

INSTRUÇÃO:

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

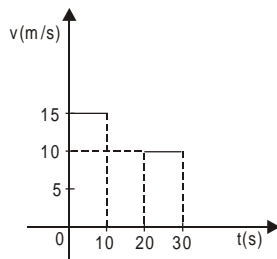
Questão 1

Sabendo-se que a expressão $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1Q_2}{r^2}$ representa a Lei de Coulomb

e que as unidades de base no Sistema Internacional são o metro, o quilograma, o segundo, o kelvin, o ampère, a candela e o mol, pode-se concluir que a unidade de medida da permissividade elétrica do vácuo, ϵ_0 , nesse sistema, é

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 01) $A^2s^2m^{-2}$ | 04) $A^2s^4kg^{-1}m^{-3}$ |
| 02) $A^2s^2kg^{-1}$ | 05) $A^4s^{-2}kgm^2$ |
| 03) $mkgA^4$ | |

Questão 2



A análise do gráfico, que se refere ao movimento retilíneo de um ônibus ao longo de uma avenida, permite concluir:

- 01) O ônibus se movimenta com uma velocidade média de 12,5m/s, durante 30 segundos.
- 02) O ônibus permanece parado durante 20 segundos.
- 03) A distância total percorrida pelo ônibus, no intervalo de tempo de 30s, é de 250m.
- 04) O deslocamento do ônibus, no intervalo de tempo de 30s, é de 50m.
- 05) A aceleração do ônibus, no instante t igual a 25s, é igual a 50m/s².

Questão 3

A força resultante que atua em uma partícula que executa um movimento circular uniforme

- 01) é diretamente proporcional à velocidade linear.
- 02) é tangente à trajetória em cada ponto.
- 03) é a força-peso da partícula.
- 04) não realiza trabalho.
- 05) tem intensidade nula.

Questão 4

Uma bola é arremessada horizontalmente, com uma velocidade v_0 , de um ponto situado a uma altura h, acima do solo.

Sabendo-se que o alcance da bola é também igual a h e que o módulo da aceleração da gravidade local é g, pode-se afirmar:

- 01) A trajetória descrita pela bola tem a forma de uma circunferência.
- 02) A velocidade inicial da bola tem módulo igual a $\frac{\sqrt{gh}}{2}$.
- 03) A velocidade da bola, ao atingir o solo, tem módulo igual a 2gh.
- 04) A bola possui aceleração centrípeta de módulo igual a $\frac{v_0^2}{h}$.
- 05) O tempo gasto pela bola para atingir o solo é igual a $\frac{2h}{g}$.

Questão 5

Um indivíduo de massa igual a 70kg se encontra sobre uma balança, fixa no piso de um elevador.

Considerando-se o módulo da aceleração da gravidade local igual a 10m/s^2 , pode-se concluir que a marcação da balança, quando o elevador estiver descendo em movimento retardado, com aceleração de módulo 3m/s^2 , será igual, em newtons, a

- 01) 350
- 02) 490
- 03) 700
- 04) 810
- 05) 910

Questão 6

Um bloco, de massa m , desliza para baixo, com velocidade constante, quando abandonado em um plano inclinado que forma um ângulo α com a horizontal. Desprezando-se a resistência do ar e considerando-se o módulo da aceleração da gravidade local igual a g , a força de atrito cinético entre o plano e o bloco é igual a

- 01) $mg \sin\alpha$
- 02) $mg \cos\alpha$
- 03) $mg \tan\alpha$
- 04) mg
- 05) zero

QUESTÕES 7 e 8

Um carrinho de massa igual a 80kg desloca-se horizontalmente, com velocidade de módulo igual a 5m/s, e um bloco de massa igual a 20kg cai verticalmente, de uma pequena altura, aderindo a ele.

Questão 7

Considerando-se essas informações, pode-se concluir que a velocidade final do conjunto massa-bloco, é igual, em m/s, a

- 01) 1
- 02) 2
- 03) 3
- 04) 4
- 05) 5

Questão 8

Nessas condições, a variação da energia mecânica, é igual, em joules, a

- 01) -800
- 02) -200
- 03) -100
- 04) 200
- 05) 800

Questão 9

Considere satélites de massas diferentes descrevendo uma órbita circular, de raio r , em torno de um planeta, de massa m .

Considerando a constante da gravitação universal igual a G , assinale com **V** as afirmativas verdadeiras e com **F**, as falsas.

- () A aceleração centrípeta dos satélites tem módulo igual a $\frac{Gm}{r^2}$.
- () A velocidade angular dos satélites depende de suas massas.
- () A velocidade angular dos satélites é diretamente proporcional ao raio r .
- () Satélites diferentes, percorrendo uma mesma órbita circular, possuem a mesma velocidade angular.

A seqüência correta, de cima para baixo, é

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

Questão 10

Calibra-se a pressão dos pneus de um carro em 25psi (libras-força/polegada ao quadrado), usando-se nitrogênio na temperatura de 27°C.

Considerando-se 1 polegada igual a 2,5cm e 1 libra-força igual a 5,0N, pode-se afirmar que a pressão do pneu do carro em movimento ao atingir 57°C, é igual, em 10⁵ pascals, a

- 01) 1,1
- 02) 2,2
- 03) 3,1
- 04) 4,0
- 05) 5,5

Questão 11

De acordo com as leis da Termodinâmica, é correto afirmar:

- 01) O calor passa espontaneamente de um corpo para outro de temperatura mais baixa.
- 02) Uma máquina térmica, operando em ciclos, retira calor de uma fonte quente e a converte integralmente em trabalho.
- 03) A segunda lei da termodinâmica não se aplica aos refrigeradores, porque esses transferem calor da fonte fria para a fonte quente.
- 04) O ciclo idealizado por Sadi-Carnot proporciona o rendimento mínimo de uma máquina térmica que opera entre duas temperaturas.
- 05) Nos fenômenos naturais, há uma evolução para o estado de maior ordem, diminuindo a entropia do universo.

Questão 12

Um corpo, de peso P e massa específica μ , preso a um dinamômetro, se encontra totalmente imerso em água, de massa específica μ_a .

Nessas condições, a leitura do dinamômetro é dada por

- 01) $P\left(1 - \frac{\mu_a}{\mu}\right)$
- 02) $P\left(1 + \frac{\mu_a}{\mu}\right)$
- 03) $P\left(\frac{\mu_a}{\mu}\right)$
- 04) $P(\mu_a - \mu)$
- 05) $P(\mu_a + \mu)$

Questão 13

Uma porção de líquido é colocada sobre uma lâmina de vidro, de índice de refração igual a 1,6, e, em seguida, um raio luminoso é direcionado do vidro para o líquido, de modo a incidir na interface vidro-líquido, com um ângulo de incidência igual a 45°, e emerge rasante à superfície do vidro.

Com base nessas informações e considerando-se $\sin 45^\circ$ igual a 0,7, pode-se concluir que o índice de refração do líquido é igual a

- 01) 0,80
- 02) 1,00
- 03) 1,12
- 04) 1,32
- 05) 1,50

Questão 14

Um pulso se propaga com velocidade de módulo igual a 10²m/s em uma corda de secção transversal igual a 4mm².

Sabendo-se que a densidade volumétrica do material que compõe a corda é igual a 4g/cm³, pode-se afirmar que a força de tração da corda é igual, em newtons, a

- 01) 4.10⁴
- 02) 4.10²
- 03) 2.10²
- 04) 1,6.10²
- 05) 8.10

Questão 15

Um corpo preso a uma mola realiza um movimento harmônico simples vertical, com período igual 0,5s, que, ao atingir o ponto mais baixo de sua trajetória, toca a superfície da água, originando ondas circulares que se propagam com velocidade igual a 10m/s.

Nessas condições, pode-se afirmar que a distância entre duas cristas consecutivas dessa onda mede, em metros,

- 01) 10,0
- 02) 8,0
- 03) 5,0
- 04) 4,0
- 05) 2,5

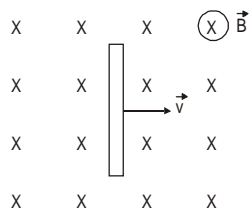
Questão 16

Em um dia muito quente, um atleta corre, dissipando 800W durante 30 minutos.

Considerando-se que o atleta só transfere essa energia para o meio exterior através da evaporação do suor, que todo seu suor seja aproveitado para sua refrigeração e que o calor latente de evaporação da água, na temperatura ambiente, é igual a 2.500J/g, pode-se concluir que a massa de água que o atleta perde durante a corrida é igual, em gramas, a

- 01) 576,0
- 02) 268,0
- 03) 14,5
- 04) 9,8
- 05) 8,9

Questão 17



A figura representa um condutor metálico retilíneo, de comprimento igual a 1m, deslocando-se com velocidade constante, de módulo igual a 10m/s, perpendicularmente às linhas de indução de um campo magnético uniforme

\vec{B} , de intensidade igual a 2T.

Com base nessas informações, pode-se afirmar que a diferença de potencial elétrico induzido, entre as extremidades da barra, é igual, em volts, a

- 01) 10
- 02) 20
- 03) 30
- 04) 40
- 05) 50

Questão 18

Uma lâmpada, com resistência elétrica igual 5Ω , é associada em paralelo aos terminais de um gerador elétrico, de força eletromotriz igual a 32V e resistência interna desconhecida.

Nessas condições e sabendo-se que a lâmpada dissipa uma potência elétrica igual a 80W, a resistência interna do gerador é igual, em ohms, a

- 01) 0,5
- 02) 0,8
- 03) 1,0
- 04) 2,0
- 05) 3,0

Questão 19

Um feixe de partículas eletrizadas lançado dentro de uma região onde existe um campo magnético uniforme \vec{B} , se divide em vários feixes de forma circular de diferentes raios.

Desprezando-se a ação gravitacional e sabendo-se que o valor da razão entre carga e massa é igual para todas as partículas, assinale com **V** as afirmativas verdadeiras e com **F**, as falsas.

- () As partículas desse feixe possuem a mesma velocidade.
- () As partículas desse feixe possuem velocidades diferentes.
- () As partículas, nas diferentes trajetórias, possuem o mesmo período.
- () A partícula que possuir maior velocidade terá maior período.

A seqüência correta, de cima para baixo, é

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

Questão 20

Se uma estação de rádio transmite com potência de 100kW, então a intensidade da onda que atinge um ponto situado a 5km da antena é igual, em W/m^2 , a

- 01) 10^{-1}
- 02) $10^{-1}\pi^{-1}$
- 03) $10^{-3}\pi^{-1}$
- 04) 5π
- 05) $5\pi^{-1}$

* * *

QUESTÕES de 21 a 40

INSTRUÇÃO:

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

Questão 21

O velho Richard seria capaz de falar meia hora ou mais sobre as várias interpretações possíveis da cópia canhestre da Vênus de Botticelli sendo desenhada a giz no concreto (...) e, se aquele Richard tivesse notado o saco plástico que o vento levantara e soprava em direção ao céu pálido, ondeando feito uma água-viva, teria feito uma preleção sobre substâncias químicas e lucro ilimitado, sobre a mão que usurpa.

(Cunningham, p. 23)

A análise do texto, à luz dos conhecimentos da Química, permite afirmar:

- 01) A dureza do giz é superior à do concreto.
- 02) O giz e o concreto apresentam temperatura de fusão constante.
- 03) O saco plástico, ao ondear no céu, tem densidade igual à do ar atmosférico.
- 04) A composição constante em massa é uma característica de todas as substâncias químicas puras.
- 05) As substâncias químicas pertencentes a uma mesma função têm as mesmas propriedades químicas.

Questão 22

Material	Massa (g)	Volume a 20°C (ml)	P.F. a 1atm(°C)	P.E. a 1atm(°C)
X	120	50	80	200
Y	0,10	50	-210	-177
Z	85	50	-60 a -65	120 a 130

Analisando-se apenas os dados do quadro que se referem às propriedades de três diferentes materiais, pode-se concluir:

- 01) Z é sistema polifásico a 100°C.
- 02) Y é líquido nas condições normais.
- 03) X tem densidade igual a $2,4 \cdot 10^{-2} \text{g/l}$, a 20°C.
- 04) Y tem maior pressão de vapor do que X e Z a -200°C.
- 05) X e Y destilam, respectivamente, a 80°C e -210°C.

Questão 23

Revista de divulgação científica revela que um aminoácido extraído de alho e combinado ao metal paládio impede o crescimento de células tumorais e que a vantagem do produto é a solubilidade em água, permitindo fácil absorção pelo organismo.

Em relação a essa informação e considerando-se os conhecimentos sobre estrutura do átomo, classificação periódica e ligações químicas, é correto afirmar:

- 01) O paládio tem a mesma carga nuclear do íon Ag^+ .
- 02) O aminoácido extraído do alho tem elevado grau de hidrólise.
- 03) A combinação paládio com aminoácido resulta em molécula apolar.
- 04) Os volumes molares do paládio e do níquel são iguais, nas mesmas condições.
- 05) O paládio é um elemento de transição cujo íon divalente possui o mesmo número de unidades de massa atômica que o átomo neutro.

Questão 24

A reciclagem de materiais tem contribuído, ainda que de forma discreta, para reduzir os problemas gerados pela produção de mais de vinte milhões de toneladas de lixo, por ano, no Brasil.

Considerando-se os diversos componentes do lixo urbano e suas possíveis transformações, é correto afirmar:

- 01) A reciclagem de plásticos é um processo de natureza exotérmica.
- 02) A transformação de latas de alumínio em lâminas mantém inalterada a estrutura atômica desse metal.
- 03) Os resíduos da construção civil, como a argamassa, são misturas homogêneas que podem ser reaproveitadas.
- 04) A incineração do papel e outros materiais orgânicos é desaconselhável, pois contribui significativamente para a formação da chuva ácida.
- 05) A oxidação completa de resíduos orgânicos é responsável pelo odor desagradável que emana de numerosos lixões.

Questão 25

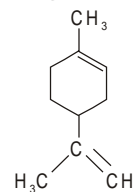
“A vegetação da Floresta Amazônica naturalmente emite e absorve gases e partículas da atmosfera, em uma interação crítica para o metabolismo da floresta. (...) As partículas finas (...) são produzidas através da conversão em partículas de compostos orgânicos voláteis que a floresta emite, conhecidos como terpenos. Essa enorme carga de partículas de aerossóis na atmosfera tem efeitos importantes sobre o funcionamento do ecossistema.”

(Artaxo et al. In: Scientific American, p. 41-2)

A partir da análise do texto, pode-se afirmar:

- 01) A fumaça emitida durante as queimadas de florestas é um aerossol.
- 02) Os terpenos, fórmula geral $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$, são substâncias orgânicas de cadeia saturada.
- 03) A presença de aerossóis na atmosfera contribui para a redução do efeito estufa.
- 04) O monóxido e o dióxido de carbono são exemplos de compostos orgânicos voláteis que a floresta emite.
- 05) As partículas sólidas presentes na atmosfera elevam o ponto de ebulição da água, dificultando a formação de chuvas.

Questão 26



A estrutura representa o limoneno, um terpeno encontrado no óleo de frutas cítricas e nas folhas de pinheiros.

Sobre essa substância, é correto afirmar:

- 01) Possui carbono terciário.
- 02) Evidencia núcleo aromático.
- 03) Apresenta ligações do tipo sp-sp.
- 04) É completamente solúvel em água.
- 05) É alceno de alto ponto de ebulição.

Questão 27

“Schrödinger não foi provavelmente o primeiro a dizer, mas foi o primeiro que eu vi afirmar que deveria haver algum tipo de código que permitisse que as moléculas presentes nas células transportassem informação (...). Naquela época, a seqüência de aminoácidos para uma proteína não havia sido trabalhada.”

(...) Foi apenas a nossa compreensão do DNA, e o seqüenciamento da primeira cadeia polipeptídica pelo químico Frederick Sanger que trouxeram maiores esclarecimentos.”

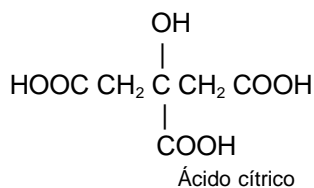
(Watson. In: Scientific American, p. 20)

Associando-se as informações do texto — parte de uma entrevista concedida pelo Dr. Watson ao editor-chefe da revista Scientific American, para assinalar o 50º aniversário da criação do modelo do DNA — aos conhecimentos sobre compostos orgânicos complexos, pode-se afirmar:

- 01) O seqüenciamento feito pelo químico Sanger deu origem ao conhecimento da estrutura terciária das proteínas.
- 02) As cadeias de polipeptídicos resultam de reações de condensação e evidenciam o grupo funcional das amidas.
- 03) A macromolécula do DNA inclui o grupo funcional dos ésteres, devido às ligações entre moléculas de ácido fosfórico e aminoácidos.
- 04) A compreensão da estrutura do DNA revela que essa macromolécula apresenta ligações transversais entre bases orgânicas de cadeia aberta.
- 05) O físico Schrödinger, ao supor que moléculas transportassem informação, considerava que os átomos emitiam energia de forma contínua.

Questão 28

Pesquisadores brasileiros vêm testando substâncias naturais que, associadas a diversos metais, podem atuar como agentes desintoxicantes e bactericidas. A stevia, quando associada à prata, inibe a reprodução de diversos tipos de bactérias, e compostos, como o ácido cítrico, apresentam atividade bactericida em concentração muito baixas.



Considerando-se essas informações e os conhecimentos sobre Tabela Periódica, funções orgânicas e pH, pode-se afirmar:

- 01) A ionização do ácido cítrico em meio aquoso libera quatro íons H_3O^+ .
- 02) A molécula do ácido cítrico evidencia três átomos de carbono do tipo sp^2 .
- 03) A ingestão de soluções diluídas de ácido cítrico eleva o pH do fluido gástrico.
- 04) A ação bactericida da stevia é atribuída à associação com um metal que absorve mais energia do que o cobre para formar cátions monovalentes.
- 05) A formação de cloreto de prata, $\text{Ag}_{(s)}$, pela reação da prata ($E^\circ_{\text{red}} = 0,80\text{V}$), com o ácido clorídrico do fluido gástrico, é responsável pela ação desintoxicante da stevia.

Questão 29

O PHB, poli-3-hidroxi-butarato, um polímero biodegradável, obtido a partir do açúcar, é o mais novo produto da tecnologia moderna.

Com base nas normas de nomenclatura química da IUPAC, pode-se considerar que o PHB é

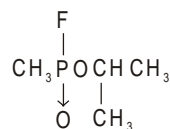
- 01) obtido em reação de hidrólise da sacarose.
- 02) um derivado de álcool primário.
- 03) uma base orgânica de cadeia longa.

- 04) um poliálcool.
- 05) um sal básico com três grupos OH^- .

Questão 30

BRASÍLIA — A família do ex-presidente João Goulart quer ter certeza de que o Brasil possui tecnologia suficiente para detectar um suposto envenenamento por gás sarin, antes de permitir a exumação do corpo de Jango, morto em 1976.

(Jornal do Brasil)



A partir da análise da fórmula estrutural do gás sarin, pode-se afirmar que essa substância

- 01) é um éter bastante volátil.
- 02) possui apenas uma ligação iônica.
- 03) apresenta apenas ligações polares.
- 04) evidencia ângulos de $109^\circ 28'$ formados a partir de ligações entre átomos de carbono e de hidrogênio.
- 05) inclui espécies de diferentes configurações eletrônicas como F^- e O^{2-} .

Questão 31

O zinco é um mineral essencial ao funcionamento adequado do organismo humano, e o consumo diário recomendado é de 10mg a 15mg para um adulto saudável. Embora a quantidade absorvida desse micronutriente dependa da idade, sabe-se, por exemplo, que o consumo de seis ostras e de meia xícara de ervilhas pode fornecer ao organismo 15mg e 1mg de zinco, respectivamente.

Associando-se essas informações aos conhecimentos sobre Tabela Periódica, funções químicas e reações químicas, pode-se afirmar:

- 01) O raio do íon Zn^{2+} é maior do que o raio atômico do zinco.
- 02) A massa do íon cloreto, Cl^- existente em 15mg de ZnCl_2 é 30mg.
- 03) O número de átomos de zinco presentes em uma xícara de ervilhas é inferior a $2,0 \cdot 10^{20}$.
- 04) O zinco, sob a forma de ZnO , **não reage** com o HCl estomacal, pois é um óxido neutro.
- 05) A massa de zinco associada ao consumo de 12 ostras corresponde à de 0,45 mol de zinco.

Questão 32

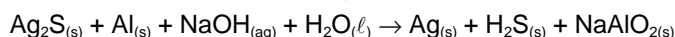
(...) Por meio de um gasoduto, a empresa distribui aos seus clientes nitrogênio e oxigênio, cuja produção diária varia de 1,2 mil toneladas a 1,3 mil toneladas. A empresa produz ainda o argônio.

(A Tarde, p. 9)

A partir dessas informações e dos conhecimentos de Química a elas correlatos, pode-se afirmar:

- 01) Os íons O^{2-} e N^{3-} são isoeletrônicos do argônio.
- 02) A velocidade de difusão do nitrogênio no ar atmosférico é menor do que a do oxigênio.
- 03) As pressões parciais do N_2 e do O_2 , em uma mistura equimolar desses gases, são iguais.
- 04) O número de moléculas de oxigênio, O_2 , contidas em $1,2 \cdot 10^3$ toneladas desse gás é $1,1 \cdot 10^{31}$.
- 05) O número de átomos de argônio contidas em 22,4ℓ desse gás é a metade da contida em igual volume de oxigênio, O_2 , nas CNTP.

Questão 33



A equação resume o processo de limpeza da superfície de objetos de prata escurecidos por manchas de Ag_2S .

Considerando-se os conhecimentos sobre reações químicas e após o balanceamento da equação com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, pode-se afirmar:

- 01) O alumínio é agente redutor na reação.
- 02) O objeto de prata perde massa durante a limpeza.
- 03) A limpeza envolve a utilização de quantidades de matéria diferentes de NaOH e H_2O .
- 04) O volume de H_2S liberado é igual a $67,2\ell$, nas condições-padrão.
- 05) A equação química $3\text{Ag}_{(aq)}^+ + \text{Al}_{(aq)}^{3+} \rightarrow 3\text{Ag}_{(aq)} + \text{Al}_{(s)}$ representa uma reação espontânea.

Questão 34

Um grupo de pesquisadores da UNESP tem estudado agentes complexantes naturais, estabilizantes de ligações metálicas, que podem ser utilizados em casos de intoxicação por metais, como o chumbo e o cádmio, que, então, são eliminados pela urina.

Com base nessa informação e sobre estrutura do átomo, classificação periódica e ligações químicas, é correto afirmar:

- 01) A formação do íon Pb^{2+} requer mais energia do que a do íon Cd^{2+} .
- 02) O número de elétrons existentes em $1,0\text{mol}$ de íons Cd^{2+} é diferente do existente em um mol de Pb^{2+} .
- 03) A presença de chumbo e cádmio, na urina de pessoas contaminadas, tornam esse sistema bifásico.
- 04) Os metais cádmio e chumbo são denominados pesados, porque são os mais densos da Tabela Periódica.
- 05) Os agentes complexantes estabilizam ligações em que os átomos formam íons pela liberação total de elétrons.

Questão 35

“Austriaco usa asas de fibra de carbono para voar sobre o Canal da Mancha, entre a Inglaterra e a França.”

(Barella. In: Veja, p. 86)

O equipamento utilizado pelo navegador inclui

- 01) elemento químico do mesmo período do silício.
- 02) polímeros, cuja unidade monomérica é representada por C_2H_2 .
- 03) material com estrutura molecular semelhante à dos açúcares.
- 04) variedade alotrópica do carbono que libera mais energia ao reagir com $\text{O}_{2(g)}$.
- 05) composto que apresenta ligações covalentes apolares entre átomos de carbono.

Questão 36

Identifique as afirmativas verdadeiras.

- I. A ação catalítica é exercida independentemente das condições das reações químicas.
- II. A velocidade da reação direta no equilíbrio é diferente da velocidade da reação inversa, se as concentrações molares de reagentes e produtos forem diferentes.
- III. A constante de equilíbrio, K_p , para a reação $\text{Fe}_{(s)} + 2\text{HBr}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{FeBr}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$, é representada por $p\text{H}_2$.

IV. O grau de ionização de um eletrólito aumenta à medida que a concentração molar dessa substância diminui.

A alternativa que indica as afirmativas verdadeiras é a

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

Questão 37

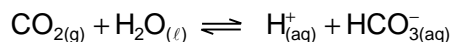
O cobre desempenha papel importante na formação do colágeno, o maior constituinte protéico da pele, que contribui para a rigidez e a resistência mecânica dos ossos.

De acordo com essa informação e sobre propriedades da matéria, Tabela Periódica e cadeias orgânicas, é correto afirmar:

- 01) A rigidez é uma propriedade geral da matéria.
- 02) O colágeno resulta da condensação de aminas primárias com ácidos carboxílicos.
- 03) A dureza e a resistência mecânica dos ossos são superiores às do colágeno.
- 04) A formação do íon $\text{Cu}_{(g)}^+$ libera a mesma energia que a formação dos íons $\text{Ag}_{(g)}^+$ e $\text{Hg}_{(g)}^+$.
- 05) Os elementos químicos do grupo do cobre têm configuração eletrônica iguais à dos metais alcalinos de períodos correspondentes.

Questão 38

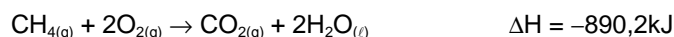
Ao se tamparem garrafas de refrigerantes cheias e saturadas de CO_2 , estabelece-se o sistema em equilíbrio representado pela equação química



Considerando-se o conceito e os princípios que caracterizam o estado de equilíbrio, é correto afirmar:

- 01) O pH do refrigerante é reduzido após a abertura da garrafa.
- 02) O sistema em equilíbrio inclui espécies que apresentam apenas ligações covalentes.
- 03) A velocidade da reação direta é menor do que a da inversa, quando a garrafa tampada é resfriada.
- 04) A garrafa de refrigerante tampada contém o par conjugado ácido-base $\text{H}_{(aq)}^+$ e $\text{HCO}_{3(aq)}^-$, de acordo com os conceitos de Brønsted-Lowry.
- 05) O equilíbrio é mantido, indefinidamente, mesmo após a abertura da garrafa, desde que o líquido permaneça no recipiente.

Questão 39



A equação química representa a combustão total do metano, um componente do gás natural que vem sendo utilizado como combustível em veículos.

Considerando-se essa informação e os conhecimentos sobre energia e reações químicas, pode-se afirmar:

- 01) O conteúdo energético dos reagentes é maior que o dos produtos.
- 02) A energia necessária à formação de um mol de $\text{CO}_{2(g)}$ é $890,2\text{kJ}$.
- 03) As faíscas elétricas catalisam as reações de combustão nos motores de automóveis.

- 04) O aumento da frota de automóveis movidos a gás natural contribuirá para a redução do efeito estufa no País.
- 05) A combustão total do gás metano líquido libera a mesma quantidade de energia que a dessa substância na fase líquida.

Questão 40



Auditório Disney, em Los Angeles.

“Depois de colocar no mapa turístico mundial a cidade espanhola de Bilbao, com a arrojada arquitetura do museu Guggenheim, o americano Frank Gehry, afinal, inaugurou uma grande obra na cidade em que mora (...). Em Bilbao, ele utilizou placas de titânio. Em Los Angeles, as paredes são de aço inoxidável.”

(Lopes. In: Veja, p. 65)

Em relação aos materiais utilizados pelo arquiteto, nessas construções, pode-se afirmar:

- 01) As placas de titânio são formadas, predominantemente, por agregados de íons Ti^{2+} .
- 02) O aço inoxidável é uma liga ferro-alumínio, com traços de carbono para reduzir a oxidação.
- 03) A temperatura varia durante a fusão do elemento químico titânio.
- 04) As reações de oxidação-redução são evitadas durante o processo de fabricação do aço inoxidável, a partir da hematita, minério rico em Fe_2O_3 .
- 05) O aço inoxidável contém elemento químico de menor densidade em relação à dos elementos químicos que o compõem.

Referências bibliográficas

Questão 21

CUNNINGHAM, Michael. **As horas**. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

Questão 25

ARTAXO, Paulo et al. In: **Scientific American**: Brasil, São Paulo, ano I, n. 11.

Questão 27

WATSON, James. In: **Scientific American**: Brasil, São Paulo, ano II, n. 20.

Questão 30

Jornal do Brasil, Rio de Janeiro. 8 dez. 2003.

Questão 32

WHITE MARTINS investe em gasoduto. **A Tarde**, Salvador. 23 out. 2003. Caderno Especial Pólo 25 anos.

Questão 35

BARELLA, José Eduardo. No céu como um pássaro. **Veja**, ed. 1814, ano 36, n. 31, 6 ago. 2003.

Questão 40

LOPES, Raul Juste. Espetáculo de aço. **Veja**, ed. 1814, ano 36, n. 31, 6 ago. 2003.

Fonte da ilustração

Questão 40

VEJA. São Paulo, ed. 1814, ano 36, n. 31, p. 65, 6 ago. 2003.

BIOLOGIA — QUESTÕES de 41 a 60 —

INSTRUÇÃO:

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

QUESTÕES 41 e 42

Em entrevista concedida à revista alemã *Der Spiegel*, James D. Watson respondeu à pergunta:

Spiegel: Prof. Watson, o senhor tem como indicar o momento exato que o fez se tornar tão famoso?

J. Watson: Muito precisamente... Eu já havia “brincado” durante duas semanas com a estrutura de uma molécula de DNA de dupla hélice. Mas, de repente, eu entendi que as bases sempre se combinavam como pares e tinham exatamente o mesmo tamanho... Nós compreendemos: é assim que se copia o material genético, — e era este o problema central da vida.

(Em dia, p. 5)

Questão 41

A frase “é assim que se copia o material genético” significa entender o problema central da vida, porque

- 01) o material genético contém expressas as características da vida.
- 02) a replicação do DNA é a base molecular que permite a síntese de proteínas.
- 03) fazer cópias de si mesmo é a propriedade molecular básica que distingue o ser vivo do não vivo.
- 04) a vida se caracteriza como um sistema molecular que se multiplica independentemente de interação com o meio.
- 05) o entendimento da organização molecular do DNA permite descartar a importância das proteínas na construção do sistema vivo.

Questão 42

A dupla hélice como modelo de estrutura do DNA tem implicações que se expressam

- 01) na organização em seqüências variáveis de quatro nucleotídeos que se combinam, constituindo informações singulares.
- 02) no pareamento inespecífico de bases que assegura infinitas possibilidades de variação genética.
- 03) na formação de cadeias polinucleotídicas complementares como uma condição essencial à codificação da mensagem genética.
- 04) na utilização de ribose ou desoxirribose como componente diferenciador dos nucleotídeos, ao longo da dupla hélice de DNA.
- 05) na ligação fosfato-açúcar entre nucleotídeos adjacentes, definindo o eixo central da molécula de DNA.

Questão 43

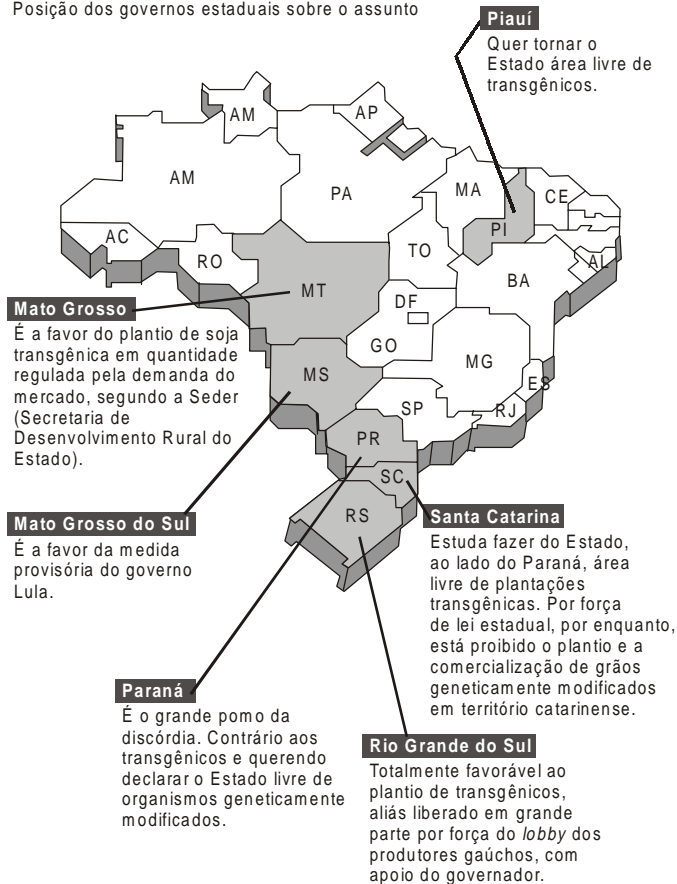
A célula como a unidade do sistema vivo inclui, entre as características universais que a identificam,

- 01) a indispensável presença de mitocôndrias para a quebra da glicose, com obtenção de energia.
- 02) o isolamento entre os compartimentos celulares, de modo a garantir a divisão de trabalho no sistema.
- 03) o desenvolvimento de rotas metabólicas de síntese e de degradação independentes de enzimas geneticamente codificadas.
- 04) o intercâmbio de substâncias, assegurando uma composição química interna igual à do meio externo.
- 05) a interação entre moléculas de RNA no nível dos ribossomos para a síntese de suas próprias proteínas.

Questão 44

A GUERRA DOS TRANSGÊNICOS NOS ESTADOS

Posição dos governos estaduais sobre o assunto



Do ponto de vista biológico, uma análise das diferentes posições dos Estados em relação aos transgênicos deve considerar

- 1) a importância da soja transgênica como alimento exclusivamente energético que é imprescindível para a nutrição das populações mais jovens.
- 2) o fortalecimento das monoculturas com o plantio de soja contendo genes que conferem resistência ao agrotóxico, comprometendo a biodiversidade.
- 3) o incremento do plantio de soja transgênica em algumas áreas do Brasil, envolvendo a devastação do cerrado, aumenta a retenção de água da região.
- 4) o aumento na frequência de mutações, em decorrência do consumo pelo homem de alimentos geneticamente modificados, com a possibilidade de manifestação de doenças hereditárias.
- 5) o risco de uma poluição genética desencadeada pela baixa competitividade dos indivíduos transgênicos em áreas agrícolas.

Questão 45

A biotecnologia envolvida na obtenção de transgênicos tem como suporte a

- 1) singularidade de todos os genes no genoma de cada espécie biológica.
- 2) universalidade dos processos de transcrição e tradução da mensagem genética.
- 3) grande diferença nos mecanismos de hereditariedade entre as espécies.
- 4) possibilidade de modificar o cariótipo da espécie, adaptando-a melhor ao ambiente.
- 5) inibição do mecanismo que controla a expressão de genes estranhos ao organismo.

Questão 46

Projeto aproxima empresa e universidade e promete baratear a produção do papel no Brasil.

O Instituto Unicamp está intermediando a realização de um estudo da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ — USP), sob encomenda da Cia. Suzano de Papel e Celulose, que quer reformular sua linhagem de produção.

A pesquisa deve melhorar a qualidade dos eucaliptos brasileiros, aumentando o teor de celulose e diminuindo a quantidade de lignina...

Com isso, a eficiência produtiva das plantas aumentará.

(Scientific American, p. 18-9)

A expectativa do grupo, fundamentada em aspectos peculiares da fisiologia vegetal, permite considerar:

- 01) A redução no teor de lignina torna a planta mais resistente a ações mecânicas.
- 02) O eucalipto substitui o amido pela celulose como reserva energética, tornando desnecessária a construção da parede celular.
- 03) Alterações na produção de celulose e de lignina podem ser desenvolvidas sem qualquer interferência no genoma do eucalipto.
- 04) A produção de celulose está na dependência de vias metabólicas, que levam à construção de polímeros de glicose.
- 05) O melhoramento do eucalipto, para fins de produção de papel, implicará o consumo de um maior número de árvores por tonelada de papel produzida.

Questão 47

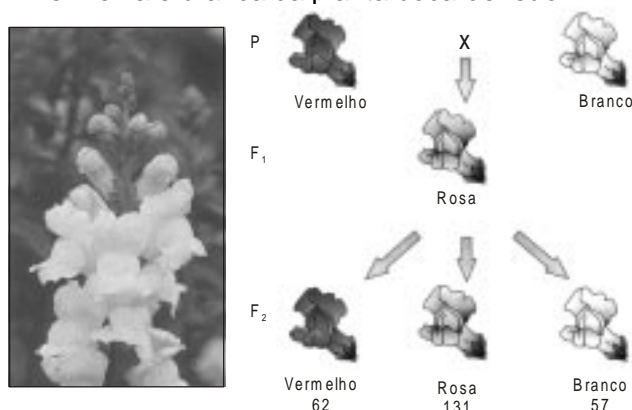
A produção de celulose está intrinsecamente associada à fotossíntese — processo básico inerente ao metabolismo vegetal com repercussões em toda a vida na Terra.

Aspectos fundamentais desse processo expressam-se na

- 01) conversão de energia luminosa em energia química com utilização de oxigênio e com liberação de gás carbônico para a atmosfera.
- 02) redução do dióxido de carbono a partir de hidrogênios provenientes da fotólise da água.
- 03) produção de glicose com total aproveitamento da energia luminosa que incide no vegetal.
- 04) excitação de moléculas de clorofila pela absorção de luz na faixa verde do espectro luminoso.
- 05) intensa produção de ATP independente de uma cadeia transportadora de elétrons.

Questão 48

A ilustração apresenta, de forma esquemática, os resultados de cruzamentos entre variedades vermelha e branca da planta boca-de-leão.



A partir da análise dos dados, é pertinente inferir:

- 01) A autofertilização, em qualquer variedade, produz, em todos os casos, descendentes com o mesmo fenótipo da “planta-mãe”.
- 02) A proporção fenotípica da F_2 equivale à genotípica, com a expectativa de 50% dos indivíduos serem heterozigotos.
- 03) A relação entre genes alelos associados à pigmentação da flor, nesta planta, é de dominância completa.
- 04) As plantas da F_1 produzem 100% dos gametas masculinos e femininos de um só tipo.
- 05) Os dados de F_1 e F_2 são inconsistentes com a hipótese mendeliana da segregação de um par de fatores com dois alelos.

Questão 49

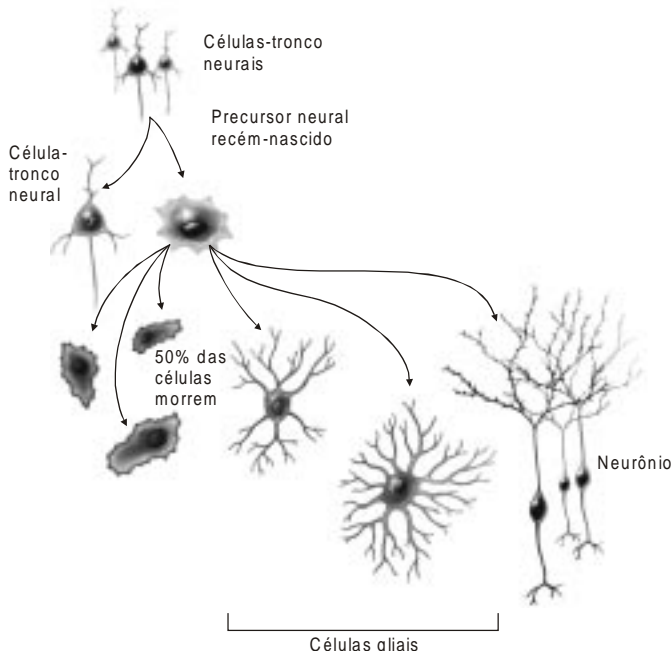
Uma interpretação molecular desse experimento deve considerar que

- 01) os diferentes alelos codificam proteínas com igual capacidade catalítica.
- 02) os produtos primários dos genes para a cor das flores em boca-de-leão são os pigmentos vermelho ou branco.
- 03) a presença de um pigmento reflete o efeito de uma via metabólica que se processa independente de ação enzimática.
- 04) a variação fenotípica observada é determinada por condições ambientais diferentes, pois não pode haver variação em um mesmo loco gênico.
- 05) as mutações em alelos nesse loco podem aumentar a variabilidade genética para a pigmentação da corola.

QUESTÕES 50 e 51

“Embora a pele, o fígado, o coração, os pulmões e o cérebro sejam capazes de gerar novas células para substituir, até certo ponto, as danificadas, até recentemente os cientistas acreditavam que essa capacidade regeneradora não se estendia ao sistema nervoso central.”

(Gage. In: Scientific American, p. 41)



Questão 50

A ilustração refere-se às possibilidades de desenvolvimento de células-tronco neurais, que podem conduzir à recuperação de células cerebrais. A sua análise evidencia que o desenvolvimento dessas células-tronco envolve

- 01) a preservação das células gliais pela impossibilidade de regeneração a partir de células-tronco.
- 02) a evolução da célula neural recém-formada invariavelmente se diferenciando em neurônio.

- 03) a conservação nas células-tronco neurais do seu potencial de diferenciação em qualquer tipo celular.
- 04) o destino de um precursor neural definido em função de interações genótipo-meio.
- 05) a recuperação do tecido cerebral com o esgotamento do estoque de células-tronco.

Questão 51

A interpretação da figura, no contexto de uma divisão mitótica, permite considerar o seguinte:

- 01) A divisão de uma célula-tronco neural gera células de constituição genética distintas.
- 02) Os diferentes padrões de diferenciação do precursor neural deve ser associado à variação no número de cromossomos da espécie humana.
- 03) O resultado da divisão da célula-tronco evidencia falha na organização da placa metafásica.
- 04) A não-observação do fuso mitótico é coerente com a condição animal da célula-tronco.
- 05) Os tipos celulares ilustrados sugerem que as células-filha sofrem uma ativação diferencial de genes.

Questão 52

O suor esfria seu corpo ao evaporar da pele, mas as roupas retêm a umidade elevando a temperatura do corpo e fazendo com que você sue ainda mais. Para ajudar a solucionar o problema, fabricantes de artigos de vestuário estão lançando tecidos dotados de ‘gerenciamento de umidade’ que eliminam o suor e secam rapidamente — e esse é apenas o começo do que está por vir em uma maioria de roupas de alta tecnologia.

(Scientific American, p. 90)

Na perspectiva da fisiologia humana, a situação descrita pode ter a seguinte explicação:

- 01) A presença de sódio no suor caracteriza esse produto glandular como uma excreção de um resíduo metabólico.
- 02) O “gerenciamento de umidade” pelo tipo de vestuário permite ao organismo humano nivelar a sua temperatura interna à temperatura ambiente.
- 03) A transpiração torna-se fundamental para a estabilidade térmica do organismo, porque o vapor d’água é pouco eficiente na eliminação do calor do corpo.
- 04) A perda de água pelo suor é um mecanismo de homeostase, que contribui para manter a temperatura corporal dentro de limites fisiológicos.
- 05) O desconforto do verão em cidades com alta umidade atmosférica decorre do aumento da temperatura do ambiente circundante pela perda de calor corporal.

Questão 53

“O lugar das esponjas na árvore dos seres vivos foi, durante muito tempo, objeto de controvérsia. Segundo trabalhos recentes, esses organismos seriam os representantes mais antigos dos animais pluricelulares e, além disso, um dos maiores êxitos evolutivos.”

(Manuel et al. In: Scientific American, p. 28)

O êxito evolutivo das esponjas pode ser, entre outros aspectos, associado à

- 01) organização do corpo com base em sistemas de células igualmente diferenciadas.
- 02) reprodução por mecanismo predominantemente assexuado, evitando a recombinação gênica.
- 03) intensa proliferação dos indivíduos, compensando a ausência de sistemas de defesa contra predadores.
- 04) modo de vida original, que torna esses animais muito suscetíveis a uma elevada competição interespecífica.
- 05) utilização de intensa circulação de água associada a um mecanismo eficiente de filtragem de partículas alimentares.

QUESTÕES 54 e 55

As leguminosas possuem uma característica peculiar que as transforma em grandes aliadas do agricultor. Na presença de certas bactérias do gênero **Bradyrhizobium**, elas são capazes de absorver o nitrogênio da atmosfera, enriquecendo o solo com um dos nutrientes mais importantes para o desenvolvimento das espécies vegetais.

Questão 54

A importância do nitrogênio na sobrevivência de um ser vivo deve ser reconhecida por

- 01) atuar como componente essencial das moléculas que constituem a fonte energética primária para as atividades celulares.
- 02) fazer parte da constituição elementar da bicamada lipídica, tornando-a mais permeável aos íons.
- 03) agir como elemento catalisador em reações da fotossíntese.
- 04) integrar as moléculas-chave que constituem a informação hereditária e as que expressam essa informação.
- 05) participar como um elemento essencial na constituição molecular dos blocos construtivos dos carboidratos.

Questão 55

A análise das informações do texto sugere que

- 01) o plantio alternativo de leguminosas favorece o empobrecimento das reservas de nitrogênio do solo.
- 02) a absorção do nitrogênio atmosférico possibilita à planta anular os efeitos negativos da adubação química.
- 03) a relação entre *Bradyrhizobium* e leguminosas favorece a agricultura, comprometendo a sobrevivência da bactéria.
- 04) as bactérias fixadoras asseguram a todos os vegetais o suprimento de nitrogênio, eliminando a participação das bactérias nitrificantes.
- 05) bactérias do gênero *Bradyrhizobium* contribuem para a introdução do nitrogênio no sistema vivo.

QUESTÕES de 56 a 60

“Considerada por muito tempo o primo pobre dos biomas brasileiros, a caatinga esconde uma diversidade de formas de vida insuspeitada e ainda pouco explorada, aponta levantamento inédito liderado pela UFPE (Universidade Federal de Pernambuco) e pela ONG Conservation International do Brasil. São os dados mais recentes sobre a biodiversidade e a ecologia da caatinga.

Os dados reunidos pela equipe revelaram, por exemplo, que o número de espécies de mamífero na região andou sendo muito subestimado pelos levantamentos anteriores. Com o estudo, saltou de 80 para 143 espécies, das quais, pelo menos, 20 devem ser endêmicas.

*‘Algumas espécies foram descritas recentemente, como o morcego **Micromycteris samborni**.’ (...)*

*Os roedores dominam essa conta, seguidos dos morcegos, mas há registros até da rara onça-pintada (**Panthera onca**) na área.*

Outro grupo importante e cheio de endemismos são os répteis, como cobras, lagartos e anfisbenas. (...)

Ao contrário da imagem clássica de solo esturricado e plantas espinhentas, a caatinga (nome que significa “mata branca” em tupi) abrange um mosaico de ambientes que vão de trechos mais secos e dunas a manchas de cerrado e até trechos de floresta úmida, os chamados brejos.

‘Essas áreas são verdadeiros laboratórios biológicos’, diz Silva, que ressalta a importância da criação de reservas na caatinga, que já perdeu vários trechos em séculos de ocupação humana.’

(Lopes. In: Folha de S. Paulo, p. A 19)

Questão 56

As características climáticas da caatinga, principalmente a disponibilidade de água, exercendo pressões seletivas sobre as populações, refletem-se em

- 01) uniformidade na composição em espécies de todas as comunidades da caatinga.
- 02) potencial biótico condicionado às flutuações de temperatura, umidade e recursos alimentares.
- 03) aquisições morfofisiológicas peculiares em espécies que mantêm interações ecológicas estabelecidas em processos de coevolução.
- 04) exploração de regiões do semi-árido, configurada num processo típico de irradiação adaptativa.
- 05) adaptações específicas em resposta a ações antrópicas que propiciam mecanismos mais eficientes de economia de água.

Questão 57

Considerando-se o mosaico de ambientes existente na caatinga como verdadeiros “laboratórios biológicos”, é uma análise pertinente em relação à criação de reservas na caatinga:

- 01) A proteção das espécies na área de reserva deve modificar os níveis tróficos das espécies na comunidade.
- 02) As reservas ecológicas devem ser criadas em áreas de condições climáticas mais amenas para se constituírem modelos mais naturais.
- 03) A importância da criação de reservas decorre de seu potencial representativo da biodiversidade na caatinga.
- 04) Cada “laboratório biológico” pode propiciar a compreensão de toda a história evolutiva do ecossistema.
- 05) A perda histórica da caatinga por séculos de ocupação humana torna a criação de reservas um recurso insuficiente para conservação do bioma.

Questão 58

Uma importante repercussão decorrente da degradação e da fragmentação de ecossistemas deve ser reconhecida

- 01) na introdução de espécies exóticas que competem, em igualdade de condições, com as espécies nativas.
- 02) na desestruturação de nichos ecológicos que levam à extinção de espécies endêmicas.
- 03) no deslocamento de espécies nativas para ambientes que ofereçam maiores condições de adaptação.
- 04) na interrupção do processo evolutivo mantendo as espécies remanescentes.
- 05) na preservação de microclimas no ecossistema em função da independência do meio abiótico em relação ao biótico.

Questão 59

Uma abordagem evolutiva em relação a aspectos fisiológicos expressos em estratégias de sobrevivência na caatinga permite considerar:

- 01) A imperfeita compartimentação do coração dificulta a adaptação dos répteis ao semi-árido.

- 02) As atividades celulares em répteis e em mamíferos de regiões secas realizam-se sem a dependência de um meio interno aquoso.
- 03) A remoção dos resíduos nitrogenados sob a forma de amônia evidencia a adaptação dos roedores e das cobras à disponibilidade de água do semi-árido.
- 04) A homeotermia, propiciando a dispersão dos mamíferos, foi um mecanismo favorável à evolução desse grupo.
- 05) O metabolismo energético mais intenso dos répteis exige trocas respiratórias mais eficientes que os mamíferos.

Questão 60

Considerando-se princípios lineares da nomenclatura biológica, *Micromycteris samborni* e *Panthera onca* devem se referir a

- 01) organismos classificados como espécies distintas.
- 02) duas populações que se inter cruzam naturalmente, produzindo descendentes férteis.
- 03) duas espécies incluídas no mesmo gênero.
- 04) indivíduos que compartilham características comuns ao nível de família.
- 05) organismos que se caracterizam pela mesma composição genética.

Referências bibliográficas

QUESTÕES 41 e 42

O PAI do DNA. **Em dia**. Brasília, ano 7, n. 347, 26 jul. 2003.

Questão 46

MADEIRA com mais celulose. **Scientific American**: Brasil, São Paulo, ano 2, n. 16, set. 2003.

QUESTÕES 50 e 51

GAGE, Fred H. A auto-recuperação cerebral. **Scientific American**: Brasil, São Paulo, ano 2, n. 17, out. 2003.

Questão 52

CAMISA fresquinha. **Scientific American**: Brasil, São Paulo, ano 2, n. 18, nov. 2003.

Questão 53

MANUEL, Michaël et al. A esponja é uma república celular. **Scientific American**: Brasil, São Paulo, ano 2, n. 17, out. 2003.

QUESTÕES de 56 a 60

LOPES, Reinaldo José. Estudo reabilita a caatinga. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 8 nov. 2003. Folha Ciência.

Fontes das ilustrações

Questão 44

FOLHA DE S. PAULO. Transgênicos leva a atrito entre governadores. São Paulo, out. 2003. p. B5.

Questão 48

SNUSTAD, D. Peter; SIMMONS, Michael J. **Principles of genetics**. 2. ed., New York: John Wiley & Sanns, 2000.

QUESTÕES 50 e 51

SCIENTIFIC AMERICAN: Brasil. São Paulo, ano 2, n. 17, p. 43. out. 2003.

Tabela Periódica

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

1 1A																	18 0 2									
HIDROGÊNIO 1 H 1,008																	HELIUM 2 He 4,00									
2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A											
Li 6,94	Be 9,01											B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0	Ne 20,2									
3	4	Elementos de transição										5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Na 23,0	Mg 24,3	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	11B	12B	Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5	Ar 39,9									
K 39,1	Ca 40,1	Sc 44,9	Ti 47,9	V 50,9	Cr 52,0	Mn 54,9	Fe 55,8	Co 58,9	Ni 58,7	Cu 63,5	Zn 65,4	Ga 69,7	Ge 72,6	As 74,9	Se 78,9	Br 79,9	Kr 83,8									
Rb 85,5	Sr 87,6	Y 88,9	Zr 91,2	Nb 92,9	Mo 95,9	Tc 98,9	Ru 101,1	Rh 102,9	Pd 106,4	Ag 107,9	Cd 112,4	In 114,8	Sn 118,7	Sb 121,8	Te 127,6	I 126,9	Xe 131,3									
Cs 132,9	Ba 137,3	SÉRIE DOS LANTANÍDEOS 89 — 103		Hf 178,5	Ta 180,9	W 183,8	Re 186,2	Os 190,2	Ir 192,2	Pt 195,1	Au 197,0	Hg 200,6	Tl 204,4	Pb 207,2	Bi 209,0	Po 209	At (210)	Rn (222)								
Fr (223)	Ra (226)	SÉRIE DOS ACTINÍDEOS		Db (235)	Jl (261)	Rf (261)	Bh (264)	Ht (265)	Mt (268)																	

Série dos lantanídeos

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
138,9	140,1	140,9	144,2	(145)	150,4	152,0	157,3	158,9	162,5	164,9	167,3	168,9	173,0	175,0

Série dos actinídeos

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
(227)	232,0	(231)	238,0	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(260)

Nome do elemento	Número atômico
	Símbolo
	Massa atômica () = N° de massa do isótopo mais estável

OUTRAS INFORMAÇÕES IMPORTANTES

R = 0,082 atm.l.mol⁻¹.K⁻¹

F = 96500 C

Constante de Avogadro = 6,02.10²³ (valor aproximado)