



QUESTÃO 1

Medir é um processo que nos permite atribuir um número a uma propriedade física como resultado de comparações entre quantidades semelhantes, sendo uma delas padronizada e adotada como unidade.

Com base nos conhecimentos sobre Grandezas Físicas, é correto afirmar:

- 01) A ordem de grandeza do tempo gasto por uma partícula para se deslocar a uma distância de 400,0m, com uma velocidade de 72km/h, é 10^{-1} s.
- 02) A unidade de aceleração centrípeta é N/m.
- 03) A velocidade angular de um disco que gira a 900rpm é, aproximadamente, 94,2N/s.
- 04) O período de um pêndulo é o intervalo de tempo de uma oscilação completa.
- 05) A densidade de um corpo é definida como sendo o volume desse corpo por unidade de área.

QUESTÃO 2

Muitas grandezas físicas ficam completamente determinadas por um único valor numérico, referida a uma unidade conveniente. Essas grandezas são chamadas de escalares. Existem, por outro lado, quantidades físicas que exigem, para a sua completa especificação, além do seu valor numérico, o conhecimento de uma direção orientada. Tais grandezas são chamadas de Vetores. Com base nessas informações, são considerados exemplos de grandezas vetoriais os citados em

- 01) Tempo, deslocamento e energia cinética.
- 02) Impulso, força e temperatura.
- 03) Velocidade, aceleração e massa.
- 04) Energia potencial, velocidade e força.
- 05) Força, quantidade de movimento e deslocamento.

QUESTÃO 3

O caso mais importante de movimento uniformemente acelerado é o movimento vertical sob a ação da gravidade.

Desprezando-se a resistência do ar e com relação ao movimento de uma partícula próxima à superfície da Terra, é correto afirmar que essa partícula

- 01) realiza um movimento retilíneo uniforme em direção ao centro da Terra.
- 02) é acelerada uniformemente quando é abandonada de uma altura h muito pequena em relação ao raio da Terra.
- 03) descreve um movimento circular em torno da Terra.
- 04) é atraída pela Terra com uma força denominada de força normal.
- 05) fica submetida à atração gravitacional, realizando uma trajetória parabólica em relação à superfície da Terra.

QUESTÃO 4

Considere o caso de uma partícula que seja lançada com um ângulo, θ_0 , ($0 < \theta_0 < 90^\circ$) do alto de um penhasco, com velocidade inicial v_0 e esteja sujeita unicamente à ação do campo gravitacional terrestre, g , desprezando-se a resistência do ar.

Com relação ao movimento dessa partícula, é correto afirmar:

- 01) No ponto mais alto da sua trajetória, sua velocidade é nula.
- 02) Ao atingir o ponto mais alto da sua trajetória, sua aceleração é nula.
- 03) A altura máxima, relativa ao topo do penhasco, atingida pela partícula, depende da altura do penhasco.
- 04) A velocidade da partícula se mantém constante durante toda a trajetória por ela realizada.
- 05) A partícula realiza um movimento tal, que sua velocidade vertical varia, uniformemente, durante todo o percurso realizado por ela.

QUESTÃO 5

Dentre os movimentos oscilatórios, o mais importante é o Movimento Harmônico Simples (MHS), pois, além de ser o mais simples para se descrever matematicamente, representa uma descrição bastante precisa de muitas oscilações encontradas na natureza.

Com base nos conhecimentos sobre Oscilações, é correto afirmar:

- 01) A pulsação de uma partícula oscilante está relacionada com a amplitude da oscilação.
- 02) A energia de um MHS independe da amplitude de oscilação.
- 03) A força, em um MHS, é proporcional e de mesmo sentido que o deslocamento.
- 04) A constante elástica de uma mola ideal presa a um corpo de massa m que realiza um MHS pode ser calculada pelo produto da massa do corpo e o quadrado da velocidade angular.
- 05) A energia cinética de uma partícula realizando um MHS atinge seu valor máximo nas extremidades da oscilação.

QUESTÃO 6

A Mecânica Clássica analisa as forças que os corpos exercem entre si e relaciona as variações ocorridas no movimento de um corpo às forças que atuam sobre ele. Ela descreve o fenômeno utilizando as três leis de Newton sobre movimento.

Com base nos conhecimentos de Dinâmica, é correto afirmar:

- 01) Se não existem forças atuantes sobre um corpo, qualquer referencial em relação ao qual a aceleração do corpo permanece nula é um referencial inercial.
- 02) As forças sempre ocorrem aos pares e são iguais em módulo, direção e sentido.
- 03) As leis de Newton são válidas para qualquer referencial.
- 04) Se um corpo não está acelerado, não deve haver forças atuantes sobre ele.
- 05) A ação é igual à reação apenas se os corpos estão acelerados.

QUESTÃO 7

Os conceitos de trabalho e energia são importantes tanto na Física quanto na vida cotidiana. Existem muitas formas de energia, como, por exemplo, a cinética, que está associada ao movimento de um corpo, a potencial, que está associada à configuração de um sistema, como a distância de separação entre dois corpos que se atraem mutuamente, e a térmica, que está associada ao movimento aleatório das moléculas constituintes de um sistema.

Com base nos conhecimentos de Energia, é correto afirmar:

- 01) Uma pessoa sobre uma bicicleta e movendo-se em uma trajetória circular, com velocidade constante, não tem nenhuma força realizando trabalho sobre ela.
- 02) Apenas a força resultante atuante sobre um corpo pode realizar trabalho, que é numericamente igual à variação de sua energia potencial.
- 03) Se apenas forças conservativas atuarem sobre uma partícula, sua energia potencial não é alterada.
- 04) A força gravitacional não pode realizar trabalho, porque ela atua a uma certa distância.
- 05) O trabalho é igual à área sob a curva força *versus* tempo.

QUESTÃO 8

Newton e vários cientistas estavam interessados em analisar as colisões entre corpos, como, por exemplo, as colisões entre bolas de bilhar.

Considerando-se um sistema de duas partículas em movimento, é correto afirmar:

- 01) Em qualquer colisão, perfeitamente inelástica que ocorra, toda a energia cinética das duas partículas é perdida.
- 02) O momento linear do sistema pode ser conservado mesmo quando a energia mecânica não se conserva.
- 03) O momento linear total do sistema permanece constante, se a força interna resultante atuando sobre o sistema permanece nula.
- 04) A energia mecânica é conservada em uma colisão elástica entre as partículas.
- 05) O momento linear da partícula mais leve é maior que o da partícula mais pesada, movendo-se com a mesma velocidade.

QUESTÃO 9

À época de Newton, muitos acreditavam que a natureza seguia no universo regras diferentes daquelas válidas para a Terra. A lei da Gravitação Universal de Newton, junto com as suas três leis do movimento, revelou que a Natureza segue as mesmas regras qualquer que seja o lugar, e essa revelação teve um efeito profundo do modo de se ver o universo.

Considerando-se o movimento dos planetas em torno do Sol, é correto afirmar:

- 01) Quando um corpo se move no entorno de um centro de força, como o Sol, sempre apresenta uma trajetória hiperbólica ou parabólica.
- 02) Uma vez que a força sobre um planeta atua ao longo da linha que o une ao Sol, ela não produz momento em relação ao Sol.
- 03) A força gravitacional de atração entre o Sol e um planeta propicia o aparecimento de uma aceleração centrífuga.
- 04) A energia total de um satélite em uma órbita circular é um terço de sua energia potencial.
- 05) O planeta mais próximo do Sol possui, em média, o maior período orbital.

QUESTÃO 10

Os fluidos compreendem os líquidos e os gases e estão presentes não apenas no ambiente, mas também em todos os seres humanos. Assim, entender o comportamento dos fluidos é entender muito sobre o ser humano e suas interações com o mundo que o cerca.

Sobre o comportamento e as propriedades dos fluidos, é correto afirmar:

- 01) Um corpo inteiramente ou parcialmente submerso em um fluido sofre um empuxo que é igual ao peso do corpo.
- 02) O peso aparente de um corpo submerso em um fluido é igual à diferença entre seu peso real e o volume do fluido deslocado pelo corpo.
- 03) O Princípio de Pascal e o de Arquimedes são conseqüências das leis de conservação da massa.
- 04) O empuxo em um corpo submerso depende da forma do corpo.
- 05) Uma alteração de pressão aplicada a um líquido confinado é transmitida, sem nenhuma diminuição, a todos os pontos do líquido e às paredes do recipiente.

QUESTÃO 11

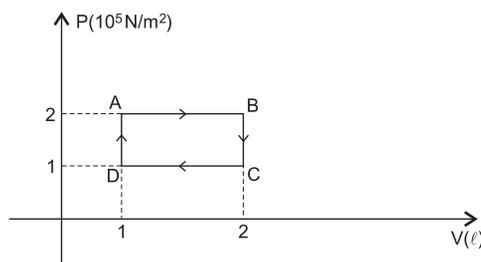
Uma propriedade física que se altera com a temperatura é chamada propriedade termométrica.

Com base nos conhecimentos sobre Termologia e Calorimetria, é correto afirmar:

- 01) Dois corpos em equilíbrio térmico entre si devem estar em equilíbrio térmico com um terceiro.
- 02) As escalas Fahrenheit e Celsius de temperaturas só diferem pela escolha da temperatura zero.
- 03) Todos os termômetros dão o mesmo resultado ao medir a temperatura de um certo sistema.
- 04) A temperatura absoluta de um gás é uma medida da energia cinética média de translação das moléculas do gás.
- 05) Quando se transfere energia a uma substância através do aquecimento, a temperatura da substância sempre aumenta.

QUESTÃO 12

Observe o gráfico PV.



Um gás ideal sofre um processo cíclico, indo do ponto A até o ponto B, em seguida ao ponto C e, finalmente, depois de passar pelo ponto D, retorna ao ponto A.

Com base nas informações fornecidas no gráfico, é correto afirmar:

- 01) O gás é aquecido a volume constante, realizando um trabalho nulo, de B para C.
- 02) O gás sofre uma compressão isobárica e o trabalho efetuado sobre o gás corresponde à área sob a curva AB, de C para D.
- 03) O trabalho total feito pelo gás é nulo uma vez que os estados, inicial e final do sistema, não sofreram alteração.
- 04) O calor trocado no processo ABCDA pode ser calculado através da Segunda Lei da Termodinâmica.
- 05) Como o gás retorna ao seu estado original, a variação total da energia interna é nula.

QUESTÃO 13

Na natureza, encontra-se uma série de fenômenos que são classificados como ondas. Normalmente, quando se fala em ondas, a primeira imagem que vem à mente é a de uma onda do mar, no entanto, há outros tipos de ondas, como por exemplo, o som e a luz. As ondas harmônicas são o tipo mais básico de ondas periódicas e todas elas sejam periódicas ou não, podem ser modeladas como uma superposição de ondas harmônicas.

Considerando-se a equação de onda para uma onda harmônica em uma corda dada por $y(x, t) = 0,03 \sin(2,2x - 3,5t)$, em que x e y são dados em metros, e t , em segundos, é correto afirmar:

- 01) A onda se propaga no sentido negativo do eixo x , com velocidade de 1,46m/s.
- 02) O comprimento de onda da onda é igual a 3,53m.
- 03) O período com que a onda se propaga é, aproximadamente, igual a 1,8s.
- 04) O deslocamento da corda, no instante $t = 0$ e posição $x = 0$, é 0,03m.
- 05) A onda sofre variação na sua frequência de propagação, durante a propagação na corda.

QUESTÃO 14

Desde a época dos primeiros filósofos gregos, duas questões sobre a luz intrigavam os estudiosos, que eram sua natureza e sua velocidade de propagação. Atualmente, os físicos dizem que a luz tem uma natureza dual e, em certos casos, ela se comporta como onda e em outros, como partícula.

Com base nos conhecimentos da Óptica, é correto afirmar:

- 01) Em um meio material qualquer, todas as ondas eletromagnéticas têm a mesma velocidade.
- 02) A sombra e a penumbra são evidências da propagação retilínea da luz.
- 03) A altura da imagem de um objeto fornecida por uma câmara escura de orifício é diminuída quando se aumenta o comprimento da câmara.
- 04) Quanto maior a frequência da luz menor será o espalhamento que ela sofrerá.
- 05) Um espelho côncavo sempre forma uma imagem virtual.

QUESTÃO 15

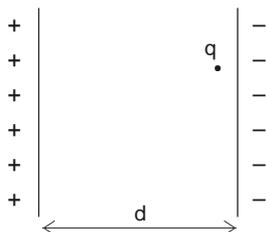
Enquanto, há exatamente um século, não existia mais do que umas poucas lâmpadas elétricas, atualmente, a humanidade está extremamente dependente da eletricidade em sua vida cotidiana. Os ancestrais gregos, observando os fenômenos elétricos, notaram que, atritando o âmbar, pequenos objetos eram atraídos.

Com base nos conhecimentos sobre Eletricidade, é correto afirmar:

- 01) O campo elétrico pode ser representado pelas linhas de campo elétrico que se originam nas cargas negativas e terminam nas cargas positivas.
- 02) Uma carga positiva livre, para mover-se em um campo elétrico, acelera na direção perpendicular ao campo.
- 03) O campo elétrico, no interior de um condutor, em equilíbrio eletrostático, é constante e diferente de zero.
- 04) A superfície de um condutor, em equilíbrio eletrostático, é uma superfície equipotencial.
- 05) Um dielétrico colocado entre as placas de um capacitor diminui sua capacitância.

QUESTÃO 16

A figura mostra duas placas planas paralelas.



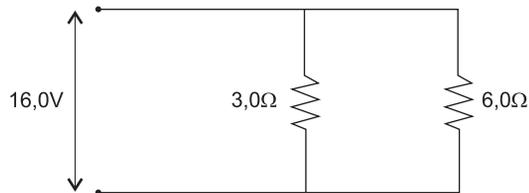
O campo elétrico entre as placas é $E = 2,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ e a distância entre elas é $d = 10,0 \text{ mm}$. Supondo-se que um elétron seja liberado, a partir do repouso, nas proximidades da placa negativa e considerando-se o módulo da carga do elétron $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, sua massa $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ e desprezíveis as forças gravitacionais, é correto afirmar que a

- 01) força elétrica que atua no elétron tem módulo igual a $1,8 \cdot 10^{-20} \text{ N}$.
- 02) partícula realizará, inicialmente, um movimento retilíneo uniforme.
- 03) partícula levará um tempo de $2,0 \cdot 10^{-12} \text{ s}$ para se deslocar da placa negativa até a placa positiva.
- 04) diferença de potencial entre as placas é igual a 2,0kV.
- 05) partícula descreve um MHS de amplitude $\frac{d}{2}$.



QUESTÃO 17

Uma bateria fornece uma diferença de potencial de 16,0V aos terminais da combinação em paralelo dos resistores de 3,0Ω e 6,0Ω mostrada na figura.



Com base nessas informações, é correto afirmar que a

- 01) resistência equivalente da associação é igual a 9Ω.
- 02) intensidade da corrente elétrica total na associação é igual a 8,0A.
- 03) potência dissipada no resistor de 3,0Ω é igual a 80,0W.
- 04) potência total dissipada na associação é igual a 120,0W.
- 05) corrente que circula no resistor de 6,0Ω é menor que 1,5A.

QUESTÃO 18

Em 1830, Michael Faraday, na Inglaterra, e Joseph Henry, nos Estados Unidos, descobriram independentemente que, em um campo magnético variável, um fluxo magnético variável, através de uma superfície limitada por uma espira de fio fechada, estacionária, induz uma corrente no fio. Esse processo é chamado de Indução.

Com base nos conhecimentos de Magnetismo, é correto afirmar:

- 01) O campo magnético dentro de um solenoide é variável e paralelo ao eixo do solenoide.
- 02) A fem induzida em um circuito é proporcional ao fluxo magnético através do circuito.
- 03) O campo magnético devido a qualquer corrente induzida produz um fluxo nulo sobre essa superfície, quando um fluxo magnético através de uma superfície varia.
- 04) Uma haste de 40,0cm de comprimento que esteja se movendo a 12,0m/s no plano perpendicular a um campo magnético uniforme de 0,30T sofrerá uma fem induzida de módulo 1,44V.
- 05) A lei de Lenz é relacionada à variação do fluxo elétrico através de uma superfície fechada.

QUESTÃO 19

Uma espira quadrada de lado 20,0cm está em uma região onde há um campo magnético uniforme, perpendicular ao plano da espira. Em um intervalo de tempo $\Delta t = 2,0s$, a intensidade de B varia de 0,5T para 1,5T.

Sabendo-se que a resistência da espira é $R = 0,2\Omega$, é correto afirmar:

- 01) O fluxo de B através da espira é igual a $1,2T \cdot m^2$.
- 02) O módulo da fem induzida média é igual a 0,24V.
- 03) A intensidade média da corrente induzida é igual a 10,0mA.
- 04) A força magnética sobre a espira variará sua direção, de acordo com a lei de Lenz.
- 05) A carga elétrica que passa por uma seção reta qualquer do fio é igual a 0,2C.

QUESTÃO 20

Radiações eletromagnéticas são ondas que se propagam pelo espaço, algumas das quais são percebidas pelo olho humano, como a luz. Elas se compõem de um campo elétrico e um campo magnético, que oscilam perpendicularmente um ao outro e à direção de propagação de energia.

Com base nos conhecimentos sobre radiações eletromagnéticas, é correto afirmar:

- 01) A frequência muda, mas a velocidade permanece constante, na passagem de um meio material para outro de uma onda eletromagnética.
- 02) A energia contida em um fóton é calculada pela equação de Planck-Einstein, $E = hV$, em que E é a energia, h, a constante de Planck e V, a velocidade do fóton.
- 03) A radiação ultravioleta, os raios X e a radiação gama são tipos de radiações eletromagnéticas.
- 04) As radiações eletromagnéticas são ondas longitudinais e transversais.
- 05) A velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas é inversamente proporcional ao comprimento de onda.





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

QUESTÃO 21

Pesquisas indicam que são os diversos tipos de estrelas, em diferentes momentos de suas transformações, que deram origem à maioria dos elementos químicos, por meio de reações nucleares, a partir do hidrogênio. Nos primeiros momentos depois do *Big Bang*, a explosão que deu início ao universo, foram gerados os elementos químicos mais leves, como o hidrogênio, H, o hélio, He, e o lítio, Li. Os demais foram produzidos, progressivamente, no interior das estrelas.

Considerando-se essas informações e a Tabela Periódica, é correto afirmar:

- 01) A configuração eletrônica do lítio-7 é representada por $[\text{He}] 2s^2 2p^3$.
- 02) A formação do hélio, a partir do hidrogênio, é um fenômeno químico.
- 03) O átomo de hidrogênio é isótopo do átomo de hélio.
- 04) O número de prótons e de nêutrons no átomo de lítio-7 é, respectivamente, 3 e 4.
- 05) O lítio e o hidrogênio pertencem ao mesmo grupo periódico, porque apresentam características semelhantes.

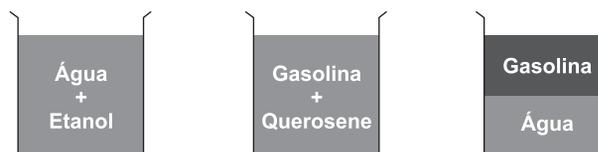
QUESTÃO 22

As geleiras representam 2,25% da água do planeta e os oceanos 97%. Caso se confirme um dos cenários propostos pelos pesquisadores do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, IPCC, que prevê um aumento de 50 cm do nível do mar até 2100, todo o gelo derretido, 0,7% do total que forma as geleiras hoje, representará aproximadamente 0,015% da água do oceano. Além disso, existem dois tipos de geleiras: as flutuantes, que ficam sobre o mar e, cujo derretimento, portanto, não afeta o nível dos oceanos, e as que ficam sobre áreas continentais ou ilhas. Neste último caso, o derretimento é preocupante, porque pode colaborar com a elevação dos oceanos.

Com base nessas informações, é correto afirmar:

- 01) O aumento da temperatura do planeta influencia no derretimento do gelo, porque esse processo é endotérmico.
- 02) A condensação do vapor de água para formar a chuva está associada à redução do volume de água dos oceanos.
- 03) O derretimento das geleiras que ficam sobre áreas continentais aumentará a massa total de água do planeta e provocará mudanças no ciclo da água.
- 04) A formação da água no estado sólido é justificada pela forte interação covalente entre as moléculas dessa substância.
- 05) O derretimento do gelo flutuante que fica sobre o mar não influencia no volume dos oceanos, porque a massa de água no estado sólido ocupa menor volume que no estado líquido.

QUESTÃO 23



A análise dos sistemas apresentados na figura e das propriedades dos materiais permite inferir que

- 01) a água e o etanol formam uma solução, porque apresentam as mesmas propriedades químicas.
- 02) a gasolina e o querosene são compostos polares e ligam-se por meio de interações dipolo-dipolo.
- 03) a água e a gasolina formam um sistema heterogêneo, porque apresentam diferentes massas específicas.
- 04) o etanol e a gasolina formam um sistema heterogêneo, porque o etanol é um solvente apolar.
- 05) o querosene, uma mistura predominantemente apolar forma um sistema bifásico com a água.

QUESTÃO 24

As reservas mundiais de minérios de chumbo, de prata, de estanho, e também as reservas de ouro, dentre outras, diminuíram consideravelmente nos últimos anos, o que pode inviabilizar várias tecnologias.

Ao se limitar, a partir de agora, o consumo de metais extraídos desses minérios, eles durariam, respectivamente, 42 anos, 29 anos, 40 anos e 45 anos.

Considerando-se essas informações e os métodos de extração e de purificação de alguns metais, é correto afirmar:

- 01) A dissolução fracionada é um método que pode ser utilizado para separar metais das impurezas encontradas nos minérios.
- 02) O uso intensivo de metais na fabricação de equipamentos, como pilhas, placas eletrônicas e microchips, contribui para a diminuição das reservas de minérios.
- 03) O chumbo e o estanho são encontrados na forma metálica, o que diminui o custo de produção desses metais.
- 04) O ouro, por ser um metal muito reativo, é encontrado na forma de óxido, o que dificulta a sua extração e purificação.
- 05) A reciclagem da prata é um processo bastante utilizado, o que pode diminuir a probabilidade de escassez desse metal.

QUESTÃO 25

O óxido de sódio, $\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$, ao reagir com a água, forma hidróxido de sódio, $\text{NaOH}(\text{aq})$, que pode ser neutralizado ao reagir com ácido clorídrico, $\text{HCl}(\text{aq})$, e formar cloreto de sódio, $\text{NaCl}(\text{aq})$.

Considerando-se essas informações e as relações estequiométricas entre essas substâncias, é correto afirmar:

- 01) O óxido de sódio é um composto molecular e comporta-se como um óxido duplo.
- 02) A dissolução do Na_2O em água caracteriza o processo de neutralização parcial dessa substância química.
- 03) O valor do pH de uma solução de $0,1\text{mol}^{-1}$ de HCl é maior do que o valor de pH da solução de NaOH de igual concentração.
- 04) A massa de 31,0g de óxido de sódio é suficiente para produzir $1,0\text{mol}$ de íons $\text{Na}^+(\text{aq})$.
- 05) O coeficiente estequiométrico do ácido clorídrico, na reação de neutralização, é menor do que o coeficiente do hidróxido de sódio.



QUESTÃO 26

O excesso de sulfeto de hidrogênio, $H_2S(g)$, na atmosfera, proveniente da queima de combustíveis fósseis e de erupções vulcânicas, pode ser oxidado a dióxido de enxofre, $SO_2(g)$, que, ao reagir com $O_2(g)$ e, em seguida, com vapor de água, forma $H_2SO_4(aq)$, um dos responsáveis pela chuva ácida.

Com base nessas informações e nas propriedades dessas substâncias químicas, é correto afirmar:

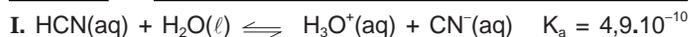
- 01) A molécula do sulfeto de hidrogênio, H_2S , tem estrutura linear e, por isso, é apolar.
- 02) O oxigênio existente no ar reduz o enxofre do $SO_2(g)$ ao formar o $SO_3(g)$.
- 03) A concentração de íons $H_3O^+(aq)$ na chuva ácida é maior que $1 \cdot 10^{-7} mol/L$.
- 04) O átomo de enxofre no dióxido de enxofre tem o mesmo número de oxidação que no H_2SO_4 .
- 05) A velocidade de difusão do $SO_2(g)$, no ar atmosférico, é maior do que a do $H_2S(g)$.

QUESTÃO 27

A liberação do monóxido de carbono, $CO(g)$, para o ambiente é um dos muitos problemas associados ao uso do cigarro. Apesar de não reagir com água, ácidos ou bases, esse óxido pode causar vários problemas de saúde, como a diminuição de reflexos e da acuidade visual e provocar sonolência e tontura, dentre outros sintomas.

Considerando-se as informações do texto e as propriedades do CO , pode-se concluir que essa substância

- 01) é um óxido anfótero e apresenta a fórmula estrutural $C::O::$.
- 02) interage com a hemoglobina existente no sangue, impedindo o transporte do O_2 para as células.
- 03) causa problemas de saúde apenas no fumante que inala a fumaça originária da queima do cigarro.
- 04) é expelida na fumaça devido à combustão completa de substâncias orgânicas presentes no cigarro.
- 05) contribui para a formação da chuva ácida, porque interage, por meio de ligações de hidrogênio, com o vapor de água existente na atmosfera.

QUESTÃO 28

A análise dos sistemas em equilíbrio químico, representados pelas equações químicas I e II, permite concluir:

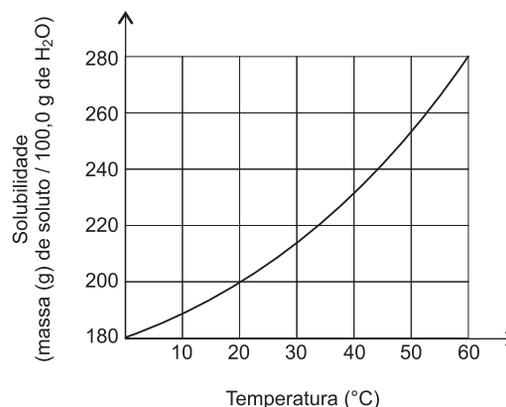
- 01) O íon $H_3O^+(aq)$ é a base conjugada do ácido $HCN(aq)$ no sistema I.
- 02) O $HCN(aq)$ é um ácido mais forte do que a sua base conjugada $CN^-(aq)$.
- 03) A água, na equação química I, atua como ácido e, na equação química II, como base de Brønsted-Lowry.
- 04) A adição de $H^+(aq)$ ao sistema II promove a diminuição da concentração da espécie $CN^-(aq)$, ao reagir com OH^- .
- 05) O íon $CN^-(aq)$ é uma espécie química que se comporta como base de Arrhenius, na equação química I.

QUESTÃO 29

O hipoclorito de sódio, $NaClO$, age como bactericida, fungicida e alvejante, e é usado no tratamento de água e na composição de materiais de limpeza. A obtenção desse sal é representada pela equação química.

Considerando-se essas informações, os modelos de ligações químicas e a equação química apresentada, é correto afirmar:

- 01) O cloro é oxidado e o hidrogênio, reduzido.
- 02) A reação representada é classificada como de dupla-troca.
- 03) O nox do cloro no Cl_2 é menor que o nox do cloro no hipoclorito de sódio.
- 04) O $NaClO(s)$ forma retículo cristalino, porque apresenta apenas ligações iônicas.
- 05) A molécula de cloro apresenta uma ligação dupla e momento dipolar diferente de zero.

QUESTÃO 30

A sacarose é o açúcar extraído da cana-de-açúcar que é utilizado para adoçar sucos, café, biscoitos, dentre outros alimentos. O gráfico representa a solubilidade em água da sacarose em função da temperatura.

Com base na análise desse gráfico e admitindo-se que a massa específica da água corresponde a $1,0g/cm^3$, no intervalo de temperatura mencionado, é correto concluir:

- 01) A sacarose é facilmente dissolvida em água devido às interações íons-dipolo entre as moléculas dessas substâncias.
- 02) 50,0mL de um café, a $30^\circ C$, após adoçado com 10,0g de açúcar, deixará um resíduo de açúcar no fundo da xícara.
- 03) A adição de 100,0g de açúcar a 100,0cm³ de água, a $30^\circ C$, forma uma solução saturada.
- 04) O coeficiente de solubilidade da sacarose a $40^\circ C$ é maior do que a $60^\circ C$.
- 05) 2,0 litros de água, a $20^\circ C$, dissolvem, no máximo, 4,0kg de sacarose.

QUESTÃO 31

O nitrogênio, $N_2(g)$, constitui, aproximadamente, 78% do ar atmosférico. Contudo a maioria dos seres vivos não consegue absorvê-lo na forma molecular, apenas as algas azuis e as bactérias nitrificantes, presentes nos nódulos da raiz de plantas leguminosas, transformam o N_2 em amônia, NH_3 . No processo aeróbio da nitrificação, a amônia é transformada em íons nitrito, NO_2^- , e, posteriormente, em íons nitrato, NO_3^- , que são absorvidos pelas plantas e utilizados na produção de aminoácidos. Esses processos fazem parte do ciclo do nitrogênio na natureza.

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

- 01) A proporção molar entre o nitrogênio e a amônia, na síntese dessa substância, é de 1:2.
- 02) A redução da amônia para formar íons nitrito e íons nitrato ocorre na ausência do oxigênio.
- 03) Os vegetais absorvem gás nitrogênio para formar aminoácidos e, posteriormente, proteínas.
- 04) A presença de plantas leguminosas favorece a absorção de nutrientes do solo e diminui a sua fertilidade.
- 05) O ciclo do nitrogênio é completado com o processo de nitrificação e a produção de aminoácidos pelas plantas.

QUESTÃO 32

A utilização de adubos e de defensivos agrícolas, que combatem pragas e doenças nas lavouras aumentou significativamente a produtividade agrícola e garantiu alimentos suficiente para toda a população do planeta. Apesar disso, a distribuição desigual dos recursos e o elevado desperdício desses alimentos, nos processos de transporte, armazenamento, dentre outros, fazem com que muitas pessoas, em várias partes do mundo, estejam desnutridas. Com relação à utilização de adubos e defensivos agrícolas nas lavouras, é correto afirmar:

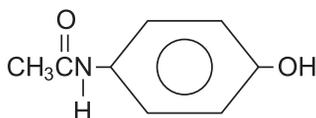
- 01) Os adubos orgânicos são os fertilizantes mais adequados para recuperar o solo empobrecido, porque são isentos de compostos químicos.
- 02) A utilização de fertilizantes que contém íons nitrato, NO_3^- , e hidrogenafosfato, HPO_4^{2-} , não é aconselhável, porque esses íons são insolúveis na água.
- 03) O uso de agrotóxicos permite controlar diversas pragas, facilitando o cultivo de monoculturas, mas pode levar ao desequilíbrio ambiental.
- 04) O DDT, diclorodifeniltricloroetano, é um defensivo agrícola ainda muito utilizado no Brasil por ser facilmente degradado por bactérias encontradas no solo.
- 05) A análise química do solo é desnecessária, porque é impossível determinar a quantidade adequada de nutrientes a ser utilizada para aumentar a produtividade da lavoura.

QUESTÃO 33

A alimentação balanceada prevê a ingestão de nutrientes fundamentais para o funcionamento e o desenvolvimento do organismo, a exemplo das vitaminas, das proteínas, dos carboidratos e dos lipídios.

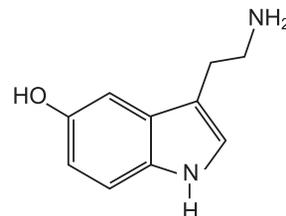
Considerando-se as propriedades dos alimentos e dos seus nutrientes, é correto afirmar:

- 01) Os carboidratos são enzimas que regulam as atividades vitais do organismo.
- 02) Os lipídios ingeridos em excesso estão associados à obesidade e aos problemas cardíacos.
- 03) As vitaminas são substâncias que têm propriedades oxidantes e controlam a produção dos hormônios.
- 04) As proteínas encontradas no leite e derivados têm como função básica o fornecimento de energia para a manutenção das células.
- 05) Os minerais, a exemplo do potássio, cálcio e sódio, precisam ser ingeridos em doses elevadas, pois participam da estrutura celular.

QUESTÃO 34

Considerando-se a estrutura química do paracetamol, princípio ativo de alguns medicamentos analgésicos e antipiréticos, é correto afirmar que esse composto

- 01) é um álcool primário de cadeia cíclica.
- 02) apresenta o grupo funcional das amidas.
- 03) reage como base forte formando um éster.
- 04) possui cadeia carbônica alifática e saturada.
- 05) se comporta como base de Arrhenius, em meio aquoso.

QUESTÃO 35

A serotonina é um neurotransmissor, que permite a comunicação entre neurônios. Essa comunicação é fundamental para a percepção e avaliação do meio que rodeia o ser humano e para a capacidade de respostas aos estímulos ambientais.

Com base na estrutura apresentada, é correto afirmar que a serotonina

- 01) tem fórmula molecular $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}$.
- 02) é uma molécula exclusivamente apolar.
- 03) apresenta cadeia carbônica com anéis isolados.
- 04) é formada apenas por ligações covalentes múltiplas.
- 05) possui átomo de carbono sp^3 no anel aromático.

QUESTÃO 36

Substância química	ΔH_c° (kJ/mol)
$\text{CH}_4(\text{g})$, metano	-890,8
$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\ell)$, etanol	-1 366,8
$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$, propano	-2 219,2

A tabela de entalpias-padrão de combustão, ΔH_c° , apresenta o metano, o propano e o etanol, que são substâncias orgânicas utilizadas como combustível de uso industrial e doméstico.

Considerando-se os dados apresentados na tabela e as reações de combustão dessas substâncias químicas, é correto afirmar:

- 01) O conteúdo calórico, em kJ/g, do metano é 890,8.
- 02) A vantagem do uso do metano, como combustível, em relação ao propano é que ele gera mais energia ao produzir 44,0g de gás carbônico.
- 03) As reações de combustão do metano, do etanol e do propano representam processos que envolvem absorção de energia térmica.
- 04) A combustão completa de 1,0mol de propano libera mais energia e gás carbônico do que a de 2,0mols de etanol.
- 05) O metano, embora libere mais energia na combustão, é menos poluente do que o etanol, tomando como base a queima da mesma quantidade de matéria.



QUESTÃO 37

O petróleo é encontrado, normalmente, no interior de rochas porosas denominadas arenito, localizadas em camadas geológicas sedimentares, situadas na maior parte das vezes abaixo do leito do mar. A teoria mais aceita sobre a origem do petróleo afirma que se trata de um produto da decomposição lenta de pequenos seres marinhos — em geral animais e vegetais unicelulares —, soterrados há pelo menos 10 milhões de anos, que sofreram nesse período a ação de bactérias, de calor e de pressão.

Considerando-se as informações do texto e as características dos componentes do petróleo, é correto afirmar:

- 01) O petróleo é uma mistura constituída apenas por hidrocarbonetos de cadeia carbônica insaturada e aromáticos.
- 02) A interação entre os componentes do petróleo e da água do mar é facilitada pela proximidade entre esses materiais.
- 03) A exploração do petróleo no leito dos oceanos não apresenta riscos para o ambiente devido à distância do continente.
- 04) O petróleo do pré-sal é mais fácil de ser extraído devido à pressão externa exercida pela camada de sal sobre a rocha que contém petróleo.
- 05) A água do mar pode ser separada do petróleo pelo processo de decantação, porque há uma diferença entre suas interações intermoleculares e densidades.

QUESTÃO 38

Uma análise dos aspectos ambientais relacionados com a extração, o transporte e a utilização dos derivados do petróleo permite concluir:

- 01) O transporte de petróleo bruto utiliza navios cargueiros seguros que não causam problemas ambientais.
- 02) A tecnologia existente para a exploração do petróleo é eficiente na contenção de vazamentos de óleo nos poços perfurados.
- 03) A queima completa de combustíveis como o “gás de cozinha” e o de óleo diesel libera, para o ar, dióxido de carbono, um gás de efeito estufa.
- 04) O petróleo do pré-sal que apresenta compostos de cadeia carbônica pequena poderá ser utilizado para a obtenção de combustíveis que não poluem o ar atmosférico.
- 05) A substituição dos derivados de petróleo por combustíveis, como o etanol e o biodiesel, é justificada, porque a queima desses combustíveis não produz monóxido de carbono.

QUESTÃO 39

O desequilíbrio entre a produção e o consumo do gás carbônico, CO_2 , que absorve a radiação infravermelha, é uma das possíveis explicações para a elevação da temperatura na Terra.

A partir dessa informação, é correto afirmar:

- 01) Os propelentes à base de clorofluorcarbonos, CFCs, afetam diretamente a camada de gás carbônico da atmosfera.
- 02) A absorção de gás carbônico pelos vegetais durante a respiração é irrelevante para manter o equilíbrio entre a produção e o consumo desse gás no planeta.
- 03) O aumento da demanda por energias provenientes de fontes como os combustíveis fósseis, utilizados pelas termoelétricas, não influencia na produção e nem no consumo do gás carbônico.
- 04) O desmatamento e as queimadas na Floresta Amazônica contribuem para o aumento da concentração de gás carbônico na atmosfera e, conseqüentemente, para o aumento da temperatura global.
- 05) O crescimento do uso de combustíveis nucleares para gerar energia elevou os níveis de gás carbônico na atmosfera.

QUESTÃO 40

A substituição do petróleo por fontes alternativas de energia, como a de cana-de-açúcar, a da mamona, a do milho e a da soja, tem como fundamento:

- 01) Os vegetais absorvem o gás carbônico da atmosfera para formar a biomassa.
- 02) A combustão do etanol e do biodiesel, obtidos de vegetais, como o milho e a soja, não produz gás carbônico.
- 03) A produção e o transporte de combustíveis alternativos não necessitam de energia obtida de combustíveis fósseis.
- 04) O uso de combustíveis alternativos não compromete o ambiente com a liberação de gases de efeito estufa.
- 05) O controle na produção e distribuição de etanol e de biodiesel é mais eficiente do que dos derivados de petróleo.

* * *

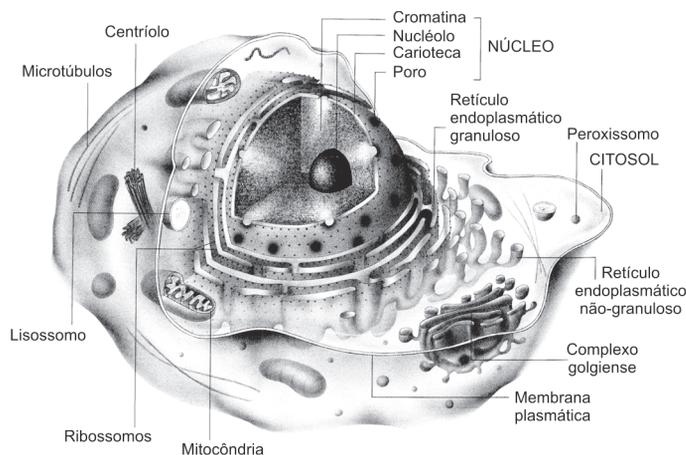




Instruções

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

QUESTÃO 41



O grande desenvolvimento da pesquisa científica tem permitido investigar, cada vez mais a fundo, os segredos das células vivas. O citoplasma, que se imaginava ser apenas um líquido gelatinoso, revelou-se ao microscópio eletrônico um complexo labirinto repleto de tubos e bolsas membranosos, comparável a uma rede de distribuição de substâncias produzidas na célula. (AMABIS; MARTHO, 2008, p.144).

Com relação aos compartimentos membranosos que compõem a célula e suas respectivas funções, é correto afirmar:

- 01) Os peroxissomos caracterizam-se pela presença de inúmeras enzimas em seu interior, capazes de degradar substâncias oxigênio reativas que causam estresse oxidativo.
- 02) O retículo endoplasmático liso, além de efetuar as mesmas funções do retículo endoplasmático rugoso, é também responsável pela síntese de fosfolipídios.
- 03) Os lisossomos são organelas capazes de auxiliar a produção de substâncias de natureza proteica no meio intracelular.
- 04) O complexo golgiense possui como função adicional a oxidação de ácidos graxos para síntese de colesterol.
- 05) O retículo endoplasmático rugoso desempenha papel fundamental na produção dos espermatozoides, originando vesículas de enzimas digestivas, denominadas acrossomos.

QUESTÃO 42

George Palade e colaboradores, nos anos de 1960, estudaram a secreção de enzimas digestivas pelas células acinares do pâncreas para atuação no intestino delgado, sendo capazes de elucidar, desse modo, os sítios celulares envolvidos nos eventos que levam à secreção de proteínas.

De acordo com os conhecimentos acerca dos processos de produção e secreção de proteínas celulares, elucidados por Palade e colaboradores, é correto afirmar:

- 01) As proteínas sintetizadas no complexo golgiense são transferidas ao retículo endoplasmático para serem secretadas ao meio extracelular através de vesículas secretoras.
- 02) Proteínas secretadas pelo retículo endoplasmático rugoso são encaminhadas ao complexo golgiense e, então, direcionadas ao meio extracelular.
- 03) As enzimas que atuarão em distintos compartimentos celulares serão sempre sintetizados em ribossomos ligados ao retículo endoplasmático rugoso, sendo, logo em seguida, encaminhadas ao seu destino intracelular.
- 04) Bolsas que compõem a face cis do complexo golgiense desprendem-se dessa organela e fundem-se à superfície da membrana plasmática para que haja liberação de substâncias para o meio extracelular.
- 05) Enzimas a serem secretadas serão continuamente produzidas no retículo endoplasmático liso, direcionadas à face trans do aparelho de Golgi e, então, encaminhadas para o meio extracelular.

QUESTÃO 43

Dentre os processos metabólicos de obtenção de energia pelas células eucarióticas, destaca-se a respiração, processo intracelular que ocorre em organelas que se caracterizam por

- 01) sistema de membrana única, delimitando um espaço interno, onde se encontra armazenado o seu próprio genoma.
- 02) ausência de genoma próprio e membrana externa altamente impermeável a pequenas moléculas.
- 03) espaço intermembrana responsável pelo armazenamento das enzimas envolvidas na degradação oxidativa de carboidratos e ácidos graxos.
- 04) matriz contendo as enzimas responsáveis pelas reações da etapa intermediária do metabolismo oxidativo, bem como o próprio genoma dessa organela.
- 05) presença de cristas formadas pela membrana interna, em que ocorrem as reações do ciclo do ácido cítrico.

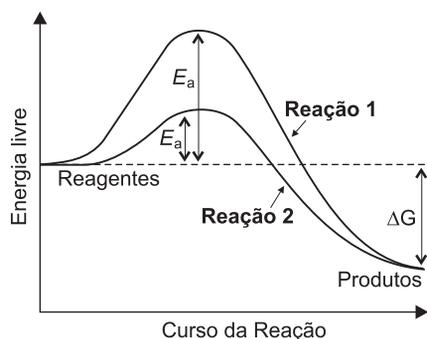
QUESTÃO 44

O estudo das características físico-químicas das diferentes substâncias é fundamental na formulação de fármacos com maior atividade biológica. Com relação aos anestésicos locais, estes devem ter, em sua estrutura, uma parte hidrofílica, uma parte lipofílica e a cadeia intermediária, que estabelece a ligação entre as outras duas.

Com base na estrutura descrita para os anestésicos e nos conhecimentos relacionados à estrutura química dos componentes que constituem a célula, pode-se inferir

- 01) A região hidrofílica facilita o transporte do fármaco para o interior das células do organismo.
- 02) A região hidrofílica é responsável pela solubilidade do anestésico e a parte lipofílica auxilia o transporte dessa substância através das membranas das células.
- 03) A cadeia intermediária permite a formação de micelas de gordura que facilitam a disseminação do fármaco.
- 04) Ambas as regiões, hidrofílica e lipofílica, possibilitam a solubilização do fármaco em meio aquoso.
- 05) Ambas as regiões, hidrofílica e lipofílica, possibilitam a absorção do fármaco para o interior celular.

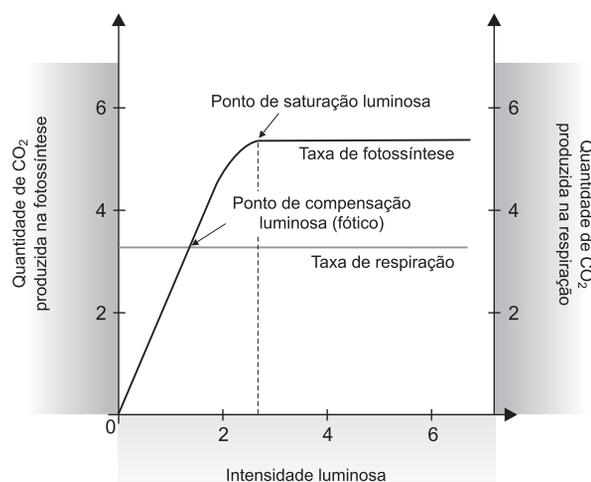
QUESTÃO 45



Com base na análise do gráfico e no conhecimento pertinente a esse tema, é correto afirmar:

- 01) As enzimas aceleram a velocidade das reações metabólicas, devido à redução da energia de ativação das reações por elas catalisadas, como pode ser observado na Reação 2.
- 02) As enzimas ligam-se de forma inespecífica ao seu substrato, podendo interagir, indiscriminadamente, com diversos tipos de moléculas presentes nas células.
- 03) Pequenas moléculas inorgânicas, denominadas coenzimas, inibem a ação enzimática, diminuindo a energia de ativação de uma reação metabólica.
- 04) As enzimas aumentam a energia de ativação de uma reação metabólica, fazendo com que esta possa ocorrer em velocidades compatíveis com o normal funcionamento celular, como observado na Reação 1.
- 05) Enzimas atuam de modo a reduzir a velocidade de chegada ao estado de transição reagente-produto, sendo consumidas à medida que a reação química sobre as quais atuam é catalisada.

QUESTÃO 46



O gráfico em evidência apresenta o efeito da luminosidade sobre as taxas de fotossíntese e respiração em vegetais. Com base no conhecimento acerca da influência da luminosidade sobre esses processos bioquímicos em células vegetais e na análise do gráfico, é correto afirmar:

- 01) O ponto de saturação luminosa equivale ao momento em que a quantidade de O_2 produzido na fotossíntese se iguala à quantidade de CO_2 produzido na respiração.
- 02) O ponto de saturação luminosa equivale ao momento em que a quantidade de CO_2 consumido na fotossíntese se iguala à quantidade de O_2 consumido na respiração.
- 03) O ponto de compensação luminosa é variável nas distintas espécies de vegetais e representa o momento em que as taxas de fotossíntese e respiração se igualam.
- 04) Espécies vegetais que apresentam valores altos de ponto de compensação luminosa, normalmente, vivem em locais de baixa incidência de luminosidade.
- 05) Espécies vegetais que apresentam baixos índices de compensação luminosa necessitam estar expostas a intensidades altas de luminosidade que lhes permitam realizar a fotossíntese.

QUESTÃO 47

O surgimento da fotossíntese aeróbica é considerado um marco na história de vida na Terra e isso se deve, principalmente, a

- 01) esse processo metabólico ter possibilitado às primeiras células, eucarióticas, a obtenção de alimento e energia diretamente do ambiente em que se encontravam.
- 02) possibilidade de conversão de moléculas orgânicas pré-formadas a moléculas de ATP, as quais seriam utilizadas como fonte de energia para outras reações metabólicas.
- 03) possibilidade de realização de reações de glicólise anaeróbica que apresentam rendimento energético superior em relação às reações metabólicas até então existentes.
- 04) alteração progressiva da atmosfera terrestre devido à liberação do gás oxigênio pela ação dos organismos fotossintetizantes.
- 05) liberação de dióxido de carbono responsável pelo aquecimento gradual da superfície terrestre, o que possibilitou a biodiversidade hoje existente.

QUESTÃO 48

As células vegetais realizam processos bioquímicos para obtenção de energia essenciais para sua sobrevivência e seu desenvolvimento.

De acordo com os conhecimentos acerca desses processos bioquímicos, é correto afirmar:

- 01) A respiração celular caracteriza-se pela combinação de moléculas de oxigênio e água para produção de glicose.
- 02) O gás carbônico liberado pelas plantas, ao realizarem fotossíntese, é aproveitado em uma das etapas do Ciclo de Krebs, no processo de respiração.
- 03) A passagem de elétrons através da cadeia transportadora, o acúmulo de prótons no interior do tilacoide e o consequente direcionamento de prótons através da ATP sintase possibilitam a formação de ATP no processo de fotossíntese.
- 04) As reações de luz da fotossíntese caracterizam-se pela produção de ATP e NADH acoplados à oxidação de H_2O a CO_2 .
- 05) O ciclo das pentoses é responsável pela produção de glicídios a partir de CO_2 e H_2O , durante o processo de respiração celular em vegetais.

QUESTÃO 49

As bactérias que provocam a maior parte dos casos de envenenamento alimentar nos Estados Unidos podem, algum dia, ser responsáveis por grande parte do combustível para transporte do país. Pesquisadores utilizaram ferramentas da biologia sintética para manipular *Escherichia coli*, bactéria intestinal comum, de forma que ela possa digerir vegetação para produzir biodiesel e outros hidrocarbonetos. (BIOCOMBUSTÍVEL, 2010. p.15).

Com relação à produção de bactérias produtoras de biodiesel, pode-se afirmar que esse processo é possibilitado pela

- 01) manipulação dos aminoácidos que compõem as proteínas produzidas naturalmente pelas bactérias.
- 02) introdução de ácidos graxos em meio de cultura a fim de aumentar o suprimento energético necessário às bactérias, para o desenvolvimento de funções mais especializadas.
- 03) manipulação dos nucleotídeos que compõem o ácido desoxirribonucleico das bactérias para possibilitar que passem a produzir novas enzimas degradativas.
- 04) alteração dos componentes fosfolipídicos de membrana celular para acentuar a absorção de celulose e consequente digestão efetuada por essas bactérias.
- 05) redução da composição de carboidratos que formam a célula bacteriana visando alterar vias metabólicas essenciais à sua sobrevivência.

QUESTÃO 50

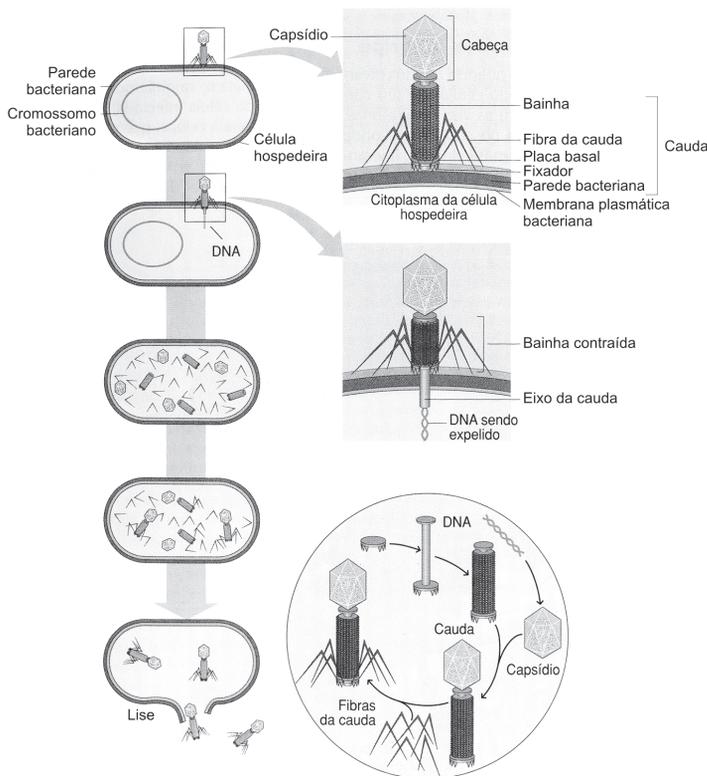
A primeira bactéria a viver, exclusivamente, graças a um código genético sintetizado pelo homem começou a se multiplicar em um laboratório no Instituto J. Craig Venter conforme anunciado pelo pesquisador Craig Venter em maio de 2010. Venter e seus colegas usaram para isso um genoma sintético da bactéria *Mycoplasma mycoides*. Nos últimos 15 anos, os genomas de milhares de organismos já foram sequenciados e depositados em bancos de dados. (FABRICADA..., 2010).

Com base no texto e de acordo com os conhecimentos relacionados a essa temática, pode-se inferir:

- I. A nova célula produzida foi denominada sintética por ser controlada por um genoma montado a partir de fragmentos de uma síntese química do DNA.
- II. A criação das células sintéticas não representa quaisquer riscos biológicos por essas células não possuírem DNA quimicamente semelhante ao de células normais, o que impossibilita a transferência genética.
- III. Essa tecnologia biológica poderá ser utilizada para produção de medicamentos, compostos industriais e síntese de vacinas antivirais de forma promissora.

A alternativa que apresenta **todas** as alternativas corretas é a

- | | | |
|----------------|--------------|---------------|
| 01) I apenas. | 03) I e II. | 05) II e III. |
| 02) II apenas. | 04) I e III. | |

QUESTÃO 51

Com base na análise da figura que representa o modo de infecção de bacteriófagos, vírus que infectam bactérias, e nos conhecimentos relacionados a esse processo, é correto afirmar:

- 01) A reprodução dos vírus envolve a síntese de proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos necessários à remontagem desses organismos no interior da célula hospedeira.
- 02) O ciclo lítico dos vírus caracteriza-se pela introdução do genoma viral no cromossomo da célula bacteriana infectada, sem posterior lise dessa célula.
- 03) O ciclo lisogênico caracteriza-se pela multiplicação dos vírus no interior da célula bacteriana hospedeira com posterior lise da célula e liberação de novos fagos.
- 04) A informação para produção de novos componentes virais ou biossíntese é determinada pelo material genético da célula hospedeira.
- 05) Os vírus aderem às células hospedeiras de forma altamente específica, de modo que proteínas de superfície viral se acoplam a receptores presentes na membrana externa de células hospedeiras específicas.

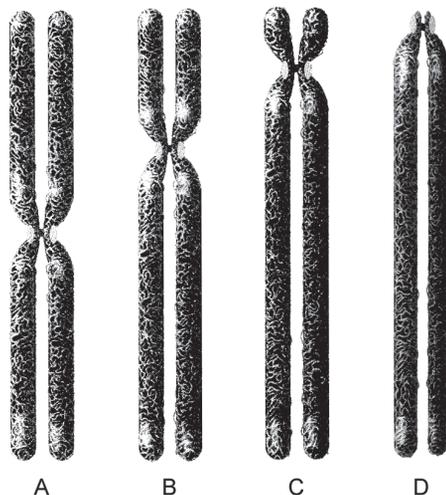


QUESTÃO 52

O cruzamento de variedades parentais puras de boca-de-leão, *Antirrhinum majus*, que apresentam cor das flores branca e vermelha produzem toda a prole F1 com flores de cor rosa, fenótipo intermediário ao dos parentais.

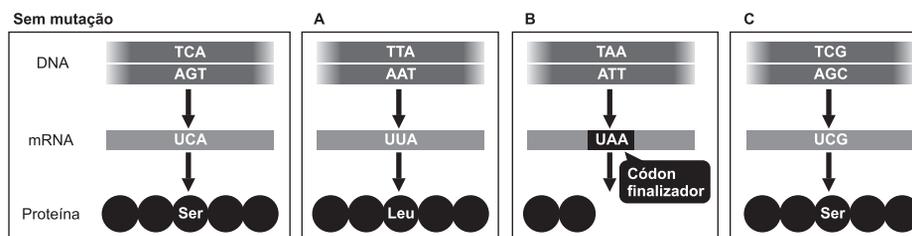
Esses resultados podem ser perfeitamente explicados pela ocorrência de

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 01) dominância completa. | 04) pleiotropia. |
| 02) dominância incompleta. | 05) recessividade completa. |
| 03) codominância. | |

QUESTÃO 53

Com base na análise da figura, nos conhecimentos relacionados aos distintos tipos de cromossomos existentes e o modo em que se agrupam nas células humanas, é correto afirmar:

- Os cromossomos representam o grau máximo de compactação do material genético que se encontra unido a proteínas do tipo histonas.
- A posição dos telômeros determina o tamanho relativo dos braços dos cromossomos, permitindo a sua distinta classificação.
- Células humanas de indivíduos do sexo masculino apresentam 23 pares de cromossomos autossômicos e 1 par de cromossomos sexuais XY.
- Células humanas de indivíduos do sexo feminino apresentam 22 pares de cromossomos autossômicos e 2 pares de cromossomos sexuais XX.
- O cromossomo B apresentado na figura pode ser classificado como acrocêntrico, devido ao deslocamento da posição do centrômero em direção a uma das extremidades

QUESTÃO 54

Com base na análise da figura e nos conhecimentos relacionados à ocorrência de mutações na molécula de DNA, pode-se afirmar:

- A situação A apresenta uma mutação na sequência de aminoácidos que leva à síntese de uma proteína modificada, mas que permanece a executar a mesma função.
- A modificação da trinca de nucleotídeos, na situação C, não acarreta mudança da sequência de aminoácidos da proteína, sendo considerada uma mutação silenciosa.
- O fluxo correto da informação genética pode ser observado nas células sem mutação, a partir da utilização do DNA como molde para síntese de mRNA, processo denominado tradução.
- A alteração de todos os nucleotídeos que compõem o códon na molécula de DNA observada na situação B possibilita uma interrupção temporária da síntese proteica.
- A introdução de uma nova base nitrogenada na sequência de nucleotídeos na situação A, apesar de alterar um dos aminoácidos, leva a síntese de uma mesma proteína.



QUESTÃO 55

À incorporação de novos conhecimentos genéticos às ideias darwinianas resultou na Teoria Moderna da evolução, e, sobre ela, é correto afirmar:

- I. As alterações hereditárias que vierem a produzir novos alelos sempre levarão à extinção de uma determinada população, por produzirem diferenças significativas nas espécies que a compõem.
- II. As modificações na sequência de bases nitrogenadas do DNA, denominadas mutações, podem vir a produzir características mais vantajosas em indivíduos de uma população.
- III. Os portadores do alelo mutante que possuem melhor vantagem adaptativa tenderão a se reproduzir de maneira mais intensa, acarretando o aumento da frequência desse alelo na população.

A alternativa que apresenta **todas** as alternativas corretas é a

- | | |
|-----------------|---------------|
| 01) I apenas. | 04) I e II. |
| 02) II apenas. | 05) II e III. |
| 03) III apenas. | |

QUESTÃO 56

PESSOAS COM 60 ANOS OU MAIS	<p>NORTE E SUL INFLUENZA H1N1 E GRIPE COMUM 24 DE ABRIL A 08 DE MAIO</p> <p>CENTRO-OESTE, NORDESTE E SUDESTE INFLUENZA H1N1 24 DE ABRIL A 21 DE MAIO</p> <p>GRIPE COMUM 08 DE MAIO A 21 DE MAIO</p>
POPULAÇÃO DE 30 A 39 ANOS	<p>INFLUENZA H1N1 10 A 21 DE MAIO</p>

Crianças de 6 meses a menores de 2 anos, jovens de 20 a 29 anos e pessoas portadoras de doenças crônicas que ainda não se vacinaram contra a Influenza H1N1 poderão ir aos postos de vacinação até 8 de maio. As gestantes poderão se vacinar até 21 de maio. ATENÇÃO: as crianças que já tomaram a 1ª dose deverão tomar a 2ª dose após 30 dias. Não esqueça de levar sua carteira de identidade ou caderneta de vacinação. FAÇA SUA PARTE.

Durante os meses de abril e maio do ano de 2010, o Ministério da Saúde realizou a Campanha de vacinação contra a gripe H1N1 no postos de saúde de todo país, para prevenção do desenvolvimento dessa doença na população brasileira. Com base nos conhecimentos acerca da gripe H1N1 e de como a vacina agirá para impedir a sua disseminação, pode-se afirmar:

- 01) A utilização da vacina contra essa doença visa inativar antígenos virais presentes em indivíduos portadores dessa enfermidade.
- 02) A vacinação prepara previamente o organismo humano para o contato com o agente causador da doença, a partir da utilização de partículas virais inativadas.
- 03) A introdução de linfócitos B em seres humanos, a partir da administração da vacina contra a gripe H1N1, reduz os índices de mortalidade ocasionados por essa doença.

- 04) Essa vacina é produzida a partir de antígenos bacterianos, que são administrados para acentuar o sistema imune dos indivíduos em um posterior contato com a bactéria causadora da doença.
- 05) Trata-se de uma imunização passiva, devido à introdução, no organismo, de células imunitárias denominadas macrófagos, que ativam todo o sistema imunitário do indivíduo.

QUESTÃO 57

Os fungos desempenham um importante papel na formação dos ecossistemas, estabelecendo relações ecológicas e beneficiando tanto plantas, como animais. (A VIDA..., 2010. p. 66-71).

Isso se deve ao fato de

- 01) produzirem uma rede de filamentos que crescem entre as raízes das plantas, estabelecendo uma relação mutualística denominada micorriza.
- 02) estabelecerem uma relação simbiótica denominada de líquens, em que há fornecimento de nutrientes das plantas aos fungos, necessários ao seu desenvolvimento.
- 03) estabelecerem relações em que fornecem nutrientes aos animais, realizando uma associação denominada protozooperação.
- 04) realizarem processos fermentativos no solo, acentuando o teor de gás carbônico necessário à realização de fotossíntese pelos vegetais associados.
- 05) auxiliarem a captação de energia solar em células dos vegetais com os quais estabelecem relações ecológicas.

QUESTÃO 58

O desastre ambiental causado pelo vazamento do petróleo no Golfo do México, no dia 20 de abril deste ano, devido à explosão de uma plataforma de exploração de petróleo da British Petroleum revela que os riscos ligados à exploração petrolífera são muito grandes e que as empresas envolvidas não detêm tecnologia para conter os vazamentos. Os cálculos estimados do fluxo de vazamento de petróleo sugerem que esse seja o pior desastre ecológico da história dos Estados Unidos. (EUA confirmam..., 2010).

Analise as alternativas a seguir relacionadas aos impactos ambientais ocasionados pelo derramamento de petróleo no meio ambiente e possíveis alternativas à sua descontaminação, identificando-as como verdadeiras **V** ou falsas **F**.

- () A cobertura de petróleo derramado que recobre a superfície dos mares dificulta a captação de energia solar pelo fitoplâncton, base da cadeia alimentar marinha.
- () A utilização de micro-organismos capazes de degradar o petróleo, proveniente de vazamentos, seria uma alternativa viável para se reduzir os danos causados ao meio ambiente.
- () Muitos pássaros são afetados pelo vazamento de petróleo, pois têm as suas penas recobertas por esta substância o que dificulta a regulação da sua temperatura corporal.
- () As aves aquáticas, ao tentarem limpar as suas penas do petróleo, poderão ingerir essa substância que, devido à sua toxicidade, pode acarretar danos aos órgãos internos desses animais.

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

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



QUESTÃO 59

Até pouco tempo atrás, geologicamente falando, os humanos eram caçadores-coletores. Deslocavam-se em busca de alimento, efetuando longas migrações e enfrentando períodos de escassez. Era certamente penoso, mas sustentável. Há cerca de 10 000 anos, porém, inventamos a agricultura e, com isso, nos sedentarizamos. Passamos a produzir mais comida do que o estritamente necessário e, com esse novo poder, criamos impérios. (GUIMARÃES, 2010).

A aplicação dos pesticidas nas lavouras contribui para a produção de alimentos em larga escala, porém tem produzido muitos danos ao meio ambiente e aos organismos que os consomem e manipulam.

Com relação aos pesticidas pode-se afirmar:

- 01) A degradação lenta no meio ambiente e o acúmulo progressivo de pesticidas organoclorados, como o DDT, ao longo da cadeia alimentar, torna-os extremamente nocivos aos organismos vivos.
- 02) A utilização de luvas, máscaras e outros equipamentos de proteção individual não são capazes de proteger os agricultores durante a aplicação de pesticidas na plantação, devido à sua grande toxicidade.
- 03) Os pesticidas tendem a se acumular em maiores quantidades nos níveis tróficos mais inferiores das cadeias alimentares.
- 04) A manipulação e o consumo de pesticidas ocasionam a morte rápida de seres humanos, não podendo nem mesmo serem diagnosticados danos à saúde decorrentes de intoxicação.
- 05) O uso de pesticidas reduz o tamanho de frutas e legumes, torna-os sem brilho e com pequenas manchas, devido à produção de danos em menor escala às células vegetais.

QUESTÃO 60

Dados parciais do *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica* revelam que a Mata Atlântica perdeu 20857 hectares de sua cobertura vegetal, durante os anos de 2008 a 2010, o que equivale à metade da área do município de Curitiba (PR). Esses dados foram divulgados em 27 de maio pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) durante evento em comemoração ao dia nacional deste bioma. (MATA ATLÂNTICA..., 2010).

Analise as alternativas a seguir, relacionadas à perda da cobertura vegetal da Mata Atlântica e os consequentes danos ambientais ocasionados, identificando-as como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- () A Mata Atlântica remanescente sofreu um intenso processo de fragmentação que acarreta a redução da composição da flora e fauna desse bioma.
- () A ocupação urbana, apesar de prejudicial ao meio ambiente, teve pequena influência sobre a redução da cobertura vegetal que compõe a Mata Atlântica.
- () A formação de fragmentos florestais leva à recuperação desse bioma, uma vez que influencia a ocorrência de processos naturais, tais como sequestro de carbono.
- () A redução das áreas florestais compromete a reprodução de espécies vegetais e animais, devido a mudanças que ocorrem na interação entre esses organismos.

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

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

Referências**Questão 41**

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2008.v. único.

Questão 49

Biocombustível de bactérias. **Scientific American Brasil**, ano 8, nº. 96, maio 2010.

Questão 50

BIELO, David.Fabricada a primeira bactéria sintética. **Scientific American Brasil on line**. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/fabricada_a_primeira_bacteria_sintetica.html>. Acesso em: 30 maio 2010.

Questão 57

A VIDA secreta das trufas. **Scientific American Brasil**, ano 8. nº. 96, maio 2010.

Questão 58

EUA confirmam... Disponível em:<<http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/742950-eua-confirmam-viver-pior-desastre-ecologico-de-sua-historia.shtml>>. Acesso em: 30 maio 2010.

Questão 59

GUIMARÃES, Jean Remy Davée. Pesticidas, um mal necessário?. **Scientific American Brasil on line**. Disponível em:<<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/terra-em-transe/pesticidas-um-mal-necessario>>. Acesso em: 30 maio 2010.

Questão 60

Mata Atlântica perdeu 20 mil hectares desde 2008. Agência FAPESP. Disponível em: <<http://www.agencia.fapesp.br/materia/12254/mata-atlantica-perdeu-20-mil-hectares-desde2008.htm>>. Acesso em: 31 maio 2010.

Fontes das ilustrações**Questão 41**

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2008. v. único, p. 152.

Questão 45

PURVES, W. et al. **Vida: a ciência da biologia**. Porto Alegre: Artmed, 2009, p. 127.

Questão 46

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2008.v. único. p. 360.

Questão 51

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2008.v. único, p. 253.

Questão 53

..... p. 182.

Questão 54

PIERCE, B. A. **Genética: um enfoque conceitual**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 462.

Questão 56

PESSOAS com 60 anos ou mais. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1616>. Acesso em: 31 maio 2010.

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 1 HIDROGÊNIO															He 2 HÉLIO			
2	Li 3 LÍTIO	Be 4 BERILIO	↓ Elementos de transição ↓										B 5 BORO	C 6 CARBONO	N 7 NITROGÊNIO	O 8 OXIGÊNIO	F 9 FLUOR	Ne 10 NEÔNIO	
3	Na 11 SÓDIO	Mg 12 MAGNÉSIO	3B	4B	5B	6B	7B	8	9	10	11B	12B	Al 13 ALUMÍNIO	Si 14 SILÍCIO	P 15 FÓSFORO	S 16 ENXOFRE	Cl 17 CLORO	Ar 18 ARGÔNIO	
4	K 19 POTÁSSIO	Ca 20 CÁLCIO	Sc 21 ESCÂNDIO	Ti 22 TÍTÂNIO	V 23 VANÁDIO	Cr 24 CROMO	Mn 25 MANGANÊS	Fe 26 FERRO	Co 27 COBALTO	Ni 28 NIQUEL	Cu 29 COBRE	Zn 30 ZINCO	Ga 31 GÁLIO	Ge 32 GERMÂNIO	As 33 ARSENÍO	Se 34 SELÊNIO	Br 35 BROMO	Kr 36 CRÍPTÔNIO	
5	Rb 37 RUBÍDIO	Sr 38 ESTRÔNCIO	Y 39 ÍTRIO	Zr 40 ZIRCONÍO	Nb 41 NÍOBIO	Mo 42 MOLIBDÊNIO	Tc 43 TECNÉCIO	Ru 44 RUTÊNIO	Rh 45 RÓDIO	Pd 46 PALÁDIO	Ag 47 PRATA	Cd 48 CÁDMIO	In 49 ÍNDIO	Sn 50 ESTANHO	Sb 51 ANTIMÔNIO	Te 52 TELÚRIO	I 53 IODO	Xe 54 XENÔNIO	
6	Cs 55 CÉSIO	Ba 56 BÁRIO	Lu 71 LUTÉCIO	Hf 72 HAFNÍO	Ta 73 TÂNTALO	W 74 TUNGSTÊNIO	Re 75 RÊNIO	Os 76 ÓSMIO	Ir 77 IRÍDIO	Pt 78 PLATINA	Au 79 OURO	Hg 80 MERCÚRIO	Tl 81 TÁLIO	Pb 82 CHUMBO	Bi 83 BISMUTO	Po 84 POLÔNIO	At 85 ASTATO	Rn 86 RADÔNIO	
7	Fr 87 FRÂNCIO	Ra 88 RÁDIO	Lr 103 LAWRÊNCIO	Rf 104 RUTHERFÓRDIO	Db 105 DÚBNIUM	Sg 106 SEABÓRGIO	Bh 107 BOHRIUM	Hs 108 HASSÍO	Mt 109 MEITNERIO	Ds 110 DARMSTÁDIO	Rg 111 ROENTGÊNIO	(112)	(114)	(116)	(118)	(120)	(122)	(124)	

Número atômico
Símbolo
Nome do elemento químico
Massa atômica

Série dos lantanídeos

La 57 LANTÂNIO	Ce 58 CÉRIO	Pr 59 PRASEODÍMIO	Nd 60 NEODÍMIO	Pm 61 PROMÉCIO	Sm 62 SAMÁRIO	Eu 63 EUROPIUM	Gd 64 GADOLÍNIO	Tb 65 TERBÍO	Dy 66 DISPRÓSIO	Ho 67 HÓLMIO	Er 68 ÉRBITO	Tm 69 TÚLIO	Yb 70 ÍTERBITO
----------------------	-------------------	-------------------------	----------------------	----------------------	---------------------	----------------------	-----------------------	--------------------	-----------------------	--------------------	--------------------	-------------------	----------------------

Série dos actinídeos

Ac 89 ACTÍNIO	Th 90 TÓRIO	Pa 91 PROTÁCTÍNIO	U 92 URÂNIO	Np 93 NEPTÚMIO	Pu 94 PLUTÓNIO	Am 95 AMÉRCIO	Cm 96 CÚRIO	Bk 97 BERKÉLIO	Cf 98 CALIFÓRNIO	Es 99 EINSTÊNIO	Fm 100 FERMÍO	Md 101 MENDELEVÍO	No 102 NOBELÍO
---------------------	-------------------	-------------------------	-------------------	----------------------	----------------------	---------------------	-------------------	----------------------	------------------------	-----------------------	---------------------	-------------------------	----------------------

Outras informações importantes:

R = 0,082 atm.l.mol⁻¹.K⁻¹
 F = 96500 C
 Constante de Avogadro ≈ 6,02.10²³

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).

