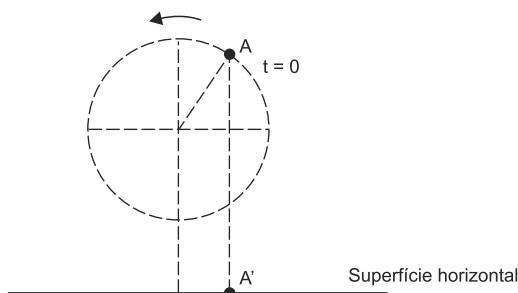
Sabendo-se que a corda é posta a vibrar no modo fundamental com frequência de 300,0Hz, é correto afirmar que a tração na corda, em N, é igual a

- 01) 20,0
- 02) 45,0
- 03) 55,0
- 04) 60,0
- 05) 68,0

Questão 16

A figura representa a posição inicial de uma partícula que descreve movimento circular uniforme em um plano vertical, com frequência de 240rpm, sendo iluminada pela luz do Sol a pino.

Sabendo-se que a linha vertical que liga a posição inicial da partícula e que a sua sombra projetada na superfície horizontal passa exatamente no meio do raio da trajetória que mede 1,0m, é correto afirmar que a função horária do movimento descrito pela sombra A, no SI, é igual a



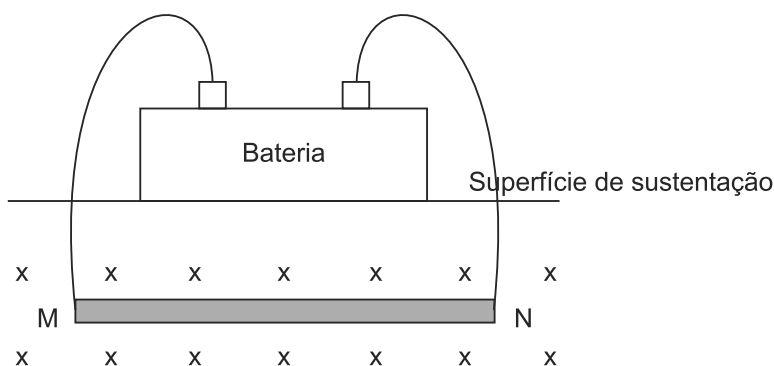
- 01) $X = 2 \cos \left(2\pi t + \frac{\pi}{6} \right)$
- 02) $X = 2 \cos \left(3\pi t + \frac{\pi}{4} \right)$
- 03) $X = 2 \cos \left(4\pi t + \frac{\pi}{3} \right)$
- 04) $X = \cos \left(6\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$
- 05) $X = \cos \left(8\pi t + \frac{\pi}{3} \right)$

**Questão 17**

Considere uma esfera metálica, oca, eletrizada com carga positiva Q , fixa no vácuo e uma partícula, também eletrizada com carga positiva q , abandonada nas proximidades da esfera geradora de um campo elétrico.

Nessas condições, é correto afirmar:

- 01) O vetor campo elétrico nas posições da partícula tem sentido orientado da partícula para a esfera.
- 02) A energia potencial da partícula é integralmente convertida em energia cinética, porque o campo elétrico é um campo conservativo.
- 03) O trabalho realizado sobre a partícula eletrizada com carga q é numericamente igual ao coeficiente angular do gráfico da força versus distância.
- 04) O módulo da velocidade instantânea da partícula que se movimenta na região do campo elétrico gerado pela carga Q é igual ao módulo da velocidade média dessa partícula.
- 05) O módulo da velocidade, v , da partícula pode ser associado com a distância, d , percorrida pela partícula através da equação de Torricelli, $v^2 = v_0^2 + 2 a d$, sendo a aceleração constante.

Questões 18 e 19

Considere uma barra condutora, MN, com 1,0m de comprimento e resistência elétrica R , que se encontra completamente imersa na região de um campo magnético uniforme de intensidade 2,0T, perpendicular ao plano do papel e dirigido para dentro, suspensa por fios de ligação conectados a uma bateria de força eletromotriz \mathcal{E} e resistência interna r igual a $2,0\Omega$, conforme a figura. Sabe-se que o peso da barra é igual a 2,0N e que a bateria está lançando potência máxima no circuito.

Questão 18

Nessas condições, desprezando-se as resistências elétricas dos fios de ligação, a intensidade e o sentido da corrente elétrica que percorre a barra de forma que os fios que a sustentam não sejam tracionados são, respectivamente, iguais a

- 01) 1,0A de M para N.
- 02) 2,0A de M para N.
- 03) 3,0A de N para M.
- 04) 4,0A de M para N.
- 05) 5,0A de M para N.



Questão 19

Considerando-se a barra condutora como um resistor ôhmico, é correto afirmar que a ddp U da bateria, nas condições da experiência, é igual, em V, a

- 01) 0,5
- 02) 0,8
- 03) 1,0
- 04) 1,2
- 05) 2,0

Questão 20



Considere uma partícula com massa igual a $3,2 \cdot 10^{-17} \text{g}$ eletrizada positivamente, lançada com velocidade de módulo igual a $50,0 \text{m/s}$ na região de um campo magnético uniforme de intensidade $5,0 \text{T}$, que forma um ângulo de 30° com as linhas de indução magnética, conforme a figura.

Admitindo-se a carga fundamental, em valor absoluto, como sendo $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, o raio do movimento helicoidal uniforme descrito pela partícula, em m, é igual a

- 01) 0,5
- 02) 1,0
- 03) 2,0
- 04) 5,0
- 05) 8,0

* * *

Questões de 21 a 40

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

Questão 21

Substâncias simples	Raio atômico (pm)	Densidade (gcm ⁻³), a 25°C	Temperatura de fusão (°C), 1,0atm
Cobre	117	8,9	1 083
Ferro	117	7,9	1 535
Silício	117	2,3	1 420

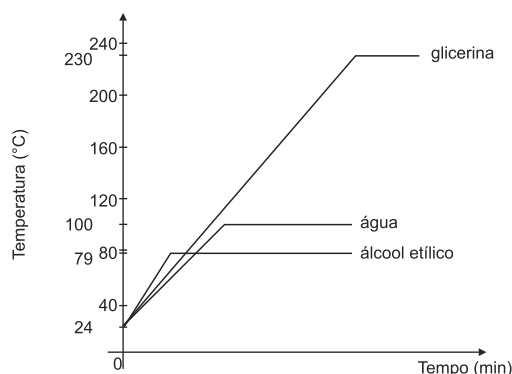
Tabela: Propriedades físicas de algumas substâncias simples

A utilização de materiais para determinadas finalidades, a exemplo da produção de equipamentos eletrônicos, requer o estudo da constituição e das propriedades físicas e químicas das substâncias.

Considerando as informações e os dados da tabela, é correto afirmar:

- 01) O ferro puro é usado na produção de diversos objetos devido à sua maleabilidade e à reatividade química.
- 02) O volume ocupado por 2,3g de silício é, aproximadamente, igual a 1/4 do volume ocupado por 8,9g de cobre.
- 03) O cobre metálico é pouco reativo, dúctil e bom condutor de eletricidade e, por isso, utilizado em fios elétricos.
- 04) A liga formada por cobre e ferro tem seus componentes separados por aquecimento a temperaturas inferiores a 1000°C.
- 05) O mesmo valor do raio atômico indica que átomos de cobre, de ferro e de silício apresentam a mesma configuração eletrônica.

Questão 22



Experiências realizadas com água, H₂O(ℓ), álcool etílico e glicerina, representados, respectivamente, pelas fórmulas condensadas H₃CCH₂OH(ℓ) e H₂C(OH)CH(OH)CH₂OH(ℓ), mostram que, durante a passagem do estado líquido para o gasoso, a temperatura permanece constante, de acordo com as curvas de aquecimento representadas no gráfico.

Considerando-se a análise dessas informações e os modelos de ligações químicas, é correto afirmar:

- 01) À temperatura de 79°C, toda a massa de álcool etílico usada no experimento se encontra na fase gasosa.
- 02) À temperatura de 230°C, existe um equilíbrio dinâmico entre os estados físicos líquido e gasoso, na glicerina.

- 03) A temperatura de ebulição está associada ao tipo de ligação interatômica existente na estrutura química das substâncias.
- 04) A água apresenta ligações de hidrogênio de maior intensidade do que as interações dipolo instantâneo-dipolo induzido das outras substâncias analisadas.
- 05) A diferença nos valores das temperaturas de ebulição das substâncias está relacionada com os diferentes tipos de interações intermoleculares existentes entre suas moléculas.

Questão 23

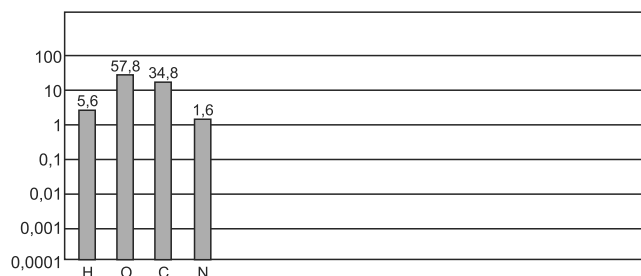
Os modelos atômicos foram modificados ao longo do tempo, entretanto sabe-se que todos os átomos são constituídos de um núcleo central rodeado por um ou mais elétrons.

Considerando-se os modelos atômicos e a estrutura do átomo, é correto afirmar:

- 01) O modelo atômico de Dalton já previa a existência de partículas subatômicas de cargas positivas e negativas.
- 02) A massa, em gramas, de um mol de átomos de cálcio, Ca, é maior do que a da mesma quantidade de íons cálcio, Ca²⁺.
- 03) O átomo de urânio representado por ²³⁷₉₂U é instável porque apresenta número de prótons menor do que número de nêutrons.
- 04) A repulsão entre os prótons e os nêutrons no núcleo atômico é maior do que a repulsão existente entre os elétrons na eletrosfera.
- 05) Os isótopos do hidrogênio, representados por ¹₁H, ²₁H e ³₁H, apresentam um próton e diferentes números de nêutrons no núcleo atômico.

Questão 24

% EM MASSA DE ELEMENTOS QUÍMICOS NO CORPO HUMANO



Os elementos químicos estão presentes em todos os materiais existentes no mundo e são representados de forma simplificada na Tabela Periódica. O corpo humano, por exemplo, apresenta a composição química percentual, em massa, conforme representada no gráfico.

Com base nessas informações e nas propriedades dos elementos químicos, é correto afirmar:

- 01) A quantidade de matéria correspondente a 57,8g de átomos de oxigênio é de 7,2mol.



- 02) O hidrogênio e o carbono são os elementos mais abundantes do corpo humano, em massa.
- 03) Os elementos químicos carbono e nitrogênio pertencem a um mesmo grupo da Tabela Periódica.
- 04) O indivíduo de 60,0kg terá, aproximadamente, 20,9kg de átomos de carbono na sua constituição.
- 05) O nitrogênio é um dos elementos químicos constituintes de carboidratos e de lipídios, presentes no corpo humano.

Questão 25

A liberação de gases de efeito estufa na atmosfera, a exemplo do gás carbônico, $\text{CO}_2(\text{g})$ e do metano, $\text{CH}_4(\text{g})$, que absorve calor com uma eficiência 37 vezes maior que o CO_2 , contribui para o aumento da temperatura do planeta. As temperaturas globais já aumentaram quase 1°C e poderão subir em até 10°C , segundo os modelos climáticos, o suficiente para derreter grandes quantidades de gelo na Groenlândia e na Antártida, o que acarretaria o aumento do nível de volume dos oceanos em 120,0m.

Considerando-se as informações do texto, as transformações e a estrutura química da matéria, é correto afirmar:

- 01) O aumento do volume de água nos oceanos interfere na qualidade e na quantidade total de água existente no planeta.
- 02) A flutuação do gelo na água dos oceanos indica que a densidade da água, no estado sólido, é menor do que no estado líquido.
- 03) A geometria trigonal plana da molécula de metano justifica a maior eficiência em absorver calor quando comparado à do gás carbônico.
- 04) O aumento da temperatura do Planeta, à pressão constante, é consequência da decomposição dos gases de efeito estufa na atmosfera.
- 05) A velocidade média de difusão de 1,0mol de moléculas de metano corresponde à metade da velocidade de difusão do mesmo número de moléculas de gás carbônico.

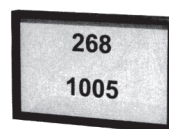
Questão 26

O aumento do consumo, o uso indiscriminado e a poluição ambiental contribuem para a redução na oferta de água de boa qualidade. A dessalinização da água do mar, embora ainda cara e com uma pequena produção, é um processo viável de transformar a água salgada em água pura e potável.

Com base nessas informações, nos processos de separação de misturas e nas propriedades das soluções e das substâncias puras, é correto afirmar:

- 01) A amostra de água do mar que contém 5,9g de cloreto de sódio dissolvidas em 2,0L de solução tem concentração de $0,05\text{molL}^{-1}$.
- 02) A temperatura de ebulição da água do mar é igual à da água pura, nas mesmas condições ambientes.
- 03) A destilação fracionada é o método de separação mais adequado para tornar a água do mar potável.
- 04) A água do mar é uma solução saturada que contém cloreto de sódio, $\text{NaCl}(\text{s})$, dissolvido.
- 05) O processo de evaporação da água do mar é exotérmico, à pressão constante.

Questões 27 e 28



I



II

O transporte pelas estradas brasileiras de mais de 3,5 mil tipos de substâncias químicas diferentes exige conhecimento e cuidados específicos. Os caminhões que transportam essas substâncias químicas devem ser sinalizados com um painel de segurança, como o da ilustração I, na qual os três algarismos superiores indicam o número de risco, que correspondem, respectivamente, à classe dos gases, dos tóxicos e dos corrosivos no exemplo mencionado, e os algarismos inferiores, que indicam o número da ONU correspondente à amônia anidra. Além do painel de segurança, um rótulo em losango, ilustração II, contém a descrição da natureza do produto e o número de sua classe ou subclasse de risco. Entre os mais conhecidos, estão os líquidos inflamáveis, representados por uma chama como, na figura, os corrosivos, cuja representação acentua o perigo no contato com a pele, e os tóxicos, cujo símbolo é uma caveira.

Questão 27

Considerando-se essas informações e as propriedades das substâncias químicas, é correto afirmar:

- 01) A amônia anidra, $\text{NH}_3(\text{g})$, é uma substância tóxica porque, em contato com a água, produz íons $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$.
- 02) O caminhão que transporta o ácido sulfúrico, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$, deve apresentar o símbolo indicativo de líquido corrosivo e oxidante.
- 03) Os problemas causados pelo derramamento de hidróxido de sódio, $\text{NaOH}(\text{s})$, no solo são eliminados com a dissolução da substância em água.
- 04) A utilização de cal, $\text{CaO}(\text{s})$, para cobrir substâncias oxidantes, como o hipoclorito de sódio, $\text{NaClO}(\text{s})$, é suficiente para evitar a contaminação ambiental.
- 05) O nitrato de potássio, $\text{KNO}_3(\text{s})$, utilizado na produção de fertilizantes, quando derramado próximo a córregos, não causa danos ambientais porque esse sal é insolúvel em água.

Questão 28

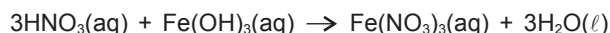
Sabendo-se que os caminhões que transportam líquidos inflamáveis estão entre os mais envolvidos em acidentes rodoviários relacionados ao transporte de substâncias químicas, é correto afirmar:

- 01) A reação de combustão de biodiesel transportado por caminhões é inócua ao ambiente porque não produz dióxido de carbono, $\text{CO}_2(\text{g})$.
- 02) A combustão espontânea de um material é evitada com o resfriamento do ambiente até a temperatura de ignição do combustível envolvido em um acidente.
- 03) O vazamento de líquidos inflamáveis, a exemplo do etanol utilizado como combustível, libera vapores que, na atmosfera, podem provocar explosões com uma pequena faísca.



- 04) A contaminação do solo e de rios com o vazamento de óleo diesel é pequena porque esse combustível interage com substâncias químicas, como a água, $\text{H}_2\text{O}(\ell)$, e a sílica, $\text{SiO}_2(\text{s})$.
- 05) Os extintores de incêndio à base de espuma pressurizada é inadequado para o combate de incêndios envolvendo líquidos inflamáveis porque não impede a evaporação da substância química.

Questão 29

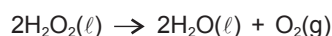


Em um experimento, foram misturados 980,0g de ácido nítrico, $\text{HNO}_3(\text{aq})$, com 535,0g de hidróxido de ferro(III), $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{aq})$, que reagem e formam o nitrato de ferro(III), $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{aq})$, de acordo com a reação representada pela equação química.

Considerando-se essas informações, a equação química e as propriedades das substâncias, é correto afirmar:

- 01) A quantidade máxima do sal produzido na reação é 1,21kg.
- 02) O excesso de hidróxido de ferro(III) presente na mistura é de 20,0g.
- 03) O ácido nítrico é representado pela fórmula estrutural $\text{H} - \text{O} - \text{O} - \text{N} = \text{O}$.
- 04) O hidróxido de ferro(III) é uma base forte obtida pela dissolução do óxido ferroso, $\text{FeO}(\text{s})$, em água.
- 05) A solução obtida após a reação tem $\text{pH} = 7$ porque ocorreu a neutralização total entre o ácido e a base.

Questão 30

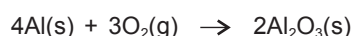


A água oxigenada é uma mistura de peróxido de hidrogênio, $\text{H}_2\text{O}_2(\ell)$, e água, vendida comercialmente em várias concentrações, a exemplo de 10 e 20 volumes, utilizadas, respectivamente, como antisséptico e alvejante e para o clareamento de pelos e de cabelos. A concentração a 10 volumes significa que a solução é preparada considerando que 1,0L de solução produz 10,0L de $\text{O}_2(\text{g})$, medidos nas CNTP, segundo a reação representada pela equação química.

Considerando-se as informações do texto e as propriedades das substâncias químicas e das soluções, é correto afirmar:

- 01) O estado de oxidação do oxigênio é modificado de -2 para zero na reação representada.
- 02) O peróxido de hidrogênio é um óxido de caráter anfótero porque não reage com ácidos, nem com bases.
- 03) O volume de oxigênio liberado na decomposição de 1,0L de solução de água oxigenada a 20 volumes é 44,8L, nas CNTP.
- 04) A velocidade de decomposição do peróxido de hidrogênio independe da temperatura e da luminosidade do ambiente.
- 05) A massa de peróxido de hidrogênio presente em 2L de solução de água oxigenada a 10 volumes é, aproximadamente, 61g.

Questão 31



Os processos de oxirredução têm grande importância na vida diária, a exemplo da reação do alumínio com o oxigênio, representada pela equação química, que produz uma camada de óxido de alumínio, a qual adere à superfície do metal.

Considerando-se a reação de oxirredução representada pela equação química e a posição do alumínio na Tabela Periódica, é correto afirmar:

- 01) O íon Al^{3+} que forma o óxido tem configuração eletrônica representada por $[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$.
- 02) A massa, em gramas, de 4,0mol de alumínio é maior que a de 2,0mol de óxido de alumínio.
- 03) O alumínio é um metal pouco reativo e, por isso, usado na confecção de esquadrias e painéis.
- 04) A formação de uma camada superficial de óxido de alumínio impede a continuação da oxidação do metal.
- 05) O número de elétrons cedidos pelo agente oxidante é igual à quantidade de elétrons recebida pelo redutor.

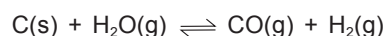
Questão 32

Uma solução de bicarbonato de sódio, $\text{NaHCO}_3(\text{s})$, é preparada dissolvendo-se 8,4g do composto anidro em água suficiente para formar 1,0L de solução.

Considerando-se as informações e as propriedades das soluções, é correto afirmar:

- 01) A concentração da solução preparada é de $0,2\text{molL}^{-1}$.
- 02) A solução obtida tem $\text{pH} < 7$ devido à presença de íons HCO_3^- (aq).
- 03) O bicarbonato de sódio é utilizado como antiácido devido à hidrólise de íons $\text{Na}^+(\text{aq})$ presentes na solução aquosa.
- 04) O aquecimento provoca a decomposição do bicarbonato de sódio com produção de um óxido anfótero e um óxido básico.
- 05) A adição de 100,0mL de água destilada a uma alíquota de 100,0mL da solução preparada forma uma solução de concentração $5,0 \cdot 10^{-2}\text{molL}^{-1}$.

Questão 33



O gás de água é um combustível industrial formado pela mistura de monóxido de carbono, $\text{CO}(\text{g})$, e hidrogênio, $\text{H}_2(\text{g})$, obtido na reação entre o coque, $\text{C}(\text{s})$, e a água gasosa, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, a temperaturas próximas de 800°C , em um recipiente fechado, de acordo com o sistema em equilíbrio representado pela equação química.

Considerando-se as informações do texto e os conhecimentos sobre equilíbrio químico, é correto afirmar:

- 01) A redução da temperatura do sistema para 150°C não interfere no valor da constante de equilíbrio.
- 02) A diminuição da pressão exercida sobre o sistema em equilíbrio favorece a formação do gás de água.
- 03) O carbono quando triturado aumenta a velocidade da reação direta porque atua como catalisador da reação química.
- 04) A adição de hidrogênio, ao sistema em equilíbrio, contribui para o aumento da concentração de monóxido de carbono.
- 05) O valor da constante de equilíbrio para a reação química

representada é calculado pela relação matemática representada por $K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]}{[\text{C}][\text{H}_2\text{O}]}$.

Questão 34

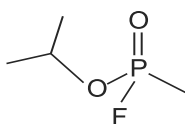
- I. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\ell) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell)$ $\Delta H^\circ = -1365\text{kJ/mol}$
- II. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\ell)$ $\Delta H^\circ = -2813\text{kJ/mol}$
- III. $\text{C}_8\text{H}_{18}(\ell) + 25/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8\text{CO}_2(\text{g}) + 9\text{H}_2\text{O}(\ell)$ $\Delta H^\circ = -5471\text{kJ/mol}$

Os processos de combustão do etanol, da glicose e do octano, representados, respectivamente, pelas equações termoquímicas I, II e III, podem ser utilizados na obtenção e aproveitamento de energia calorífica para movimentar organismos, máquinas e equipamentos.

Assim, com base nas informações apresentadas, é correto concluir:

- 01) O poder calorífico do etanol, em kJ/g, é menor que o do octano.
- 02) A queima de 228,0g de octano libera 5471kJ de energia e 352,0g de $\text{CO}_2(\text{g})$.
- 03) A energia liberada na combustão da glicose com formação de água gasosa será maior do que 2813kJ.
- 04) A combustão de uma mesma massa de etanol e de glicose produz a mesma quantidade de gás carbônico e de calor.
- 05) O volume aproximado do gás carbônico liberado pela combustão completa de 5,0mol etanol é 336,0L, medidos nas CNTP.

Questão 35



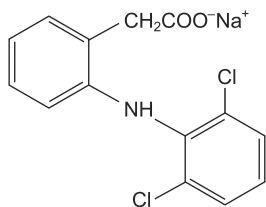
Sarin

A utilização de armas químicas voltou ao noticiário recentemente devido a acusações de que a Síria utilizou o Sarin, líquido incolor, inodoro, corrosivo e extremamente tóxico, representado pela estrutura química, em um ataque que aumentou a tensão entre esse país e o Ocidente. Em 1993, um acordo que proíbe emprego e estocagem de armas tóxicas foi assinado na Convenção de Armas Químicas, por 189 países, e o grupo que atua para garantir esse acordo ganhou o Prêmio Nobel da Paz de 2013.

Com base nessas informações, na estrutura química do Sarin e nas propriedades das substâncias químicas, é correto afirmar:

- 01) A fórmula molecular da substância representada é $\text{C}_3\text{H}_9\text{PO}_2\text{F}$.
- 02) O grupo funcional dos éteres está presente na estrutura química do Sarin.
- 03) A estrutura trigonal plana formada pelo fósforo e seus ligantes está associada à toxidez do Sarin.
- 04) Os átomos de carbono da estrutura utilizam orbitais híbridos sp^3 e formam quatro ligações covalente simples.
- 05) Os átomos de flúor e oxigênio utilizam todos os elétrons do nível de valência nas ligações representadas na estrutura química do Sarin.

Questão 36



diclofenaco de sódio

O diclofenaco de sódio é um anti-inflamatório não esteroide utilizado no tratamento de artrite reumatoide e dores pós-traumática e pós-operatória, dentre outros. Entretanto, como todo fármaco, deve ser usado com indicação médica porque não é adequado para quem tem úlceras de estômago e intestinos ou alergia a essa substância química.

Considerando-se essas informações, a estrutura química do diclofenaco de sódio e as propriedades dos compostos orgânicos, é correto afirmar:

- 01) O diclofenaco de sódio é constituído por 14 átomos de carbono secundário.
- 02) A cadeia carbônica do diclofenaco de sódio é alicíclica, heterogênea e saturada.
- 03) A substituição do íon sódio pelo íon H^+ formará o grupo funcional do ácido carboxílico.
- 04) A substância química representada pela estrutura apresenta o grupo funcional do éster e o da amida.
- 05) Os átomos de cloro presentes na estrutura estão ligados a carbonos saturados com orbitais híbridos sp .

Questão 37

- I. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq})$
sacarose água glicose frutose
- II. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \xrightarrow{\text{enzima}} 2\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{aq}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{energia}$
glicose etanol dióxido de carbono

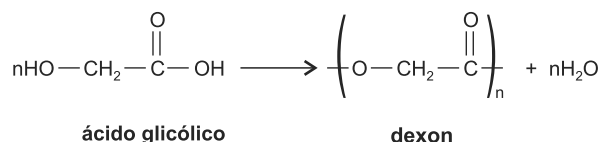
A fermentação é um processo utilizado na obtenção de diversos produtos, como bebidas alcoólicas, queijo e iogurte, dentre outros. Esse processo ocorre quando micro-organismos são misturados à matéria orgânica, a exemplo da fermentação alcoólica representada, de maneira simplificada, pela equação química II.



Considerando-se a análise das informações e as propriedades das substâncias químicas, conclui-se:

- 01) A fermentação alcoólica que utiliza a glicose ocorre com absorção de energia.
- 02) A glicose é obtida pela decomposição completa de moléculas da sacarose encontrada em vegetais, como a cana-de-açúcar, de acordo com a equação química I.
- 03) O etanol obtido na reação representada em II é o álcool anidro, utilizado em bebidas alcoólicas.
- 04) A enzima é utilizada na reação representada em II para diminuir a velocidade e aumentar a produção de etanol.
- 05) As bolhas formadas durante a fermentação da glicose são constituídas por moléculas de dióxido de carbono liberadas para o ambiente.

Questão 38



O dextran é um polímero sintético obtido pela união de moléculas de ácido glicólico, reação representada de maneira simplificada pela equação química, que, ao longo de alguns dias ou semanas, é hidrolisado e metabolizado pelo organismo, o que justifica a sua utilização em suturas cirúrgicas.

Considerando-se essas informações e a equação química que representa a formação do dextran, é correto afirmar:

- 01) O dextran formado na reação é um polímero de adição.
- 02) A cadeia carbônica do polímero é constituída pelo grupo funcional dos aldeídos.
- 03) A hidrólise do dextran forma moléculas de ácido glicólico metabolizadas pelo organismo.
- 04) O nome do ácido glicólico, de acordo com as regras da IUPAC, é ácido 1-hidroximetanoico.
- 05) O processo de obtenção do polímero envolve a desidratação intramolecular de moléculas de ácido glicólico.

Questão 39

A poluição atmosférica, além de provocar danos ao meio ambiente e à saúde humana, causa a degradação de obras de arte e de edificações de interesse histórico e cultural, como museus e igrejas. Em níveis elevados, gases, micro-organismos e partículas suspensas descolorem, enfraquecem e corroem vários tipos de material, e os efeitos se agravam quando esses elementos se somam a condições inadequadas de temperatura, umidade e iluminação. Além disso, compostos presentes nos vernizes de móveis, como o ácido etanoico, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2(\ell)$, e o tolueno, $\text{C}_7\text{H}_8(\ell)$, estão entre as substâncias mais prejudiciais à conservação de obras de arte.

Considerando-se as informações do texto e as propriedades das substâncias químicas, é correto afirmar:

- 01) O tolueno é um fenol utilizado na conservação de material orgânico, como a madeira e o tecido.
- 02) As partículas em suspensão na atmosfera formam com o ar um sistema homogêneo sólido-gás.

- 03) O aumento da temperatura diminui o nível de umidade do ar, o que favorece a oxidação de peças metálicas.
- 04) O ácido etanoico é um composto orgânico oxigenado que libera íons H_3O^+ , quando em solução aquosa.
- 05) Os ambientes com alta incidência de radiação ultravioleta podem evitar a degradação de pinturas e esculturas.

Questão 40

Em 2011, as reservas provadas de petróleo da Arábia Saudita, maior produtor mundial, eram de 265 bilhões de barris. No mesmo ano, as reservas globais de gás de xisto eram estimadas em 187 trilhões de metros cúbicos, o equivalente a 11,7 trilhões de barris. O xisto betuminoso contém querogênio nos poros, uma mistura de compostos químicos orgânicos, a partir da qual também se produzem hidrocarbonetos, como óleo e metano. Os depósitos de xisto betuminoso poderiam produzir ainda entre 2,8 trilhões e 3,3 trilhões de barris de óleo recuperável. O Brasil explora o xisto em escala industrial desde 1972, e, a cada dia, cerca de 7 mil toneladas da rocha são retiradas do solo por técnicas de mineração, moídas e submetidas a altas temperaturas. Desse processo, são obtidos diariamente quatro mil barris de petróleo, além de derivados, como o enxofre.

Com relação às propriedades dos compostos e os problemas ambientais decorrentes da extração de matéria-prima para produção de combustíveis, é correto afirmar:

- 01) A exploração do xisto implica a retirada de vegetação e do solo, o que altera os ecossistemas terrestres.
- 02) O processamento e refino do xisto evita a emissão de gases de efeito estufa, o que não ocorre com o petróleo.
- 03) O óleo retirado do xisto é um éster de cadeia longa diferente do hidrocarboneto obtido na destilação do petróleo.
- 04) O metano obtido do querogênio é um alcadieno gasoso formado na decomposição aeróbia de materiais orgânicos.
- 05) A fusão das rochas de xisto retiradas de minas é um processo químico de separação dos componentes de uma mistura.

* * *

Questões de 41 a 60

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

Questão 41

A vida é um processo material, que peneira a matéria e desliza sobre ela como uma onda estranha e lenta. É um caos artístico controlado, um conjunto de reações químicas desnortheastamente complexo, que produziu, há mais de 80 milhões de anos, o cérebro mamífero que hoje, sob a forma humana, redige cartas de amor e usa computadores de silício para calcular a temperatura da matéria na origem do Universo. A vida, além disso, parece estar prestes a perceber, pela primeira vez, seu lugar estranho mas verdadeiro num cosmo em inexorável evolução. A vida, como fenômeno local da superfície terrestre, na verdade só pode ser compreendida em seu meio cósmico. (MARGULIS; SAGAN, 2002, p.44).

A respeito das características que qualificam todos os seres vivos celulares como algo distinto da matéria bruta, é correto afirmar:

- 01) A reprodução sexuada é responsável pela geração de descendência com limitada diversidade genética.
- 02) A vida é moldada a partir de uma matéria cósmica exposta às radiações lentas e ionizantes que conservam as suas informações hereditárias invioláveis.
- 03) Complexas reações químicas em mamíferos primitivos delinearam a estrutura do cérebro humano durante o período próximo à origem do Universo.
- 04) As reações que caracterizam o metabolismo são responsáveis pela capacidade dos seres vivos de desenvolver uma organização interna com base na matéria e energia que retiram do ambiente.
- 05) As modificações evolutivas inerentes aos seres vivos aumentam o potencial adaptativo das espécies, ao privilegiar uma conformidade genética entre todos os organismos.

Questão 42

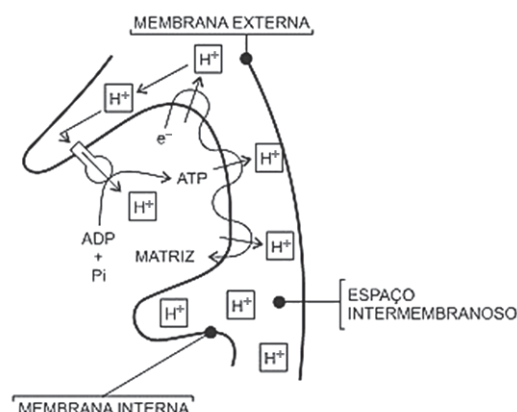
As estrelas não só produzem a matéria que compõe tudo o que existe, como, através de explosões de violência incomparável geradoras de supernovas, espalham-na pelo vazio cósmico, como se semeassem um jardim cujas flores e frutos são planetas, luas e outras estrelas. Ao morrer, as estrelas criam a possibilidade do novo. E com isso, criam também a possibilidade da vida. (GLEISER, 2006, p.185).

A composição elementar de todos os seres vivos é reflexo dos eventos relacionados com a formação e a evolução do Universo. A respeito desse tema, é possível afirmar:

- 01) As moléculas orgânicas produzidas na formação de uma supernova são utilizadas até os dias atuais pelos seres vivos para fornecer energia envolvida na manutenção das funções vitais do corpo.

- 02) Os elementos químicos presentes no corpo dos seres vivos atuais devem apresentar uma genealogia associada à explosão de grandes estrelas existentes no passado evolutivo do Universo.
- 03) Os elementos químicos exclusivos, presentes no planeta Terra, participaram de uma evolução química prebiótica, que favoreceu o desenvolvimento de formas de vidas protobiontes ancestrais.
- 04) A interação — em um ambiente intracelular específico — entre os átomos de hidrogênio na formação do hélio é a principal fonte de obtenção da energia utilizada pelo metabolismo celular.
- 05) O oxigênio molecular (O_2) presente na atmosfera terrestre é um dos principais produtos da combinação explosiva entre os átomos de hidrogênio no interior das grandes estrelas.

Questão 43



A imagem ilustra a produção de ATP em um ambiente membranoso no interior de uma determinada organela presente em células eucarióticas.

A respeito desse processo metabólico ilustrado, é correto afirmar:

- 01) Representa a etapa da glicólise, conjunto de reações essenciais ao processo da respiração celular.
- 02) É um processo gerador de um gradiente de prótons no espaço intermembranoso para posterior ativação da enzima ATPsintetase responsável por intensa fosforilação oxidativa.
- 03) A energia luminosa captada pela clorofila presente no estroma dos cloroplastos é utilizada para acumular H^+ no espaço intermembranoso através do consumo de moléculas de ATP.
- 04) Os polissomos aderidos à membrana do retículo endoplasmático encadeiam aminoácidos na formação de novas moléculas de proteínas a serem exportadas pelo complexo golgiense.
- 05) As enzimas hidrolíticas presentes no interior dos lisossomos irão se unir ao material englobado do fagossomo com intenso deslocamento de moléculas de ATP.

Questão 44

[...] Menos de um por cento da energia solar que chega à Terra é desviado para processos vitais. Mas o que a vida faz com esse um por cento é assombroso. Fabricando genes e descendentes a partir da água, da energia solar e do ar, formas encantadoras mas perigosas misturam-se e divergem, transformam-se e poluem, matam e nutrem, ameaçam e superam. (MARGULIS; SAGAN, 2002, p.20).

A partir do conhecimento a respeito do fluxo de energia existente nas cadeias alimentares e das relações ecológicas associadas à manutenção desse fluxo, é correto afirmar:

- 01) Os produtores são capazes de absorver a maior parte da energia incidente sobre o planeta, mas apenas 1% dessa energia é realmente convertida em alimento e transferida para os outros níveis tróficos.
- 02) A energia presente em cada nível é transferida para os níveis tróficos superiores através das relações de competição e comensalismo.
- 03) Os decompositores pertencem a um importante elo dentro das cadeias alimentares por reciclarem a energia dos organismos mortos para que possa ser reutilizada pelos produtores.
- 04) A água e o ar contribuem como reagentes principais em processos metabólicos de fixação da energia solar nos diversos níveis tróficos existentes em uma cadeia alimentar.
- 05) O predatismo e o parasitismo são as principais alelobioses responsáveis pela manutenção do fluxo energético ao longo dos diversos níveis tróficos presentes em uma cadeia alimentar.

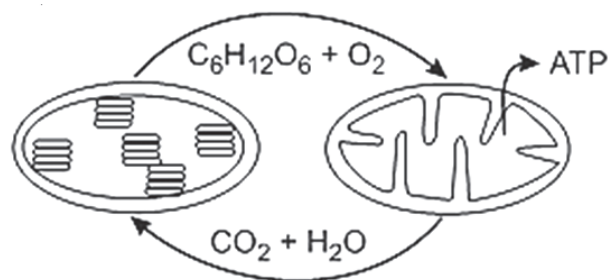
Questão 45

Ilhas de ordem num oceano de caos (...), o corpo concentra a ordem. Ele se refaz continuamente. A cada cinco dias, temos um novo revestimento interno do estômago. Ganhamos um novo fígado a cada dois meses. Nossa pele se repõe a cada seis semanas. A cada ano, 98 por cento dos átomos de nosso corpo são substituídos. Essa substituição química ininterrupta, o metabolismo, é um sinal seguro de vida. Os biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela veem no metabolismo a essência de algo realmente fundamental para a vida. Dão-lhe o nome de "autopoiese". (...) raízes gregas que significam "si mesmo" (auto) e "fazer" (poien, como em "poesia"), a autopoiese refere-se à produção contínua de si mesma pela vida. (...) incessante química biológica e fluxo energético, que é o metabolismo. Somente as células, os organismos feitos de células e as biosferas feitas de organismos são autopoéticos e podem efetuar o metabolismo. (MARGULIS, 2002, p.31).

Com base nas informações do texto e nos conhecimentos termodinâmicos aplicados aos seres vivos, é correto afirmar:

- 01) O corpo dos seres vivos é capaz de concentrar ordem ao se aproximar, através do metabolismo, de um equilíbrio termodinâmico que amplia a sua entropia interna.
- 02) Ao estimular a produção incessante de novos átomos no corpo, o metabolismo favorece a renovação quase total dos elementos químicos constituintes dos sistemas vivos.
- 03) Autopoiese se expressa através da construção de uma organização interna dos sistemas vivos de autogeração e automanutenção funcional.
- 04) Os sistemas vivos autótrofos são considerados independentes da matéria do ambiente devido a sua capacidade de realizar fotossíntese.
- 05) A entropia gerada nos seres vivos é resultado da capacidade de auto-organização e autorrenovação dos seres vivos sustentada pelo metabolismo durante o estabelecimento da autopoiese.

Questão 46



A figura representa as interações existentes entre dois processos bioenergéticos presentes nos vegetais a partir da atuação das organelas envolvidas.

A respeito da dinâmica existente entre esses dois processos bioenergéticos e suas respectivas organelas citoplasmáticas, é possível afirmar:

- 01) A fotossíntese é capaz de oxidar moléculas orgânicas a partir dos produtos liberados pela respiração celular.
- 02) A mitocôndria utiliza, através da respiração celular, as moléculas orgânicas e o oxigênio produzidos no cloroplasto a partir da fotossíntese aeróbica.
- 03) Os vegetais são os únicos seres fotoautótrofos detentores dos processos de respiração celular e fotossíntese, ocorrendo de forma simultânea no seu ambiente citoplasmático.
- 04) O CO₂ liberado como produto pela mitocôndria é utilizado pelo cloroplasto na obtenção do oxigênio molecular produzido pela fotossíntese.
- 05) As moléculas de ATP são produzidas exclusivamente ao longo do processo de respiração celular.

Questão 47

As espécies-chave podem ser definidas como espécies que exercem grande papel ecológico em uma rede trófica, de modo que, se retiradas, a estrutura da comunidade inteira é comprometida. É como a pedra angular na parte mais alta de um arco que mantém todas as outras peças juntas. Essas espécies influenciam o controle de outras espécies. Logo, elas determinam a extinção ou grandes mudanças na abundância de várias espécies, gerando uma comunidade formada por espécies muito diferentes.(ECOLOGIA...2013).

A partir dos conceitos científicos inerentes às espécies-chave, é correto afirmar:

- 01) O fator mais característico de uma espécie-chave é a sua abundância no ambiente independente da influência que ela possa ter nas interações entre os outros seres vivos da comunidade.
- 02) As espécies-chave são elementos tróficos de posição elevada nas cadeias alimentares por invariavelmente ocupar o ápice das pirâmides ecológicas.
- 03) As espécies-chave afetam na sobrevivência de muitos organismos em um ecossistema e ajudam a determinar os tipos e números de várias outras espécies em uma comunidade.
- 04) A remoção ou adição de uma espécie-chave, devido à estabilidade que confere ao ambiente, determina poucas e pequenas mudanças na abundância de outras espécies da mesma comunidade.
- 05) A importância das espécies-chave tem papel pouco significativo na conservação de uma comunidade, pois a grande abundância desses organismos acaba por anular as consequências negativas em relação a outras espécies.

Questões 48 e 49

A descoberta da estrutura do DNA foi um grande momento na história da ciência e na busca do segredo da vida; a compreensão dessa estrutura respondeu algumas perguntas importantes sobre a replicação, mutação e evolução humana. Desde 1953, houve outros enormes avanços na compreensão da maneira exata como o DNA se replica, como esta pode funcionar errado e como um número tão pequeno de genes (algo próximo de 30 mil) consegue produzir algo tão complexo quanto um ser humano. (MOSLEY; LYNCH, 2011, p.109).

Questão 48

Considerando a estrutura desvendada da molécula de DNA a partir dos clássicos experimentos de Watson e Crick publicados em 1953, é possível afirmar:

- 01) O antiparalelismo presente na molécula de DNA desenvolve uma forma linear tridimensional característica dessa molécula.
- 02) A pentose desoxirribose determina o caráter ácido do DNA, ao se dispor no centro da molécula para a união das duas cadeias complementares.

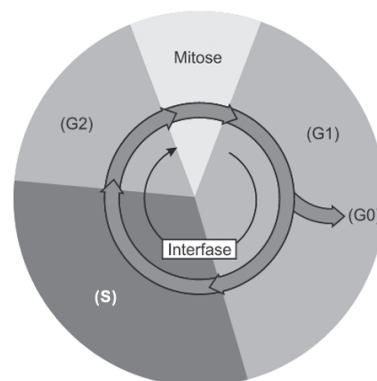
- 03) A quantidade na estrutura da molécula de DNA das bases timina + adenina é sempre igual à quantidade de bases guanina + citosina.
- 04) A sequência de diversos tipos de grupos fosfatos dispostos ao longo da cadeia polinucleotídica determina a sequência nucleotídica do RNA mensageiro a ser produzido.
- 05) Os nucleotídeos presentes na mesma molécula de DNA se unem por ligações diéster fosfato se estiverem em uma mesma cadeia e por ligações de hidrogênio se estiverem dispostos em cadeias complementares.

Questão 49

A respeito dos novos conhecimentos obtidos a partir dessa importante descoberta científica comentada no texto, pode-se afirmar:

- 01) A replicação do DNA é dita semiconservativa por preservar as duas cadeias polinucleotídicas da molécula original na única nova molécula de DNA sintetizada.
- 02) Alterações nas sequências das bases nitrogenadas da molécula de DNA obrigatoriamente produzem mudanças na cadeia polipeptídica codificada por ela.
- 03) A transcrição representa uma das etapas do processo de expressão, ao sequenciar a cadeia polipeptídica através da participação dos polissomos no ambiente citosólico da célula.
- 04) O mesmo gene pode ser responsável pela expressão de várias características genéticas, ao modificar as sequências de íntrons e éxons em sua própria estrutura.
- 05) A tradução da informação genética utiliza o DNA como molécula molde na produção de novas cadeias polinucleotídicas que utilizam a uracila como exemplo de base nitrogenada.

Questão 50



A imagem representa, de forma simplificada, o ciclo celular de um determinado organismo.

Em relação às características associadas a esse tipo de ciclo, é possível afirmar:

- 01) Células especializadas, como os neurônios, se posicionam à margem do ciclo — em G_0 —, o que permite a manutenção de uma intensa atividade metabólica em detrimento de uma capacidade proliferativa.
- 02) Esse ciclo é próprio de seres procariontes devido à presença de apenas três subetapas de uma interfase alternada por divisões de mitose.

- 03) Durante a interfase, ocorre a duplicação do material genético na etapa **G1**, o que faz dobrar a quantidade de cromossomos em relação à etapa **G2**.
- 04) Durante a mitose, ocorre intensa replicação do material genético para viabilizar a produção de duas células filhas irmãs.
- 05) Células lábeis apresentam limitada capacidade de sofrer divisão por mitose como consequência de sua pouca ou nenhuma especialização celular.

Questões 51 e 52

É famosa a história do médico Edward Tyson, que, no século XVII, dissecou um golfinho que subira o Tâmesis e estava à venda em uma peixaria de Londres. Ele descobriu que, por dentro, o que julgava ser um peixe se parecia tanto com os outros quadrúpedes que só podia ser um mamífero. Mais tarde, dissecou um chimpanzé, revelando o que sua anatomia tinha em comum com um homem. Tyson muitas vezes é considerado o pai da anatomia comparada, que, após a emergência da teoria da evolução, permitira aos biólogos montar a árvore da vida. (MOSLEY, 2011, p.114).

Questão 51

As semelhanças anatômicas citadas no texto são consideradas como evidências de um processo evolutivo que ocorre entre espécies interligadas por uma ancestralidade comum. Esse tipo de característica evolutiva é denominado de

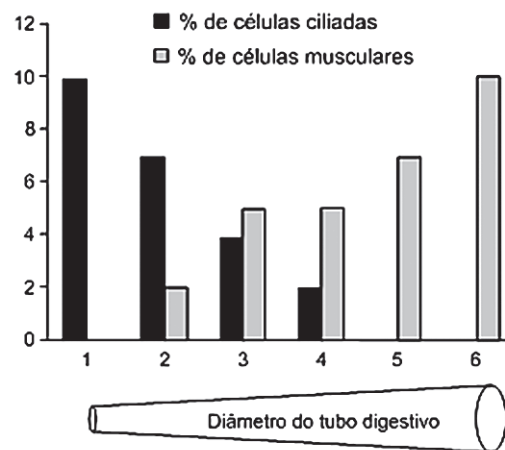
- 01) convergência evolutiva.
02) especiação simpátrica.
03) homologia.
04) analogia.
05) anagênese.

Questão 52

Uma das características anatômicas que podem ter sido observadas pelo médico e que permitiria diferenciar o golfinho, que é um mamífero, de outros indivíduos representantes da classe dos peixes, seria a presença

- 01) do músculo diafragma separando a cavidade torácica da cavidade abdominal.
02) de um coração com três cavidades completas e independentes, sendo duas aurículas e um ventrículo.
03) de brânquias posicionadas na face interna dos opérculos laterais.
04) de quatro membros bem desenvolvidos adaptados ao deslocamento e apreensão de alimentos.
05) do sistema nervoso central interligado aos nervos constituintes do sistema nervoso periférico.

Questão 53



O gráfico representa a variação do diâmetro e a percentagem de células ciliadas e musculares encontradas no tubo digestivo em diferentes grupos de animais invertebrados (1, 2 e 3) e animais vertebrados (4, 5 e 6).

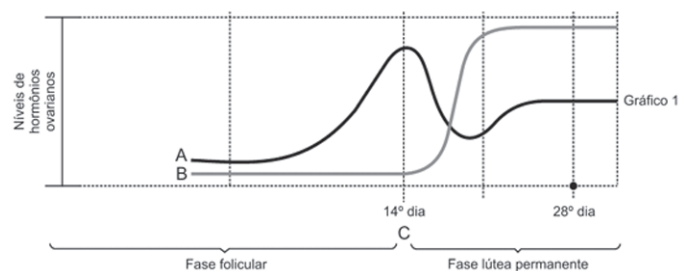
A análise das informações contidas na imagem permite afirmar:

- () O diâmetro do tubo digestivo é maior nos animais vertebrados quando comparado ao diâmetro em animais invertebrados.
() O maior número de células ciliadas na mucosa do intestino dos invertebrados é responsável pela movimentação do alimento, compensando a menor quantidade de células musculares que determinam a motilidade intestinal.
() Nos vertebrados, o maior diâmetro do tubo digestivo dificulta a ação das células ciliadas e, dessa forma, as fibras musculares determinam os movimentos peristálticos do trato digestivo.
() O aumento do número de células ciliadas nos animais vertebrados, em relação aos invertebrados, é necessário para compensar o aumento significativo do diâmetro do tubo digestivo nesses animais.

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

- 01) V V V F
02) F F F V
03) V V F F
04) V F F V
05) F V V F

Questão 54



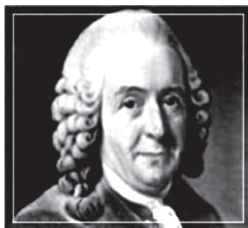
O gráfico representa a variação de dois hormônios sexuais femininos ao longo de um ciclo menstrual em que ocorre uma gravidez.



A análise do gráfico permite identificar as letras **A**, **B** e **C** como, respectivamente:

- 01) Progesterona, estrogênio e primeiro dia da menstruação.
- 02) Estrogênio, testosterona e dia da ovulação.
- 03) Testosterona, progesterona e dia da nidação do blastocisto no útero.
- 04) Estrogênio, progesterona e dia da liberação do ovócito do folículo ovariano.
- 05) Estrogênio, progesterona e primeiro dia da menstruação.

Questão 55



O sistema concebido por Lineu para classificar a vida em *Systema naturae* se baseava em uma estrutura hierárquica: três reinos divididos em classes, subdivididas em ordens, compostas por gêneros e espécies. Tudo tinha o seu lugar. A grande vantagem era que a nomenclatura de um animal ou planta definia sua posição na ordem da natureza. Hoje, o sistema de Lineu foi aperfeiçoado com a inclusão de novas categorias e ramificações na árvore da vida, mas a ordem da nomenclatura dupla se mantém e é uma ferramenta essencial da biologia. (MOSLEY, 2011, p.109).

A alternativa que indica o exemplo correto de utilização da nomenclatura biológica proposta por Lineu é a

- 01) *Ancilostoma duodenale*.
- 02) *Homo sapiens sapiens*.
- 03) *Felix catus*.
- 04) *Canis familiaris*.
- 05) *Taenia solium*.

Questão 56

Por que os veados machos apresentam incríveis galhadas que parecem armas mortais, enquanto as fêmeas, que vivem no mesmo ambiente e são ameaçadas pelos mesmos predadores, são desprovidas de tais estruturas?

A seleção sexual, ao garantir sucesso reprodutivo para machos vitoriosos em combates diretos com outros machos, seria responsável direta pela coragem superior dos machos, pelos chifres desenvolvidos dos veados machos, pelos esporões proeminentes dos galos, e por uma série de outras características que variam entre os sexos. (FONSECA, 2008, p. 59-60).

Identifique a seguir a citação proferida por Charles Darwin que melhor se aplica ao conceito desenvolvido no texto.

- 01) "A atenção é a mais importante de todas as faculdades para o desenvolvimento da inteligência humana."
- 02) "Essa forma de seleção não depende de uma luta pela existência em relação a outro ser orgânico ou de condições externas, mas de uma luta entre indivíduos do mesmo sexo, geralmente os machos, para a posse do outro sexo."

- 03) "Não há diferença fundamental entre o Homem e os animais nas suas faculdades mentais(...) Os animais, como o Homem, demonstram sentir prazer, dor, felicidade e sofrimento."
- 04) "Pode ser dito que a seleção natural está escrutinando, a todo dia e a toda hora, pelo mundo todo, toda variação, mesmo a mais sutil; rejeitando as más, preservando e favorecendo todas as boas; trabalhando silenciosamente e incansavelmente, onde e quando a oportunidade se oferece."
- 05) "O princípio da seleção natural pode ser visto como uma mera hipótese, mas torna-se provável em algum grau pelo que nós positivamente conhecemos da variabilidade dos seres orgânicos num estado de natureza."

Questão 57

O conceito popular de que a hereditariedade é transmitida pelo nosso sangue reflete-se em vários termos comuns, como "ser do mesmo sangue", "irmão consanguíneo" e "sangue real". Mais uma vez, podemos buscar em Aristóteles a origem dessa crença equivocada, ainda assim aceita até o fim do século XIX pela maioria dos biólogos, inclusive Charles Darwin. Gregor Mendel teve um papel central na erradicação das velhas crenças sobre as características hereditárias e na consolidação do estudo da hereditariedade como uma ciência biológica. (BRODY; BRODY, 2007, p.341).

Com base nas conclusões dos trabalhos com ervilhas-de-cheiro realizados por Mendel e que permitiram desenvolver uma nova compreensão sobre a hereditariedade, é correto afirmar:

- 01) Cada caráter é determinado por um par de fatores que se segregam na formação dos gametas e se recombina ao acaso na fecundação.
- 02) Dois ou mais pares de fatores hereditários podem expressar as mesmas características em um fenômeno denominado de interação gênica.
- 03) Os genes não alelos podem agir de forma aditiva na expressão de uma única característica.
- 04) Os fatores hereditários localizados na porção não homóloga do cromossomo Y determinam uma característica genética exclusiva do sexo masculino.
- 05) Indivíduos que apresentam os dois tipos de aglutinogênios na membrana de suas hemácias não poderão apresentar aglutininas espalhadas no plasma do seu sangue.

Questão 58

Quando os cientistas descobriram pela primeira vez o papel do RNA na célula, na década de 1960, poucos pensaram que ele poderia ter sido o material primordial da vida. Entregando informações dos genes para as fábricas construtoras de proteínas, ele parecia um mensageiro inferior. Mas, em 1982, Thomas Cech, então trabalhando na Universidade do Colorado, descobriu que o RNA é na verdade uma espécie de híbrido molecular. De um lado, ele pode carregar informações em seu código. Por outro lado, Cech descobriu que ele também pode atuar como uma enzima, capaz de alterar outras moléculas. (ZIMER, 2009, p.177).



A partir das informações do texto e do conhecimento científico atualmente aceito a respeito das características estruturais e fisiológicas dos primeiros seres vivos, é correto afirmar:

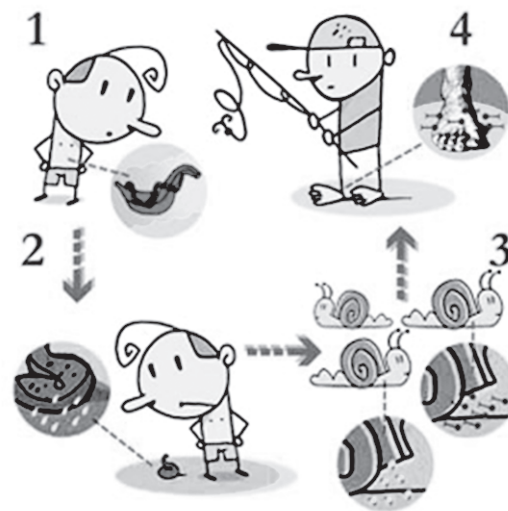
- 01) O padrão eucarionte dos seres protobiontes favoreceu o estabelecimento de um material genético de RNA envolvido em uma carioteca primitiva.
- 02) A interação entre estruturas coacervadas, membranas lipoproteicas, RNA e mitocôndrias possibilitou a formação dos primeiros seres vivos com natureza heterotrófica.
- 03) A ação enzimática do RNA favoreceu o controle metabólico das reações químicas no interior dos seres coacervados de forma independente da presença de uma membrana lipoproteica.
- 04) Seres que apresentavam RNA como material genético foram preservados pela seleção natural em detrimento dos seres de DNA, o que justifica o grande sucesso evolutivo que esse grupo apresentou ao longo da história da vida.
- 05) O RNA presente nas células primordiais deveria apresentar tanto uma função replicadora, como também uma ação catalítica junto às reações químicas já presentes no interior dos protobiontes.

Questão 59

O esquema abaixo representa, de forma simplificada, o ciclo de vida de um determinado verme parasita humano.

A partir da análise e do conhecimento a respeito do ciclo de vida desse animal, é correto afirmar:

- 01) É uma verminose causada pela tênia e transmitida através da ingestão de carne mal cozida contaminada pelas larvas do verme.
- 02) Os caramujos representam o hospedeiro intermediário pelo fato de o verme causador da doença, o *Ancilostoma*, se reproduzir de forma sexuada no interior do seu corpo.
- 03) A colocação de telas nas janelas das casas pode diminuir a incidência do mosquito transmissor e, por isso, limitar a capacidade do verme causador da doença – o *Schistosoma* – de completar o seu ciclo de vida.
- 04) A melhoria das condições sanitárias é uma ação preventiva que pode ser utilizada no controle da esquistossomose no Brasil por dificultar a contaminação dos ambientes aquáticos expostos aos ovos do verme causador da doença.
- 05) O hábito de andar descalço favorece a contaminação do indivíduo pelas larvas da filária que se alojam e se reproduzem nos caracóis presentes no solo.



Questão 60

Como a água, que ajuda a regular a temperatura do corpo humano, os oceanos são os maiores aliados da Terra para manutenção do seu equilíbrio climático. Eles absorvem grande parte da radiação solar que atinge o Planeta e também funcionam como sumidouros de dióxido de carbono (CO_2). Mas esses heróis do clima já se revelam vítimas do aquecimento global.

Mas este comportamento “heroico” pode desencadear uma verdadeira catástrofe nos oceanos à medida que estes se tornam mais ácidos, alertam os cientistas. A mudança no pH da água acontece à medida que o CO_2 emitido pela atividade humana - originada fundamentalmente pela queima de combustíveis fósseis - é absorvido pelos oceanos. (MEIO AMBIENTE, 2013).

A respeito do tema abordado no texto, é correto afirmar:

- 01) Os oceanos favorecem o aquecimento global, ao absorver radiação luminosa do Sol reemitindo-a na forma de calor para a atmosfera.
- 02) O CO_2 liberado com a respiração dos seres aeróbios é a principal causa de aumento da concentração desse gás na atmosfera.
- 03) O equilíbrio climático é dependente da água devido a sua capacidade de reflexão da totalidade da energia luminosa que alcança a sua superfície.
- 04) O CO_2 é considerado um importante gás estufa por ser capaz de oxidar as moléculas de O_2 presentes na atmosfera e, conseqüentemente, aumentar o buraco na camada de ozônio.
- 05) A mudança do pH da água gera um processo de acidificação dos oceanos que interfere principalmente no desenvolvimento das espécies com carapaça ou esqueleto de carbonato cálcico, como corais e moluscos.



Tabela Periódica

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb		
87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No		

Série dos lantanídeos

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Série dos actínídeos

89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No
----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------

Outras informações importantes:

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

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

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

OBSERVAÇÕES:

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



Referência

Questão 41

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

Questão 42

GLEISER, Marcelo. **Poeira das estrelas**. São Paulo: Globo, 2006.

Questão 44

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

Questão 45

_____ . _____ .

Questão 47

ECOLOGIA. Disponível em: <http://ecologiaparatodos.org/2013/02/26/especies-chave-controlam-a-estrutura-e-a-dinamica-de-redes-troficas/>. Acesso em: 19 out. 2013.

Questões 48 e 49

MOSLEY, Michael; LYNCH, John. **Uma história da Ciência**. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

Questões 51 e 52

_____ . _____ p. 114.

Questão 55

_____ . _____ p. 109.

Questão 56

FONSECA, Carlos Roberto. Darwin, Wallace, Fisher, Hamilton e o conceito de seleção sexual. Pensando a evolução. **Ciência & Ambiente**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. v. 36. jan/jun 2008.

Questão 57

BRODY, D.E.; BRODY A. R. **As setes maiores descobertas científicas da história**. São Paulo: Companhia das letras, 2007.

Questão 58

ZIMMER, Carl. **O livro de ouro da Evolução**: O triunfo de uma ideia. Rio de Janeiro: Ediouro, 2003.

Questão 60

MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/meio-ambiente-e-energia/noticias/oceanos-herois-e-vitimas-do-aquecimento-global>. Acesso em 20 out., 2013.

Fonte das Ilustrações:

Questão 43

Disponível em: http://www.sprweb.com.br/app/mod_app/index.php. Acesso em: 20 out. 2013.

Questão 46

_____ . _____ .

Questão 50

PURVES, W. K. et. al. **Vida: a ciência da Biologia**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Questão 53

Disponível em: http://www.sprweb.com.br/app/mod_app/index.php. Acesso em: 20 out. 2013

Questão 54

_____ . _____ .

Questão 55

Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/biologia/nomenclatura-binomial-lineu.htm>. Acesso em: 19 out. 2013.

Questão 59

Disponível em: <http://www.bvsalut.coc.fiocruz.br/html/pt/static/galerateen/viagens.htm> Acesso em: 19 out. 2013

CONSULTEC: CONSULTORIA EM PROJETOS EDUCACIONAIS E CONCURSOS LTDA

Instituição: **UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB**DATA: **10/12/2013**

Processo Seletivo 2014.1 e 2014.2

Este Gabarito corresponde às Provas do Caderno de Provas de CÓDIGO – F45

GABARITO DEFINITIVO

FÍSICA		QUÍMICA		BIOLOGIA	
Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta
1)	03	21)	03	41)	04
2)	05	22)	02	42)	02
3)	03	23)	05	43)	02
4)	02	24)	04	44)	05
5)	05	25)	02	45)	03
6)	01	26)	01	46)	02
7)	02	27)	02	47)	03
8)	04	28)	03	48)	05
9)	05	29)	01	49)	04
10)	04	30)	05	50)	01
11)	03	31)	04	51)	03
12)	02	32)	05	52)	01
13)	04	33)	02	53)	01
14)	03	34)	01	54)	04
15)	02	35)	04	55)	Anulada
16)	05	36)	03	56)	02
17)	02	37)	05	57)	01
18)	01	38)	03	58)	05
19)	05	39)	04	59)	04
20)	02	40)	01	60)	05