



### Questão 7

Sobre um cubo de madeira flutuando em água, coloca-se um bloco de massa  $m=200,0\text{g}$ . Ao retirar-se o bloco, o cubo eleva-se  $2,0\text{cm}$ .

Sabendo-se que a densidade da água é  $d=1,0\text{g/cm}^3$ , pode-se afirmar que a aresta do cubo é igual, em cm, a

- 01) 6                                      03) 10                                      05) 14  
02) 8                                      04) 12

### Questão 8

Um calorímetro de cobre de massa  $1,0\text{kg}$  contém  $200,0\text{g}$  de água a  $18^\circ\text{C}$ . Introduzem-se nele  $586,0\text{g}$  de uma liga a  $60^\circ\text{C}$ , e a temperatura final é de  $20^\circ\text{C}$ .

Considerando-se que os calores específicos do cobre e da água são iguais a  $0,093\text{cal/g}^\circ\text{C}$  e  $1,0\text{cal/g}^\circ\text{C}$ , respectivamente, pode-se afirmar que o calor específico da liga é igual, em  $10^{-2}\text{cal/g}^\circ\text{C}$ , a

- 01) 4,6                                      03) 3,7                                      05) 2,5  
02) 4,1                                      04) 3,2

### Questão 9

Um automóvel se aproxima a uma velocidade de  $30,0\text{m/s}$  de uma sirene de fábrica que tem uma frequência de  $510,0\text{Hz}$ .

Sabendo-se que a velocidade do som no ar é de  $340,0\text{m/s}$ , pode-se afirmar que o motorista do veículo ouve, aparentemente, uma frequência igual, em Hz, a

- 01) 603                                      03) 526                                      05) 436  
02) 555                                      04) 497

### Questão 10

Um objeto de  $6,0\text{cm}$  de altura está situado a uma distância de  $30,0\text{cm}$  de um espelho convexo. Considerando-se o raio de curvatura do espelho igual a  $40,0\text{cm}$ , é correto afirmar que o tamanho da imagem formada por esse espelho é igual, em cm, a

- 01) 2,0                                      03) 2,4                                      05) 3,0  
02) 2,2                                      04) 2,8

### Questão 11

Um pequeno objeto luminoso situado no fundo de um depósito de água de  $100,0\text{cm}$  de profundidade emite raios em todas as direções. Os raios que se refratam formam, na superfície da água, um círculo luminoso fora do qual os raios se refletem e retornam à água.

Sabendo-se que o índice de refração da água é  $n = \frac{4}{3}$ , é correto afirmar

que o raio desse círculo é igual, em  $\frac{\sqrt{7}}{7}\text{m}$ , a

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

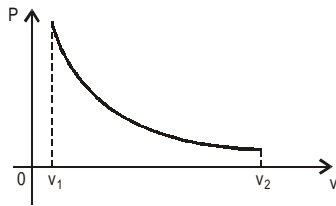
### Questão 12

Um tubo de vidro graduado contém água e, a  $10^\circ\text{C}$ , um técnico lê o volume  $50,00\text{cm}^3$ . Aquecendo-se a água até  $60^\circ\text{C}$ , o mesmo técnico lê o volume  $50,80\text{cm}^3$ .

Se o coeficiente de dilatação linear do vidro é igual a  $9 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ , então o coeficiente de dilatação volumétrica da água, nesse intervalo, é igual, em  $10^{-4}/^\circ\text{C}$ , a

- 01) 3,94                                      03) 3,72                                      05) 3,15  
02) 3,91                                      04) 3,47

### Questão 13



O gráfico representa a expansão de um gás perfeito à temperatura constante.

Com base nessas informações, é correto afirmar:

- 01) A área representada no gráfico corresponde ao trabalho realizado pelo gás sobre o agente externo, ao se expandir.
- 02) O sistema recebe calor, e a energia interna diminui.
- 03) A temperatura diminui quando o volume aumenta.
- 04) O processo representado é adiabático.
- 05) A curva do gráfico é uma isocórica.

### Questão 14

Um feixe de luz, proveniente do vácuo, incide na superfície plana de um bloco de vidro com ângulo de incidência de  $60^\circ$ . Considerando-se que o ângulo de refração é de  $30^\circ$  e que a velocidade da luz no vácuo é  $c = 3 \cdot 10^5 \text{ km/s}$ , pode-se afirmar que a velocidade da luz no vidro é aproximadamente igual, em  $10^5 \text{ km/s}$ , a

- 01) 1,3
- 02) 1,7
- 03) 2,1
- 04) 2,9
- 05) 3,2

### Questão 15

Certa máquina térmica ideal funciona realizando o ciclo de Carnot. Em cada ciclo, o trabalho útil fornecido pela máquina é de  $800,0 \text{ J}$ .

Sabendo-se que as temperaturas das fontes térmicas são  $127^\circ \text{C}$  e  $227^\circ \text{C}$ , então a quantidade de calor rejeitada para a fonte fria é, em  $\text{kJ}$ , de

- 01) 6,3
- 02) 5,6
- 03) 4,1
- 04) 3,2
- 05) 2,8

### Questão 16

Considere dois meninos segurando as extremidades de uma corda, mantendo-a esticada. Cada um produz um pulso do seu lado. Esses pulsos se propagam ao longo da corda em sentidos contrários e, em um dado ponto, eles se cruzam.

Ao se cruzarem, eles dão origem ao fenômeno denominado

- 01) interferência.
- 02) propagação.
- 03) refração.
- 04) difração.
- 05) reflexão.

### Questão 17

Uma partícula permanece em repouso em um campo elétrico produzido por duas placas paralelas, horizontais e carregadas com cargas de sinais opostos e distantes a uma distância  $d$ .

Se a partícula possui uma massa,  $m$ , uma carga,  $q$ , e está submetida a um campo gravitacional,  $g$ , então a diferença de potencial entre as placas é dada pela expressão

- 01)  $\frac{mg}{qd}$
- 02)  $\frac{qd}{mg}$
- 03)  $\frac{mgd}{q}$
- 04)  $\frac{qmd}{g}$
- 05)  $\frac{mq}{gd}$

### Questão 18

Partículas alfa são aceleradas mediante uma diferença de potencial  $V$  e entram em um campo magnético de indução  $B$  e de direção perpendicular à do movimento.

Considerando-se  $m$  a massa e  $q$ , a carga elétrica de uma partícula alfa, pode-se afirmar que o raio da trajetória que essas partículas percorrem é dado pela expressão

01)  $\frac{1}{B} \sqrt{\frac{2V}{mq}}$

04)  $\frac{1}{B} \sqrt{\frac{2Vm}{q}}$

02)  $\frac{1}{B} \sqrt{\frac{2q}{mV}}$

05)  $\frac{1}{B} \sqrt{\frac{V}{2mq}}$

03)  $\frac{1}{B} \sqrt{\frac{mq}{2V}}$

### Questão 19

Considere as proposições:

- I. O campo magnético gerado por um ímã em forma de barra não é uniforme.
- II. Uma espira na qual flui uma corrente elétrica gera um campo magnético cujas linhas de força são paralelas ao plano da espira.
- III. Nos pontos internos de um longo solenóide percorrido por uma corrente elétrica contínua, as linhas de força do campo magnético são hélices cilíndricas.

Dentre as proposições apresentadas, pode-se afirmar:

- 01) Somente I é correta.
- 02) Somente II é correta.
- 03) Somente III é correta.
- 04) I e II são corretas.
- 05) II e III são corretas.

### Questão 20

Uma espira retangular de  $40,0\text{cm}^2$  de área se encontra em repouso em um plano perpendicular às linhas de um campo magnético uniforme  $B = 0,2\text{T}$  de intensidade. A espira é girada até que seu plano fique paralelo às linhas de força.

Considerando-se que esse movimento dura  $0,1\text{s}$ , pode-se afirmar que a força eletromotriz média induzida na espira durante o movimento é igual, em mV, a

- 01) 8  
02) 6

- 03) 4  
04) 2

- 05) 1

\* \* \*

# QUÍMICA — 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

A separação dos elementos químicos ou de substâncias químicas constituintes de uma mistura é feita com base nas diferenças entre suas propriedades. As misturas, por sua vez, podem ser identificadas pelas propriedades que apresentam. Considerando-se a diversidade de propriedades que a matéria apresenta, pode-se afirmar:

- 01) O ferro é separado do ouro a partir do eletromagnetismo que possui.
- 02) A mistura de água com etanol possui temperatura de ebulição superior à da mistura de água com cloreto de sódio, nas mesmas condições.
- 03) As ligas metálicas apresentam propriedades iguais às do constituinte presente em maior concentração.
- 04) A densidade de uma mistura gasosa continua inalterada, mesmo com a mudança em sua composição química.
- 05) O cobre e o níquel metálicos são separados inicialmente por adição de ácido nítrico, que reage seletivamente com o níquel.

### Questão 22

Quanto à descrição correta de um fenômeno, pode-se afirmar que

- 01) a evaporação do suor sobre a superfície da pele humana ocorre com liberação de calor.
- 02) o derretimento do gelo no Ártico é um fenômeno químico decorrente da grande incidência de raios ultravioleta.
- 03) um excesso de água doce no Oceano Atlântico, ao norte, torna a água superficial menos densa.
- 04) a energia nuclear é mais limpa do que a dos combustíveis fósseis, com a vantagem de ser renovável.
- 05) na adição de sal à carne ocorre uma reação entre o sal e as proteínas da carne, caracterizando um fenômeno químico.

## QUESTÕES de 23 a 29

*Enterrar o dióxido de carbono pode ser uma importante alternativa para restringir o aquecimento global. "Até 2050, talvez 5 bilhões a 10 bilhões de dióxido de carbono sejam enterradas anualmente", diz o geólogo Julio Friedmann do Laboratório Lawrence Livermore. O subsolo tem capacidade para armazenar CO<sub>2</sub> por várias décadas.*

*Os aquíferos salinos — formações de arenito cujos poros estão cheios de água salgada — são os melhores e mais abundantes candidatos a depósitos de CO<sub>2</sub>. Porém, o entendimento que se tem deles não é completo.*

*[...] Além de Hovorka, o geoquímico Yousif Kharaka, do Levantamento Geológico dos Estados Unidos, e seus colegas descobriram que o CO<sub>2</sub> dissolvido tornou a água mais ácida. Essa água, por sua vez, dissolveu alguns dos minerais do arenito, liberando calcita e metais, principalmente ferro. As conseqüências disso variam. A dissolução de algumas rochas abre mais espaço para o armazenamento de dióxido de carbono, mas os metais liberados podem migrar para a superfície e se tornar um risco ambiental. Alguns aquíferos salinos, por*

*exemplo, contêm arsênio e urânio, que precisam permanecer onde estão.*

*[...] No próximo ano, a gigante British Petroleum pretende iniciar a construção de uma planta de US\$ 1 bilhão perto de Los Angeles para converter coque de petróleo, um subproduto da refinação, em hidrogênio e armazenar cerca de 4 milhões de toneladas de dióxido de carbono por ano. (RENNER, In: Scientific American Brasil. 2006, p. 12-13)*

### Questão 23

O volume, em litros, de CO<sub>2</sub> armazenado e correspondente a 4 milhões de toneladas, nas CNTP, é de, aproximadamente,

- 01) 20,4 x 10<sup>10</sup>.
- 02) 2,04 x 10<sup>12</sup>.
- 03) 2,24 x 10<sup>12</sup>.
- 04) 22,4 x 10<sup>10</sup>.
- 05) 20,4 x 10<sup>12</sup>.

### Questão 24

A solução salina formada por adição de 20g de NaCl e 10g de KCl a um litro de água tem concentração final aproximadamente igual a

- 01) 2,6 x 10<sup>-1</sup> mol. ℓ<sup>-1</sup> em K<sup>+</sup>.
- 02) 8,4 x 10<sup>-1</sup> mol. ℓ<sup>-1</sup> em íons Cl<sup>-</sup>.
- 03) 4,7 x 10<sup>-1</sup> mol. ℓ<sup>-1</sup> em KCl.
- 04) 3,4 x 10<sup>-1</sup> mol. ℓ<sup>-1</sup> em NaCl.
- 05) 8,7 x 10<sup>-1</sup> mol. ℓ<sup>-1</sup> em íons Na<sup>+</sup>.

### Questão 25

Uma solução salina neutra é gerada ao se solubilizar, em água 1,0mol de

- 01) CO e 1,0mol de HCl.
- 02) CO<sub>2</sub> e 1,0mol de HCl.
- 03) Na<sub>2</sub>O e 2,0mol de HCl.
- 04) NO<sub>2</sub> e 2,0mol de HCl.
- 05) CaO e 3,0mol de HCl.

### Questão 26

O aumento da acidez da água nos aquíferos salinos, após injeção de CO<sub>2</sub>, decorre de forma simplificada do equilíbrio

- 01) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(aq) ⇌ H<sup>+</sup>(aq) + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>(aq)
- 02) CO<sub>2</sub>(g) + H<sub>2</sub>O(ℓ) ⇌ H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(ℓ)
- 03) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>(aq) + H<sub>2</sub>O(ℓ) ⇌ OH<sup>-</sup>(aq) + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>(aq)
- 04) HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>(aq) + H<sub>2</sub>O(ℓ) ⇌ H<sup>+</sup>(aq) + OH<sup>-</sup>(aq) + CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>(aq)
- 05) CO<sub>2</sub>(g) + H<sub>2</sub>O(ℓ) ⇌ H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(g)

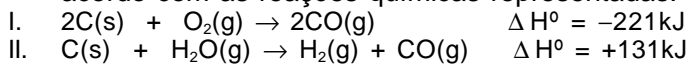
### Questão 27

A rocha calcária calcita é constituída, principalmente, por CaCO<sub>3</sub>, sobre o qual se pode afirmar que

- 01) apresenta em sua estrutura apenas ligações iônicas.
- 02) é um sal que apresenta cátion e ânion divalentes.
- 03) ioniza em água liberando, de imediato, os íons bicarbonato.
- 04) solubiliza, nos solventes apolares, a exemplo de gasolina.
- 05) apresenta geometria tetraédrica em torno do átomo de carbono.

## Questão 28

A redução de óxidos de ferro em alto forno requer, dentre outros materiais, a presença do minério de ferro, do coque e de ar com vapor de água, de acordo com as reações químicas representadas:



Considerando-se essas reações que ocorrem no mesmo alto forno, pode-se afirmar:

- 01) O calor absorvido em II é provido parcialmente pelo calor liberado em I.
- 02) O aumento da concentração de C(s), em I, provoca oxidação completa dessa substância a  $CO_2(g)$ .
- 03) O número de oxidação do hidrogênio permanece inalterado na equação química II.
- 04) A água é o agente redutor em II.
- 05) O oxigênio transfere 4 e<sup>-</sup> para o carbono na equação química I.

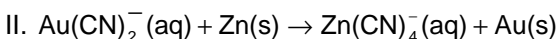
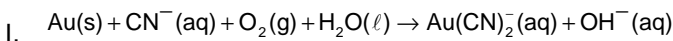
## Questão 29

O ferro presente em minerais do arenito e o arsênio dos aquíferos salinos são elementos químicos do mesmo período da Tabela Periódica, com propriedades sobre as quais se pode afirmar:

- 01) O raio iônico do  $Fe^{2+}$  é maior do que o raio atômico do As.
- 02) O primeiro potencial de ionização do arsênio é menor do que o do ferro.
- 03) O Nox mais comum para os íons do ferro e do arsênio é +4.
- 04) O  $Fe_2O_3$  apresenta caráter iônico menos acentuado do que o  $As_4O_6$ .
- 05) A atração por elétrons do arsênio é maior do que a do ferro.

## Questão 30

O processo hidrometalúrgico, conhecido como lixiviação do ouro, consiste, basicamente, na concentração do ouro de minérios de grau mais baixo, colocando-se o minério triturado em grandes lajes de concreto e borrifando-se com solução de  $NaCN(aq)$ . À solução de íon complexo dicianeto de ouro é adicionado zinco em pó e o ouro é, em seguida, separado. Esse processo pode ser representado resumidamente pelas equações químicas



Levando-se em conta as etapas do processo hidrometalúrgico e da recuperação do ouro como metal livre, é correto afirmar:

- 01) O zinco em pó atua como agente oxidante, em II.
- 02) A produção, em I, e o consumo, em II, de 4mol de  $Au(CN)_2^-(aq)$ , envolvem 2 elétrons.
- 03) A lixiviação do ouro consiste na hidrólise do  $NaCN$ , um sal de base fraca e ácido forte.
- 04) O íon cianeto é base de Brønsted-Lowry mais forte do que o íon hidróxido.
- 05) A soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros na reação de oxidação do ouro é igual a 23.

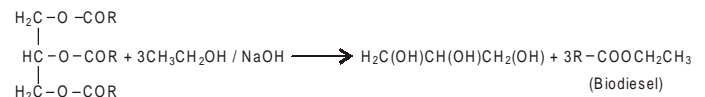
## Questão 31

A poluição térmica de lagos e rios ocorre com o aumento de temperatura que leva à formação de camadas de água fria e quente, de densidades diferentes, o que provoca

- 01) aumento da concentração de  $O_2$  na camada mais densa de água.
- 02) aumento da concentração de  $O_2$  na camada superior de água fria.
- 03) aumento da densidade da camada inferior de água aquecida.
- 04) diminuição excessiva de  $O_2$  dissolvido na camada menos densa de água, sem interferência na vida aquática.
- 05) diminuição na quantidade de  $O_2$  dissolvido nas camadas mais profundas de água.

## Questão 32

A Petrobrás desenvolve uma linha de pesquisa na produção do biodiesel a partir de óleos vegetais e etanol como reagentes, quando pesquisadores no mundo ainda utilizam o metanol. Uma reação geral para a produção do biodiesel pode ser representada como



R= cadeia alquílica saturada com 10 átomos de carbono.

Com relação à reação química e às substâncias participantes, é correto afirmar:

- 01) A função química do principal constituinte do biodiesel é éster.
- 02) A reação é de eliminação.
- 03) O óleo vegetal usado é um polímero natural.
- 04) O etanol, pela estequiometria da reação, é o reagente em excesso.
- 05) O hidróxido de sódio é o solvente da reação.

## Questão 33

O biocombustível é, na verdade, um combustível produzido a partir da biomassa.

A partir dessa informação, pode-se classificar como biocombustível o

- 01) metano gasoso.
- 02) diesel de petróleo.
- 03) gás natural.
- 04) hidrogênio das células de combustível.
- 05) álcool veicular.

## Questão 34

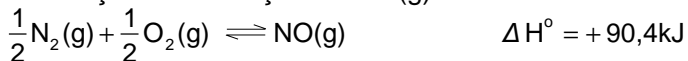
A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos e a octanagem desse combustível é uma medida da resistência à detonação. Agentes antidetonantes, a exemplo do tolueno,  $C_6H_5CH_3$ , do etanol,  $C_2H_5OH$ , e do MTBE,  $(CH_3)_3COCH_3$ , são adicionados à gasolina para melhorar a octanagem e, conseqüentemente, seu desempenho.

Sobre esses antidetonantes, pode-se afirmar:

- 01) O MTBE pertence à função química álcool.
- 02) As forças de atração intermoleculares no etanol e no MTBE são de mesma intensidade.
- 03) O MTBE tem ponto de ebulição superior ao do tolueno.
- 04) O tolueno é um hidrocarboneto aromático.
- 05) A cadeia carbônica do MTBE é homogênea.

### Questão 35

Os conversores catalíticos dos automóveis têm por função converter rapidamente  $\text{NO}(\text{g})$  em  $\text{N}_2(\text{g})$  e  $\text{O}_2(\text{g})$  à temperatura dos gases expelidos. A equação química que representa o equilíbrio químico para a reação de formação do  $\text{NO}(\text{g})$  é

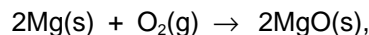


Analisando-se a influência da pressão, do volume e da temperatura sobre o equilíbrio químico representado, é correto afirmar:

- 01) A constante  $K_c$  é igual em valor numérico a  $K_p$ .
- 02) O aumento de pressão e de temperatura leva à diminuição do valor de  $K_c$ .
- 03) A variação da pressão do sistema, à temperatura constante, mantém o equilíbrio inalterado.
- 04) A diminuição da pressão total sobre o sistema provoca o deslocamento do equilíbrio químico para a esquerda.
- 05) A adição de um gás inerte ao sistema provoca a alteração do equilíbrio químico.

### Questão 36

A reação do magnésio com o oxigênio, representada pela equação química



ocorre com emissão de luz intensa.

A partir dessa informação, é correto afirmar:

- 01) As ligações químicas no  $\text{MgO}(\text{s})$  são predominantemente covalentes.
- 02) A reação representada é endotérmica, pois um elétron, para emitir um quantum de energia, se transfere do magnésio para o oxigênio.
- 03) Ao ser adicionado à água pura, o óxido de magnésio reduz seu pH.
- 04) A configuração eletrônica do magnésio permanece inalterada após a reação com o oxigênio.
- 05) A quantidade de matéria de 1,0mol de  $\text{MgO}$  contém 1,0mol de íons  $\text{Mg}^{2+}$  e 1,0mol de íons  $\text{O}^{2-}$ .

### Questão 37

Pesquisadores da USP, em São Paulo, estão empenhados em fazer estudos sobre os aerossóis urbanos e, assim, coletar informações sobre o comportamento de poluentes.

Em relação a esses aerossóis, é correto afirmar que são

- 01) misturas homogêneas de gases e líquidos.
- 02) misturas heterogêneas de sólidos em suspensão aquosa.
- 03) soluções de líquidos em nitrogênio gasoso.
- 04) suspensões de partículas sólidas ou líquidas no ar atmosférico.
- 05) soluções coloidais de sólidos em líquidos.

### QUESTÕES 38 e 39

*A carne de peixe é constituída de proteínas distintas das carnes de aves e bovinas, eis que, além de ficar macia mais rapidamente pelo cozimento, também sofre decomposição mais depressa por enzimas e bactérias. Em outras palavras, estraga mais rápido. O cheiro característico de peixe vem dos produtos de decomposição, especialmente amônia, compostos sulfurosos e substâncias químicas chamadas aminas. (WOLKE, 2002, p. 143)*

### Questão 38

Sobre as aminas, produtos de decomposição do peixe, pode-se afirmar que

- 01) são substâncias de comportamento básico.
- 02) são compostos orgânicos com um grupo carbonila ligado a um grupo amino.
- 03) têm cadeia carbônica heterogênea.
- 04) reagem com ácidos carboxílicos, formando aminoácidos.
- 05) apresentam um hidrogênio ionizável quando são secundárias.

### Questão 39

As proteínas são nutrientes estruturantes e energéticos que participam do metabolismo celular. Com base nas suas características, pode-se afirmar que as proteínas

- 01) são poliésteres com grupos  $-\text{NH}_2$  em sua cadeia carbônica.
- 02) são formadas por aminoácidos que, em água, formam íons dipolares.
- 03) apresentam ligações peptídicas apolares.
- 04) possuem interações mais fortes entre cadeias carbônicas do tipo dipolo induzido-dipolo induzido.
- 05) são macromoléculas sintéticas produzidas por material geneticamente modificado.

### Questão 40

A questão da geração de energia para atender a uma demanda mundial crescente de forma sustentável é permeada por diversos aspectos sociais, culturais, econômicos, ambientais e outros. Uma das formas de geração e uso de energia que esteja de acordo com princípios éticos do ponto de vista ambiental é a da

- 01) substituição de mata nativa por plantas que fornecem sementes oleaginosas para produzir biodiesel, desde que se mantenha a biomassa constante.
- 02) implementação de motores automotivos mais eficientes, que liberem menor quantidade de gases de efeito estufa.
- 03) uso de métodos alternativos para gerar energia substituindo todas as plantações de soja por fazendas de geração de energia elétrica por meios eólicos.
- 04) construção de usinas nucleares em lugar de termelétricas, pois as primeiras não contribuem para o aquecimento global.
- 05) construção de barragens e de usinas hidrelétricas que permitam o desenvolvimento e o crescimento econômico de regiões com base na piscicultura.

### Referências

#### QUESTÕES de 23 a 29

RENNER, Rebecca. Enterrando o  $\text{CO}_2$  - projeto para injetar o gás carbônico no subsolo tem resultados ambíguos. **Scientific American Brasil**, São Paulo: Ediouro, Segmento-Duetto Editorial Ltda., ano 5, n. 55, dez. 2006.

#### QUESTÕES 38 e 39

WOLKE, Robert L. In: O que Einstein disse a seu cozinheiro. Tradução de Helena Londres, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 2002. Adaptado.

\* \* \*

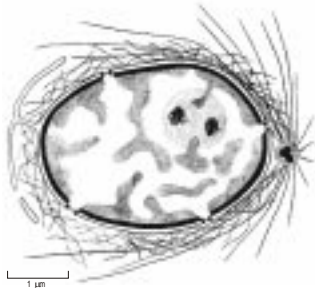
# BIOLOGIA — QUESTÕES de 41 a 60

## INSTRUÇÃO:

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

### Questão 41

A figura esquematiza um núcleo celular típico.

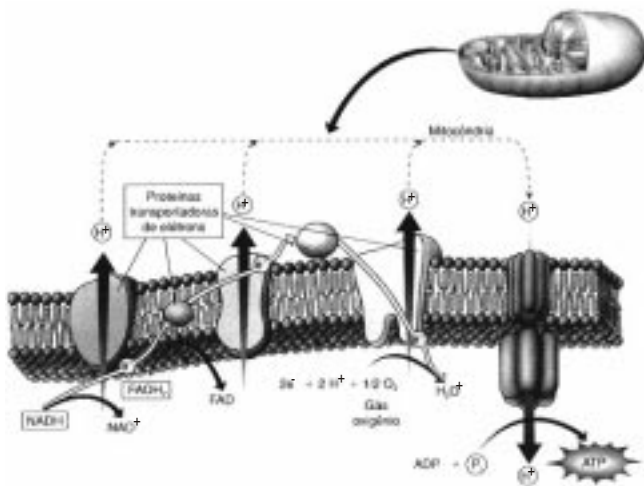


A partir da análise de sua estrutura, é correto afirmar:

- 01) Nos procariontes, essa estrutura se desfaz para que possa ocorrer a divisão celular.
- 02) Na divisão celular, o envelope nuclear se desorganiza para que os cromossomos se liguem ao fuso mitótico.
- 03) O transporte de substâncias para o citosol utiliza as lâminas que fazem o transporte ativo.
- 04) A condição de núcleo interfásico permite a duplicação do DNA na anáfase da fase M.
- 05) A condição de núcleo mitótico permite a produção de ribossomos, que serão transportados pelos poros nucleares para o citosol.

### QUESTÕES 42 e 43

A ilustração esquematiza a estrutura da membrana mitocondrial interna e os processos energéticos relacionados a ela.



### Questão 42

Em termos evolutivos, o mecanismo apresentado contribuiu para o sucesso dos organismos, graças

- 01) ao maior ganho de energia em forma de ATP pela transferência de elétrons.
- 02) à sua origem a partir de células eucarióticas primitivas.
- 03) à equivalência entre o DNA mitocondrial e o DNA nuclear.
- 04) à presença de ribossomos livres para a síntese de suas próprias proteínas.
- 05) à presença de genoma constituído de DNA circular.

### Questão 43

A presença do oxigênio atmosférico no processo resume-se a

- 01) formar, com NADH + prótons, compostos de maior teor energético.
- 02) ligar-se ao ATP para liberar energia.
- 03) promover a ligação ao ADP + Pi na ATP sintase.
- 04) liberar o FADH para a matriz mitocondrial.
- 05) participar como aceptor final de elétrons na cadeia transportadora, gerando água.

### QUESTÕES 44 e 45

Amamentar é um ato de amor! O bebê ainda no útero alimenta-se recebendo da mãe, através da placenta, os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento. Ao nascer, sua alimentação muda para o leite materno.



### Questão 44

Considerando-se a mudança de alimentação, o leite materno tem importância peculiar no desenvolvimento da criança por apresentar

- 01) teor de vitaminas ideais para o perfeito crescimento e fortalecimento dos ossos.
- 02) teor de proteínas muito elevado, como maior fonte de energia para o metabolismo do bebê.
- 03) concentração baixa de lipídios e carboidratos, o que faz com que o bebê não fique obeso.
- 04) composição de nutrientes específica, com o dissacarídeo lactose, além dos agentes imunológicos que protege a criança de doenças.
- 05) concentração de água para super-hidratação do bebê.

### Questão 45

Considerando-se o aspecto hormonal envolvido no ato de amamentar, é correto afirmar que

- 01) o aumento da concentração da adrenalina dá maior estímulo às glândulas mamárias a secretarem mais leite.
- 02) o estrogênio estimula o crescimento das glândulas mamárias durante a lactação.
- 03) o aumento na concentração de oxitocina estimula as glândulas mamárias a produzirem mais leite.
- 04) a progesterona promove o crescimento das glândulas mamárias.
- 05) os mineralocorticóides mantêm o nível ideal de potássio no leite.

## Questão 46

"Imagens tiradas pela Mars Global Surveyor, da Nasa, sugerem a presença d'água em estado líquido na superfície de Marte. Cientistas haviam anteriormente estabelecido que duas formas de água (gelo nos pólos e vapor de água) existiram em Marte, mas a presença de água em estado líquido, essencial para a manutenção de vida, nunca havia sido confirmada". (<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u15655.shtml>) 07/12/2006 - 10h10

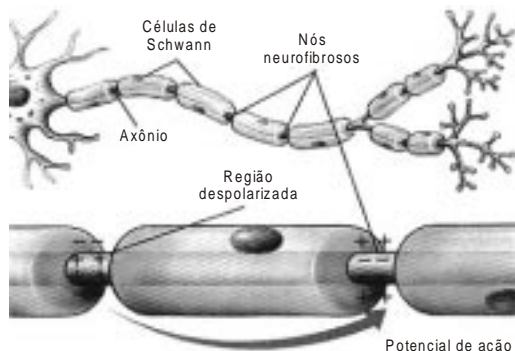
A presença de água em outros planetas pode constituir indícios de vida, como a existente na Terra.

No entanto, outras condições são necessárias, como a

- 01) ocorrência da síntese de macromoléculas no interior do núcleo das células.
- 02) existência do carbono para formar grandes moléculas para a transmissão de informação genética.
- 03) concentração de proteínas elevada como principal reservatório de energia da célula.
- 04) presença de carboidratos para formar o arcabouço da bicamada das membranas celulares.
- 05) manutenção dos níveis de vitaminas em concentrações ideais para a catálise.

## Questão 47

A ilustração esquematiza uma célula do sistema nervoso.

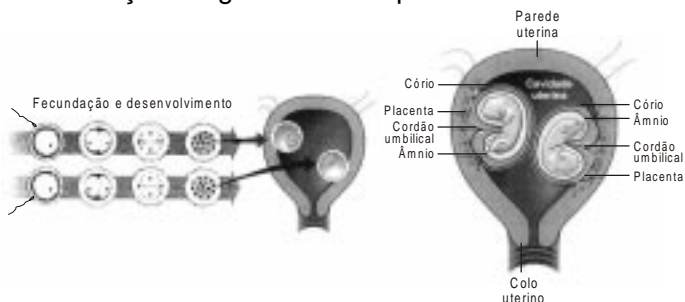


Uma consequência da destruição da bainha de mielina, como a que ocorre na doença esclerose múltipla é

- 01) o alongamento dos axônios dos neurônios periféricos.
- 02) a alteração na bomba de sódio e potássio, fazendo com que o sódio permaneça em maior concentração fora da célula.
- 03) a destruição dos dendritos afetando o recebimento de mensagens pelo corpo celular.
- 04) a manutenção dos neurotransmissores em vesículas na fenda sináptica.
- 05) a diminuição na velocidade de propagação do impulso nervoso, afetando o cérebro e a medula espinhal.

## Questão 48

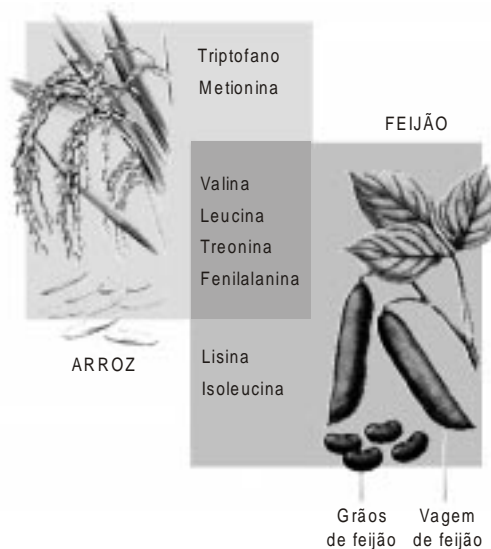
A ilustração refere-se a aspectos relacionados à formação de gêmeos na espécie humana.



A partir da análise da ilustração, é correto afirmar que os gêmeos

- 01) dizigóticos são formados a partir da separação de células logo após a implantação no útero.
- 02) monozigóticos resultam da união de células originadas de ovócitos distintos.
- 03) monozigóticos implantam-se em locais distintos entre si.
- 04) dizigóticos resultam da implantação, no útero, de dois óvulos fecundados.
- 05) dizigóticos podem se desenvolver a partir de uma única placenta.

## Questão 49



A partir da análise da ilustração, é correto afirmar:

- 01) Os aminoácidos essenciais são encontrados em ambos os alimentos, nas mesmas concentrações.
- 02) O feijão propicia ao organismo um acréscimo de grandes quantidades de polissacarídeos essenciais ao DNA.
- 03) O arroz e o feijão fornecem os blocos construtivos para a síntese de, entre outras macromoléculas, enzimas, proteínas de membrana, miosina e actina.
- 04) O arroz fornece lisina e isoleucina para a formação das cadeias polinucleotídicas dos RNAs.
- 05) O feijão possui maior quantidade de aminoácidos essenciais em relação ao arroz.

## Questão 50

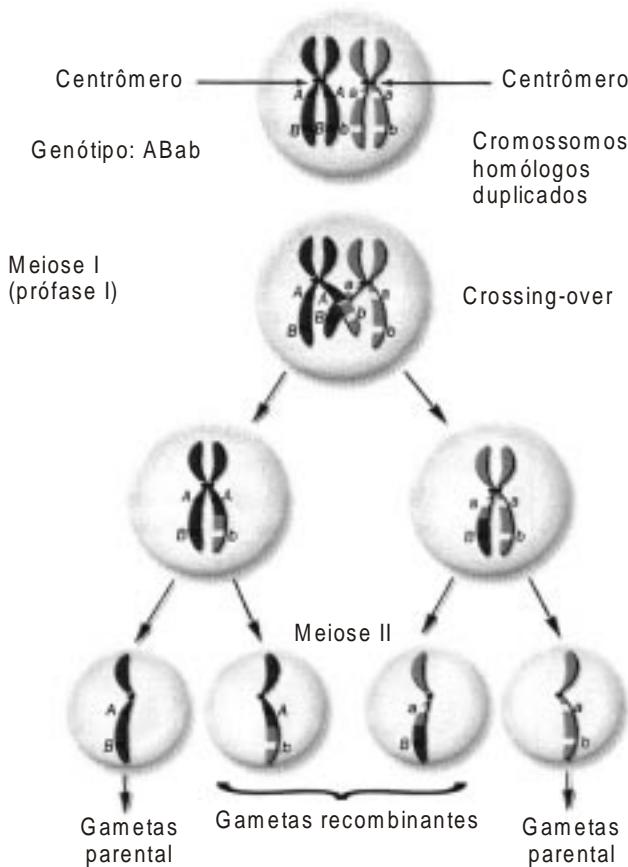
O Projeto Genoma Humano estimou em cerca de 30 mil o número de genes de nossa espécie. No entanto, sabemos que o corpo humano contém, no mínimo, entre 100 mil e 150 mil tipos diferentes de proteínas. Os cientistas descobriram que uma mesma molécula de pré-RNA mensageiro pode sofrer tipos diferentes de *splicing* (corte e emenda) em diferentes tipos celulares. (Amabis, p. 147)

Com base na estrutura dos genes, pode-se considerar como produto do *splicing* alternativo que

- 01) um gene tem informação suficiente para a síntese de uma glicoproteína.
- 02) a produção de diferentes proteínas pode estar associada a uma única seqüência nucleotídica.
- 03) os íntrons, nos pré-mRNAs, têm informação para a síntese de uma proteína e os éxons, para outra.
- 04) grandes seqüências não informacionais, nos RNAs mensageiros maduros, continuam ativas.
- 05) RNAs mensageiros diferentes podem originar a mesma proteína.

## Questão 51

A ilustração esquematiza algumas fases do processo meiótico envolvendo um par de cromossomos.



Uma diferença entre os resultados apresentados e algumas conclusões dos experimentos realizados por Mendel é a de que

- 01) os genes de cada par de cromossomos se separam na fecundação.
- 02) os genes ligados vão para os mesmos gametas.
- 03) os genes ligados, na meiose, se duplicam e se separam independentemente.
- 04) o par de cromossomos homólogos, na meiose, permanece ligado até o final do processo.
- 05) os genes, para características distintas em diferentes cromossomos, distribuem-se independentemente.

## Questão 52

Na doença hereditária conhecida como “distrofia muscular de Duchenne”, as células musculoesqueléticas são lesadas por causa de um defeito na proteína do citoesqueleto, a distrofina. Considerando-se que essa doença é condicionada por um alelo mutante recessivo localizado no cromossomo X, é correto afirmar:

- 01) A doença se manifesta em meninos filhos de mãe portadora do gene mutante.
- 02) O gene mutante está localizado em um cromossomo autossômico.
- 03) A herança da doença é expressa como limitada ao sexo.
- 04) No padrão de herança ligada ao cromossomo sexual, os filhos herdaram genes apenas do pai.
- 05) A probabilidade de uma criança, filha de uma mãe portadora do gene mutante, apresentar a doença é de 1/4.

## QUESTÕES de 53 a 55

“Durante os quase 4 bilhões de anos desde que a vida surgiu na Terra, a evolução produziu várias metamorfoses maravilhosas. Uma das mais espetaculares foi, com certeza, aquela que, a partir dos peixes com nadadeiras, originou as criaturas terrestres portadoras de membros e dedos. Hoje esse grupo, os tetrápodes, reúne desde pássaros e seus ancestrais dinossauros, até lagartos, anfíbios e mamíferos, incluindo a espécie humana. Alguns desses animais modificaram seus membros, ou os eliminaram, mas seu ancestral comum tinha dois membros anteriores e dois posteriores onde antes havia nadadeiras.

Essa mudança foi crucial para a conquista da terra firme, mas não foi a única. A terra é um meio radicalmente diferente da água e, para conquistá-la, os tetrápodes desenvolveram novas maneiras de respirar, ouvir, lidar com a gravidade. Uma vez concluídas todas as importantes transformações, a terra estava pronta para ser explorada por esses animais. (Scientific American Brasil, p. 50, Ano 4, Nº 44, jan 2006)

## Questão 53

Do ponto de vista evolutivo, o surgimento dos mamíferos a partir dos peixes pode ter se estabelecido por

- 01) seleção, pelo uso continuado, dos membros mais bem adaptados.
- 02) seleção, nos tetrápodes, do meio para sobreviverem, fugindo da competição.
- 03) seleção natural, atuando mais nos tetrápodes inferiores do que nos tetrápodes superiores.
- 04) modificações de tetrápodes para bípedes, ocorrendo pelo desuso de alguns membros.
- 05) mudanças com alterações nos padrões físicos que melhor se adaptam a cada meio.

## Questão 54

Do ponto de vista fisiológico, o sucesso dos tetrápodes teve repercussões importantes, entre as quais se pode destacar:

- 01) Maior sucesso dos tetrápodes no meio terrestre em relação aos invertebrados.
- 02) Dependência de processos energéticos mais eficientes para a sua sobrevivência na Terra.
- 03) Retorno de alguns tetrápodes da terra para água, acompanhado por modificações profundas nos hábitos alimentares.
- 04) Ganho de uma capa de gordura como isolante térmico, frente às adversidades ambientais.
- 05) Alterações na composição de água nos indivíduos para suportarem as temperaturas elevadas.

## Questão 55

Uma mudança crucial entre os tetrápodes terrestres e aquáticos, com relação à respiração foi

- 01) a diminuição da utilização do oxigênio pelas células.
- 02) a manutenção de estruturas anatômicas adaptadas para a captação do O<sub>2</sub>.
- 03) a independência de subprodutos liberados pela fotossíntese.
- 04) a ampliação da área vascularizada e úmida pelos pulmões para as trocas gasosas.
- 05) o aumento na concentração de hemoglobina no sangue dos tetrápodes aquáticos.

## Questão 56

A ilustração mostra duas espécies de aves marinhas alimentando-se em seu habitat natural.



Uma análise das interações dessas duas espécies com o meio em que vivem revela que

- 01) os consumidores de maior nível trófico se encontram nas águas profundas.
- 02) a competição pelo mesmo nicho ecológico separa as duas espécies.
- 03) os microcrustáceos constituem alimento exclusivo do cormorão-de-poupa.
- 04) os alimentos das duas espécies se concentram em um mesmo nível trófico.
- 05) os produtores primários são a base alimentar das duas espécies.

## QUESTÕES 57 e 58

*A natureza pode suportar a atividade exploradora da humanidade, desde que não se ultrapassem determinados limites. Teoricamente, nossa espécie poderia viver em harmonia com a natureza, conciliando o uso e a exploração dos recursos com os níveis naturais de oferta. O que se vê, porém, é um aumento vertiginoso dos problemas da humanidade. Muitos ainda não se deram conta da gravidade e da extensão dos danos causados à natureza, mas, dentro de pouco tempo, a proteção e a restauração de ecossistemas naturais deverão ser prioritários para todos os povos. (Amabis, p. 405, v.3)*

## Questão 57

O impacto da espécie humana sobre os ecossistemas tem conseqüências diretas na comunidade de seres vivos, incluindo

- 01) a introdução de espécies exóticas, contribuindo para o aumento populacional das espécies.
- 02) a extinção de espécies, comprometendo o equilíbrio dos ecossistemas.
- 03) a substituição de florestas nativas por monoculturas, favorecendo a biodiversidade.
- 04) a construção de barragens, favorecendo maior aporte de água para a irrigação.
- 05) o incentivo ao reflorestamento, impedindo o seqüestro de carbono e prejudicando assim o processo fotossintético.

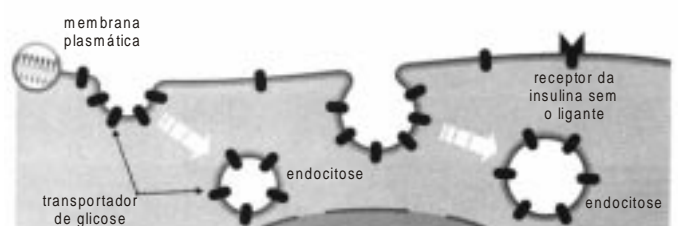
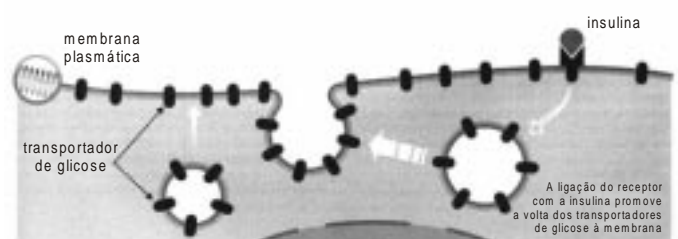
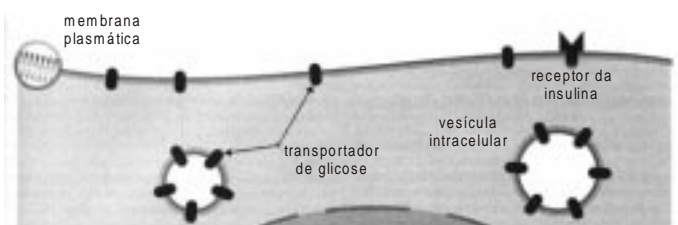
## Questão 58

Alternativas energéticas devem ser uma perspectiva a se visualizar pelos governos, como

- 01) o desenvolvimento de tecnologia que estabilize as concentrações atuais dos gases poluentes da atmosfera.
- 02) o aumento de áreas plantadas, gerando renda e riqueza aos pequenos produtores.
- 03) a manutenção dos estoques de combustíveis fósseis como reserva energética do planeta.
- 04) o aumento do CO<sub>2</sub> na atmosfera para favorecer o aumento no processo fotossintético dos autotróficos.
- 05) a redução total das emissões poluentes emanados pelos veículos e fábricas.

## Questão 59

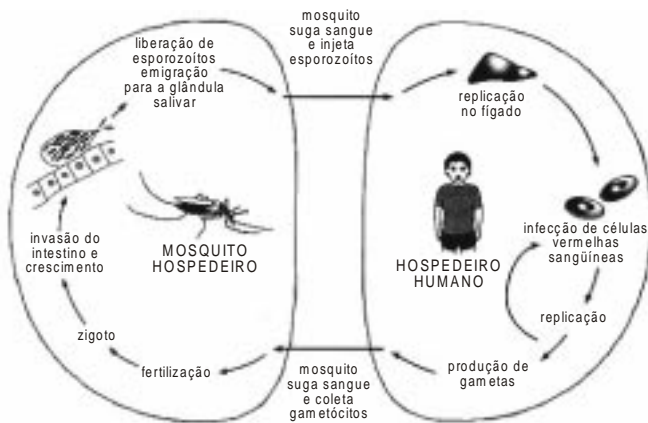
A ilustração refere-se ao mecanismo de atuação do hormônio insulina nas células-alvo.



A entrada da molécula da glicose na célula é um mecanismo dinâmico que envolve

- 01) a entrada dos receptores juntamente com a insulina no citosol da célula.
- 02) a diminuição dos transportadores favorecendo a entrada da insulina na célula.
- 03) os movimentos dos transportadores de glicose, na presença da insulina, em direção à superfície da célula.
- 04) os receptores de membrana que atuam como moléculas que fazem o transporte ativo da insulina.
- 05) o processo que favorece o retorno dos transportadores de glicose, a pinocitose.

## Questão 60



Com base na análise da ilustração, uma característica exclusiva da doença é a

- 01) presença de um mosquito como agente transmissor.
- 02) presença do protozoário do gênero *Plasmodium*.
- 03) penetração do parasito pela pele, como forma de infecção.
- 04) presença de dois hospedeiros, necessários ao cumprimento do ciclo vital.
- 05) infestação de células sanguíneas, com repercussões sistêmicas no indivíduo.

\* \* \*

## Referências

### Questão 46

Disponível em: <http://w.w.w.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u16655shtml> Acesso em: 07.12.2006

### Questão 50

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. **Biologia das Populações**. 2. ed. – São Paulo: Moderna, 2004. p. 147. v. 1.

### Questões de 53 a 55

CLACK, Jennifer. A. Com os pés em Terra Firme. Scientific American Brasil, ano 4, n. 44, p. 50, jan 2006.

### Questões 57 e 58

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. **Biologia das Populações**. 2. ed. v. 3. – São Paulo: Moderna, 2004. p. 405

## Fonte das ilustrações

### Questão 41

ALBERTS, Bruce *et al.* **Biologia Molecular da Célula**. 4. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 197

### Questões 42 e 43

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. **Biologia das Células**. 2. ed. V. 1 – São Paulo: Moderna, 2004. p. 213

### Questões 44 e 45

CAMPBELL, Mary K. **Bioquímica**. 3. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2000. p.114.

### Questão 47

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. **Biologia das Células**. 2. ed. V. 1 – São Paulo: Moderna, 2004. p. 342

### Questão 48

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. **Biologia das Células**. 2. ed. V. 1 – São Paulo: Moderna, 2004. p. 426

### Questão 49

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. **Biologia das Células**. 2. ed. V. 1 – São Paulo: Moderna, 2004. p. 72

### Questão 51

LAURENCE, J. **Biologia**. 1. ed – São Paulo: Editora Nova Geração, 2005. p. 635.

### Questão 56

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. **Biologia das Populações**. 2. ed. v. 3. – São Paulo: Moderna, 2004. p. 292.

### Questão 59

JUNQUEIRA, C & CARNEIRO, J. 8. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 107.

### Questão 60

ALBERTS, Bruce *et al.* **Biologia Molecular da Célula**. 4. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 1430.

