



PROCESSO SELETIVO VESTIBULAR 2010

INSTRUÇÕES

- Confira, abaixo, seu nome e número de inscrição e assine no local indicado.
- Verifique se os dados impressos no Cartão-Resposta correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
- Não serão permitidos empréstimos de materiais, consultas e comunicação entre candidatos, tampouco o uso de livros e apontamentos. Relógios, aparelhos eletrônicos e, em especial, aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados no saco plástico fornecido pelo Fiscal. O não-cumprimento destas exigências ocasionará a exclusão do candidato deste Processo Seletivo.
- Aguarde autorização para abrir o Caderno de Provas. A seguir, antes de iniciar as provas, **confira a paginação**.
- As Provas Objetivas são compostas por **40 questões** de múltipla escolha, em que há **somente uma** alternativa correta. Transcreva para o Cartão-Resposta o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o retângulo correspondente com caneta de tinta preta.
- A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Fiscais.
- No Cartão-Resposta, **anulam a questão**: a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, as rasuras e o preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação. Não haverá substituição do Cartão-Resposta por erro de preenchimento.
- A duração das provas será de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para preenchimento do Cartão-Resposta.
- Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Fiscal.
- Aguarde autorização para devolver, em separado, o Caderno de Provas e o Cartão-Resposta, devidamente assinados.

2ª fase

08/12

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

18
0

1
1A

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 H 1,01 | 2 He 4,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Li 6,94 | 4 Be 9,01 | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 F 19,0 | 10 Ne 20,2 |
| 11 Na 23,0 | 12 Mg 24,3 | 13 B 10,8 | 14 C 12,0 | 15 N 14,0 | 16 O 16,0 | 17 Cl 35,5 | 18 Ar 39,9 | | | | | | | | | | | | |
| 19 K 39,1 | 20 Ca 40,1 | 21 Sc 45,0 | 22 Ti 47,9 | 23 V 50,9 | 24 Cr 52,0 | 25 Mn 54,9 | 26 Fe 55,8 | 27 Co 58,9 | 28 Ni 58,7 | 29 Cu 63,5 | 30 Zn 65,4 | 31 Ga 69,7 | 32 Ge 73,0 | 33 As 74,9 | 34 Se 79,0 | 35 Br 79,9 | 36 Kr 83,8 | | |
| 37 Rb 85,5 | 38 Sr 87,6 | 39 Y 88,9 | 40 Zr 91,2 | 41 Nb 92,9 | 42 Mo 96,0 | 43 Tc (99) | 44 Ru 101 | 45 Rh 103 | 46 Pd 106 | 47 Ag 108 | 48 Cd 112 | 49 In 115 | 50 Sn 119 | 51 Sb 122 | 52 Te 128 | 53 I 127 | 54 Xe 131 | | |
| 55 Cs 133 | 56 Ba 137 | Série dos Lantanídeos 57-71 | | | 72 Hf 179 | 73 Ta 181 | 74 W 184 | 75 Re 186 | 76 Os 190 | 77 Ir 192 | 78 Pt 195 | 79 Au 197 | 80 Hg 201 | 81 Tl 204 | 82 Pb 207 | 83 Bi 209 | 84 Po (210) | 85 At (210) | 86 Rn (222) |
| 87 Fr (223) | 88 Ra (226) | Série dos Actínídeos 89-103 | | | 104 Rf | 105 Db | 106 Sg | 107 Bh | 108 Hs | 109 Mt | | | | | | | | | |

Elementos de transição

Série dos Lantanídeos

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 57 La 139 | 58 Ce 140 | 59 Pr 141 | 60 Nd 144 | 61 Pm (147) | 62 Sm 150 | 63 Eu 152 | 64 Gd 157 | 65 Tb 159 | 66 Dy 163 | 67 Ho 165 | 68 Er 167 | 69 Tm 169 | 70 Yb 173 | 71 Lu 175 |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|

Série dos Actinídeos

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 89 Ac (227) | 90 Th 232 | 91 Pa (231) | 92 U 238 | 93 Np (237) | 94 Pu (242) | 95 Am (243) | 96 Cm (247) | 97 Bk (247) | 98 Cf (251) | 99 Es (254) | 100 Fm (253) | 101 Md (256) | 102 No (253) | 103 Lr (257) |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|

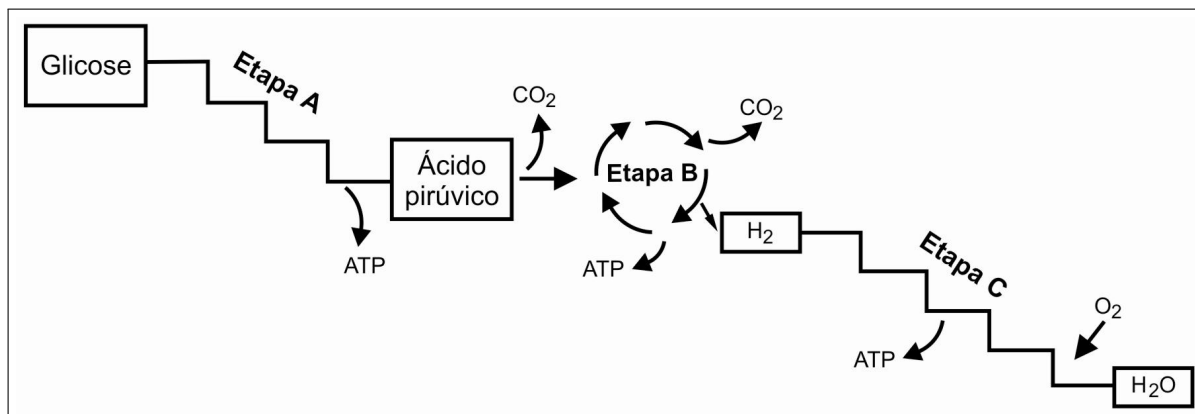
Número Atômico

Símbolo

Massa Atômica
() = N° de massa do
isótopo mais estável

1

Análise o esquema da respiração celular em eucariotos, a seguir:



(Adaptado de: LOPES, Sônia. Bio 1, São Paulo: Ed. Saraiva, 1992, p.98)

Com base nas informações contidas no esquema e nos conhecimentos sobre respiração celular, considere as afirmativas a seguir:

- I. A glicose é totalmente degradada durante a etapa A que ocorre na matriz mitocondrial.
- II. A etapa B ocorre no hialoplasma da célula e produz menor quantidade de ATP que a etapa A.
- III. A etapa C ocorre nas cristas mitocondriais e produz maior quantidade de ATP que a etapa B.
- IV. O processo anaeróbico que ocorre no hialoplasma corresponde à etapa A.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) **Somente as afirmativas III e IV são corretas.**
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

2

Osteogênese é o termo que define a formação dos ossos. Este processo ocorre devido à transformação do tecido conjuntivo, rico em matriz extracelular orgânica, em um tecido abundante em matriz inorgânica.

Com base nos conhecimentos sobre a formação dos ossos, considere as afirmativas a seguir:

- I. A matriz extracelular glicoprotéica é a responsável pela retenção de sais de cálcio trazidos pelos capilares sanguíneos durante o processo de formação dos ossos.
- II. Os ossos longos e curtos são formados a partir do processo de ossificação intramembranosa, enquanto os ossos chatos são resultantes da ossificação endocondral.
- III. Osteoblastos são células do tecido ósseo reconhecidas por terem livre movimentação e metabolismo ativo, ao contrário dos osteócitos, que permanecem presos ao tecido calcificado.
- IV. Na organogênese, os ossos funcionam como um molde para a produção dos tecidos cartilagosos e conjuntivos relacionados, como os discos intervertebrais e tendões.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) **Somente as afirmativas I e III são corretas.**
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

A manipulação genética de micro-organismos, principalmente a manipulação de bactérias, já possibilitou a obtenção de resultados benéficos para a medicina e para outras áreas do conhecimento.

Com base nessa informação e nos conhecimentos sobre manipulação genética de micro-organismos, analise as seguintes afirmativas:

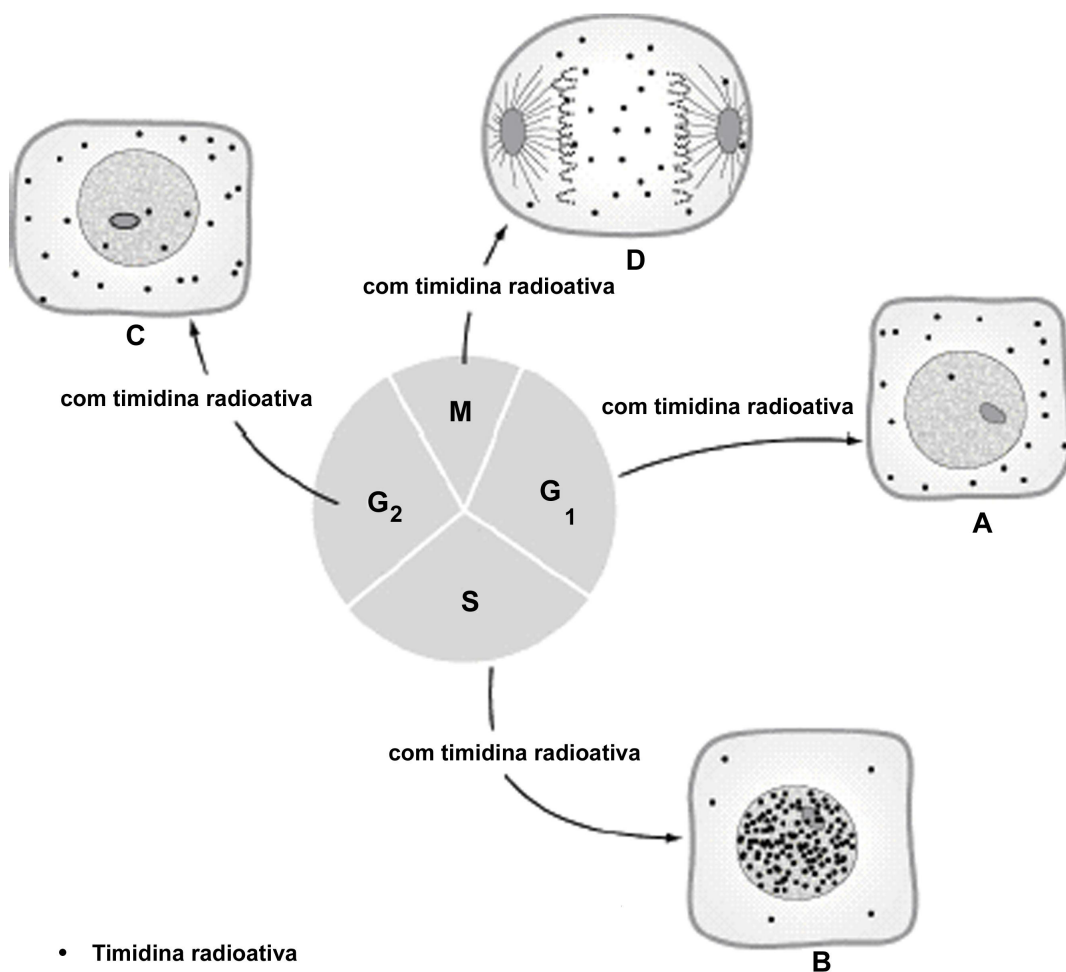
- I. São utilizadas pequenas porções circulares de DNA dispersas no citoplasma bacteriano e que têm replicação independente do cromossomo.
- II. Promove-se o corte de moléculas de DNA com o uso de enzimas que reconhecem sequências nucleotídicas específicas no DNA.
- III. Se duas diferentes moléculas de DNA forem cortadas por uma mesma enzima de restrição, serão produzidos iguais conjuntos de fragmentos.
- IV. A tecnologia do DNA recombinante (ou engenharia genética) fundamenta-se na fusão de segmentos de DNA de organismos de diferentes espécies para a construção de DNA híbrido.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.**
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Células epiteliais de cobaia, em diferentes fases do ciclo celular, foram expostas durante alguns minutos à timidina radioativa (nucleotídeo de timina). A sua posterior observação para avaliar a incorporação do nucleotídeo, feita pela técnica de autorradiografia (impressão em película fotográfica), mostrou que o padrão de radioatividade permaneceu difuso em todos os estágios do ciclo celular, exceto nas células que se encontravam no período S. Nestas, a radioatividade concentrou-se no núcleo.

A figura, a seguir, representa esquematicamente os resultados obtidos na experiência:

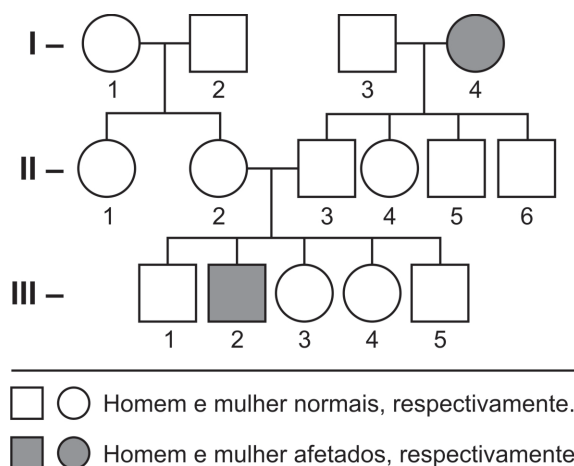


Com base na figura, se na experiência apresentada fosse utilizado nucleotídeo de adenina radioativa em vez de timidina radioativa, os resultados não seriam conclusivos porque o nucleotídeo de

- a) timina é comum ao DNA e RNA.
- b) adenina existe apenas no DNA.
- c) adenina existe apenas no RNA.
- d) adenina é comum ao DNA e RNA.**
- e) timina é complementar de uracila.

5

A alcaptonúria é uma doença hereditária que afeta o metabolismo dos aminoácidos fenilalanina e tirosina. Ela é causada por uma mutação no gene HGD, que codifica a enzima homogentisato-1,2-dioxigenase. A diminuição da atividade dessa enzima, que se expressa principalmente no fígado e nos rins, é acompanhada pelo acúmulo do ácido homogentísico em diversos tecidos, bem como a sua eliminação na urina. Esta substância é oxidada quando em contato com o ar ou com o oxigênio dissolvido nos tecidos, formando um pigmento de coloração marrom-avermelhada, chamado de alcaptona. O acúmulo desse ácido nos tecidos leva ao desenvolvimento de artrite progressiva. O heredograma a seguir indica que os indivíduos I-4 e III-2 apresentam essa doença.



Diante de tais informações, é correto afirmar:

- a) O indivíduo II-3 tem 50% de probabilidade de ser portador do alelo causador da alcaptonúria.
- b) É esperado que esse distúrbio afete uma proporção maior de homens do que de mulheres na população.
- c) O indivíduo III-2 irá passar o alelo causador dessa doença apenas para suas filhas e jamais para seus filhos.
- d) A probabilidade de que o sexto descendente do casal II-2 e II-3 seja normal e homozigoto é de 75%.
- e) O indivíduo III-4 tem 2/3 de probabilidade de ser portador do alelo causador da alcaptonúria.**

6

Durante o desenvolvimento embrionário de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos surgem estruturas que permitem a sobrevivência do embrião, denominados de anexos embrionários.

Com base nessas informações, considere as afirmativas sobre o anexo embrionário alantóide:

- I. Em embriões de peixes e anfíbios, o alantóide tem a função de permitir as trocas gasosas com o meio aquático.
- II. Nas aves, o alantóide possui a função de armazenar os excretas nitrogenados do embrião.
- III. Na maioria dos embriões de mamíferos, o alantóide é reduzido e participa da formação da placenta e cordão umbilical.
- IV. Nos répteis, o alantóide tem a função de proteger o embrião contra a dessecação.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e III são corretas.**
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

7

Os zoólogos consideram o Chordata como um grupo filogeneticamente mais próximo de Echinodermata do que de Arthropoda.

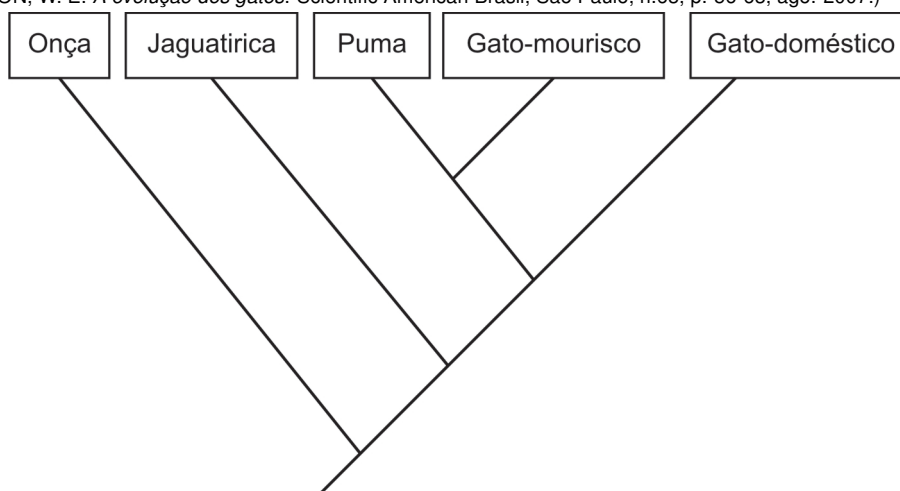
Assinale a alternativa que contém uma característica comum aos grupos Chordata e Echinodermata que não ocorre no grupo Arthropoda.

- a) Três folhetos germinativos.
- b) Simetria bilateral no estágio adulto.
- c) **Formação da boca na extremidade oposta ao blastóporo.**
- d) Tubo digestivo completo.
- e) Celoma.

8

Análise o cladograma a seguir, constituído por onça (*Panthera onca*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), gato mourisco (*Puma yagouaroundi*) e gato doméstico (*Felis catus*)

(O'BRIEN, S. J.; JOHSON, W. E. A evolução dos gatos. Scientific American Brasil, São Paulo, n.63, p. 56-63, ago. 2007.)



Com base no cladograma e nos conhecimentos sobre sistemática filogenética, assinale a alternativa correta.

- a) Por estar na base, a onça é o ancestral dos felinos apresentados no cladograma.
- b) O ancestral imediato do puma e do gato-mourisco é o mesmo do gato-doméstico.
- c) Entre os felinos do cladograma, o gato-doméstico é o mais evoluído.
- d) **O puma e o gato-mourisco são mais próximos geneticamente do que a onça e a jaguatirica.**
- e) O gato-mourisco é o que mais se aproxima filogeneticamente do gato-doméstico.

9

Esporadicamente a imprensa divulga acidentes de banhistas atacados por tubarões. Alguns especialistas supõem que estejam relacionados com a destruição de ambientes naturais, principalmente de manguezais, que esses animais utilizariam para a reprodução e obtenção de alimentos. A procura por outros locais onde possam conseguir esses recursos promove o encontro com os banhistas, provocando acidentes.

Com os conhecimentos sobre o sistema sensorial dos tubarões, identifique as estruturas que eles podem utilizar para localizar suas presas:

- I. Ampolas de Lorenzini.
- II. Válvula espiral.
- III. Linha lateral.
- IV. Narinas.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) **Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.**

10

Os efeitos do aquecimento global podem ser percebidos na região tropical dos oceanos, mais precisamente nos recifes de coral. O fenômeno é conhecido como branqueamento, que é consequência da exposição dos esqueletos calcários após a morte dos corais.

Com base nos conhecimentos sobre os celenterados, considere as afirmativas a seguir:

- I. O aquecimento global provoca a morte de algas simbióticas, essenciais para a vida de certas espécies de coral.
- II. Os recifes são constituídos por grandes colônias de pólipos, que são formas sésseis de celenterados.
- III. As células-flama são características dos celenterados e utilizadas para defesa e captura de alimentos.
- IV. O sistema nervoso dos celenterados é centralizado, sendo os primeiros animais a apresentá-lo.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e II são corretas.

b) Somente as afirmativas I e III são corretas.

c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.

d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

11

Há dois tipos de diabetes: o tipo I, que surge em jovens e se caracteriza pela menor produção de insulina, e o tipo II, que aparece na idade adulta, em que os níveis de insulina estão normais, mas os receptores tornam-se resistentes à insulina. Nos últimos anos, tem aumentado o número de adolescentes obesos que desenvolvem diabetes tipo II.

Sobre diabetes, insulina e controle da glicemia (nível de glicose no sangue), é correto afirmar:

a) Em condições normais, a insulina é liberada pelo pâncreas para controlar o nível elevado de glicose sanguínea.

b) Um indivíduo que passa horas sem se alimentar apresenta aumento da produção de insulina.

c) A insulina tem como principal ação a liberação de glicose pelo pâncreas.

d) Entre as refeições, o fígado armazena glicose, mantendo-a na sua forma original para sua imediata liberação quando necessária.

e) A diabetes tipo II, precoce ou não, é consequência de uma hipofunção das células pancreáticas.

12

Desde Louise Brown, a primeira “bebê de proveta”, nascida em 1978, a fecundação *in vitro* sofreu um considerável desenvolvimento. Este método requer um tratamento hormonal adequado, o qual resulta dos conhecimentos adquiridos sobre a fisiologia do ciclo menstrual feminino. Hoje em dia, é possível uma mulher engravidar após a menopausa, recorrendo às técnicas de reprodução terapeuticamente assistida.

A seguir, cita-se um exemplo de tratamento hormonal associado à fecundação *in vitro* para a transferência de embriões:

1ª Fase – Tem início no primeiro dia do ciclo e utiliza um análogo estrutural da GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina), que impede este hormônio de agir sobre a hipófise. Normalmente, após 14 dias de tratamento, inicia-se a segunda fase.

2ª Fase – Utiliza-se um hormônio sintético que estimula o desenvolvimento de vários folículos, a fim de obter ovócitos. O processo de maturação folicular é monitorizado por ecografia.

3ª Fase – A fim de desencadear a ovulação, quando a maturação folicular é adequada, administra-se gonadotrofina coriônica humana (HCG). A retirada dos ovócitos é realizada em 36 horas após a injeção hormonal.

4ª Fase – Após a retirada dos ovócitos, a mulher recebe outro tratamento hormonal, por via endovaginal, durante 8 dias, com o objetivo de preparar o útero para a nidificação.

Com base nas informações do texto, considere a afirmativa a seguir:

O hormônio sintético administrado na 2ª fase do tratamento hormonal tem uma ação semelhante ao _____, enquanto a administração de HCG, na 3ª fase, visa simular a alta taxa de _____.

Assinale a alternativa que contém os hormônios que, respectivamente, preenchem as lacunas.

- a) Estrogênio e hormônio luteinizante.
- b) Hormônio folículo estimulante e progesterona.
- c) Estrogênio e progesterona.
- d) Hormônio folículo estimulante e luteinizante.**
- e) Hormônio luteinizante e estrogênio.

13

A caatinga nordestina é um ambiente caracterizado por um clima de temperatura média anual alta, baixo índice pluviométrico e de baixa umidade relativa do ar. Nesse ambiente, um pesquisador identificou 5 espécies de lagartos, dos quais foram examinados as porcentagens de excretas nitrogenados encontrados na urina, conforme a tabela a seguir:

| Lagartos | Ácido Úrico | Amônia | Ureia |
|----------|-------------|--------|-------|
| I | 0,7 | 24,0 | 22,9 |
| II | 2,5 | 14,4 | 47,1 |
| III | 4,2 | 6,1 | 61,0 |
| IV | 6,7 | 6,0 | 29,1 |
| V | 56,1 | 6,2 | 8,5 |

Analisando os dados da tabela, conclui-se que a espécie melhor adaptada ao ambiente da caatinga é a do lagarto número:

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.**

14

No ciclo biológico dos parasitas, considera-se o hospedeiro intermediário aquele no qual ocorre a reprodução assexuada do agente causador e que, portanto, abriga as formas assexuadas do parasita. Já o hospedeiro definitivo é aquele, no qual ocorre a reprodução sexuada do agente causador, abrigando, então, as formas sexuadas do parasita.

Com base nessas informações, considere as afirmativas a seguir:

- I. No ciclo biológico do *Ancylostoma duodenalis*, causador do amarelão, o ser humano é hospedeiro definitivo, enquanto que o porco é hospedeiro intermediário.
- II. No ciclo biológico da *Leishmania braziliensis*, causadora da úlcera de Bauru, o ser humano é hospedeiro intermediário, enquanto que o mosquito flebótomo é o hospedeiro definitivo.
- III. No ciclo biológico do *Plasmodium vivax*, causador da malária, o ser humano é hospedeiro intermediário, enquanto que o mosquito do gênero *Anopheles* é o hospedeiro definitivo.
- IV. No ciclo biológico da *Wuchereria bancrofti*, causadora da elefantíase, o ser humano é hospedeiro definitivo, enquanto que o mosquito do gênero *Culex* é o hospedeiro intermediário.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.**
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

15

As micoses de pele, como “frieira” ou “pé de atleta”, são causadas por fungos deuteromicetos que se desenvolvem no calor e na umidade. Os medicamentos antimicóticos de uso externo de aplicação sobre a pele, como é o caso de pomadas e cremes, agem impedindo a proliferação dos fungos.

Com base nessas informações, considere as ações dos fármacos ativos desses medicamentos sobre as micoses:

- I. Degradam o polissacarídeo nitrogenado quitina da parede celular.
- II. Impedem a formação das membranas dos cloroplastos.
- III. Fragmentam a molécula de DNA dispersa no citoplasma.
- IV. Digerem o glicogênio utilizado como reserva de energia.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.

b) Somente as afirmativas II e III são corretas.

c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.

d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.

e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

16

A análise citológica realizada em uma população de algas verdes de uma determinada espécie verificou que alguns indivíduos apresentavam 80 cromossomos, enquanto que outros, apenas 40.

Com base nessas informações, considere as afirmativas a seguir:

- I. Trata-se de indivíduos que se reproduzem por um ciclo haplodiplobionte, no qual a geração diplóide é resultante da fecundação de esporos.
- II. Trata-se de indivíduos haplóides que sofrem meiose gamética para produzirem gametas diplóides.
- III. Trata-se de indivíduos diplóides que sofrem meiose esporica para produzirem esporos haplóides.
- IV. Trata-se de indivíduos que se reproduzem por um ciclo haplodiplobionte, no qual a geração haplóide é resultante da germinação de esporos.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e II são corretas.

b) Somente as afirmativas I e III são corretas.

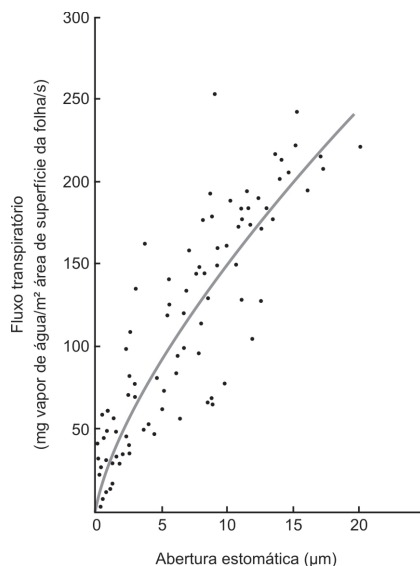
c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.

d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

17

O gráfico a seguir representa a relação entre a transpiração foliar e a abertura estomática em *Zebrina pendula*, verificada em uma determinada condição atmosférica.



Com base nas informações contidas no gráfico, analise a seguinte afirmativa:

Quando a abertura estomática passa de $15\ \mu\text{m}$ para $20\ \mu\text{m}$ em consequência _____ da turgidez das células-guarda, a quantidade de água perdida por transpiração _____.

Assinale a alternativa correta que contém respectivamente os termos que preenchem as lacunas.

a) do aumento – aumenta

b) da diminuição – diminui

c) do aumento – diminui

d) da diminuição – aumenta

e) do aumento – se mantém constante

18

POMBAS, como é duro desconviver com pombas! Proliferaram tanto que chegaram a nos ilhar, cercando a casa de cocô por todos os lados. Usei então o velho truque de estourar bombas de noitinha, amarradas na ponta duma vara de pesca para estourar lá entre os galhos das árvores, e deu certo. A pombaiada diminuiu. Mas há alguns dias uma pomba fez ninho num galho quase ao nosso alcance no terraço. Pensei em derrubar o ninho. Aí vimos os filhotes a pegar comida do bico da mãe, que se mantém firme no ninho mesmo quando chegamos bem perto. Depois vimos um filhote cair, porque ninho de pomba é um exemplo de coisa malfeita, sem bordas, os bichinhos crescem e caem antes de saber voar. Mal caiu, um cachorro abocanhcou lá embaixo. Um a menos, mas sempre é triste ver uma mãe perder o filho, mesmo que seja pomba. Pombas!

(Adaptado de: PELLEGRINI, D. *Jornal de Londrina*. 04 maio 2009)

Para que ninhos melhor elaborados evoluíssem em uma determinada espécie de pombo tradicionalmente construtora de ninhos mal feitos, quais eventos devem ocorrer?

I. Mutações ao acaso produzissem indivíduos com diferentes habilidades em desenvolver ninhos mais elaborados ou ninhos menos elaborados.

II. As diferentes habilidades em desenvolver os vários tipos de ninhos fossem geneticamente herdadas.

III. A cada geração, os indivíduos menos habilidosos na produção dos seus ninhos pudessem se transformar em indivíduos mais habilidosos.

IV. Indivíduos hábeis na construção de ninhos mais elaborados passassem, em média, uma maior quantidade de seus genes ao longo das gerações.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.

b) Somente as afirmativas II e III são corretas.

c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.

d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.

e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

19

Nas cadeias alimentares, a energia luminosa solar é transformada em energia química pela ação dos produtores, a qual é transferida para os herbívoros e destes para os carnívoros. Portanto, o fluxo de energia no ecossistema é unidirecional.

Com base nessas informações, considere as afirmativas a seguir:

I. A energia na cadeia alimentar acumula-se gradativamente, alcançando a sua disponibilidade máxima nos carnívoros.

II. A energia armazenada é maior nos produtores quando comparada com a dos carnívoros.

III. A energia fixada pelos produtores é transferida sempre em menor quantidade para os herbívoros.

IV. A energia consumida pelos carnívoros é sempre maior quando comparada com a consumida pelos produtores e herbívoros.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.

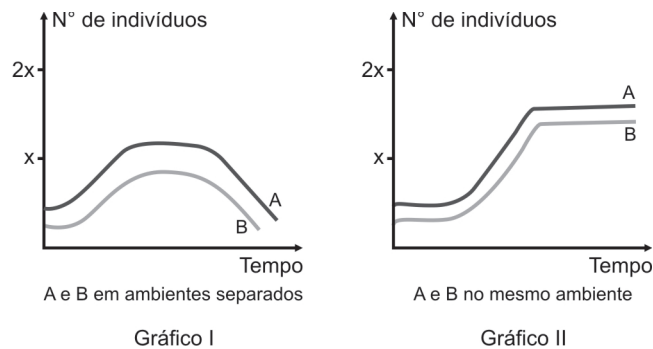
b) Somente as afirmativas II e III são corretas.

c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.

d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.

e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

Os gráficos, a seguir, representam a interação ecológica entre as populações A e B, pertencentes a espécies distintas numa comunidade. O gráfico I representa o crescimento das populações dos organismos A e B ao longo de um período de tempo quando estavam em ambientes isolados e o gráfico II representa o crescimento quando ocupavam o mesmo ambiente e passaram a interagir.



Com base nas informações contidas nos gráficos e nos conhecimentos sobre interações ecológicas, assinale a alternativa correta:

- a) As espécies A e B possuem nichos ecológicos distintos, mantendo uma interação ecológica de independência do tipo comensalismo.
- b) As espécies A e B possuem o mesmo nicho ecológico, mantendo uma interação ecológica do tipo competição interespecífica.
- c) As espécies A e B possuem nichos ecológicos semelhantes, mantendo uma interação ecológica independente do tipo protocooperação.
- d) As espécies A e B possuem nichos ecológicos distintos, mantendo uma interação ecológica de dependência obrigatória do tipo mutualismo.**
- e) As espécies A e B possuem nichos ecológicos semelhantes, mantendo uma interação ecológica dependente não obrigatória do tipo inquilinismo.

21

Assinale a alternativa correta.

- a) Se uma substância apresenta moléculas, ela deve apresentar ligações iônicas.
- b) Substâncias como o $NaCl$ são formadas por moléculas pequenas.
- c) Substâncias como o $NaCl$ são formadas por moléculas pequenas e por muitas ligações iônicas.
- d) Se uma substância apresenta moléculas, ela apresenta ligações covalentes.**
- e) Substâncias como o $NaCl$ são formadas por muitas ligações covalentes.

22

Assinale a alternativa correta.

- a) O CCl_4 apresenta um momento de dipolo em sua molécula.
- b) O BF_3 apresenta dipolo resultante nulo em sua molécula.**
- c) O CO_2 apresenta um momento de dipolo em sua molécula.
- d) O H_2O apresenta dipolo resultante nulo em sua molécula.
- e) O NH_3 apresenta dipolo resultante nulo em sua molécula.

23

O cimento Portland apresenta composição predominante de óxido de cálcio, além de sílica, alumina e óxido de ferro. Em prédios construídos a beira mar, a maresia provoca a substituição do hidróxido de cálcio por sulfato de cálcio. O volume ocupado por 1 mol de $CaSO_4$ é 1,5 vezes maior que o volume ocupado por 1 mol de $Ca(OH)_2$.

Dados:

Massas Molares: (g/mol) $H = 1$; $O = 16$; $S = 32$; $Ca = 40$.Solubilidade: (g/100 mL de água, 20° C): $CaSO_4 = 0,0021$; $Ca(OH)_2 = 0,173$ Temperatura de fusão (° C): $CaSO_4 = 1460$; $Ca(OH)_2 = 512$ **Com base no texto, nos dados e nos conhecimentos sobre substâncias, analise as afirmativas.**

- I. A densidade do $CaSO_4$ (s) é 1,2 vezes menor que a do $Ca(OH)_2$ (s).
- II. 136 g de $CaSO_4$ (s) e 74 g de $Ca(OH)_2$ (s) apresentam igual número de átomos de cálcio.
- III. À temperatura de 1000 °C os estados físicos das substâncias $CaSO_4$ e $Ca(OH)_2$ são iguais.
- IV. 200 mL de soluções aquosas distintas, preparadas dissolvendo-se 0,1 g de $CaSO_4$ (s) e 10 g de $Ca(OH)_2$ (s), à 20° C são saturadas.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e IV são corretas.**
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.

24

O aquecimento global, ocasionado pela liberação de CO_2 (dióxido de carbono) na atmosfera, seria muito mais rápido não fosse a capacidade dos oceanos em remover do ar grandes quantidades deste gás. Por outro lado, a captação de CO_2 pelos oceanos vem causando a destruição do exoesqueleto de carbonato de cálcio $CaCO_3$ de organismos marinhos, como os corais, cujas consequências também podem ser desastrosas para a vida no planeta.

Do ponto de vista químico, quanto aos processos descritos no enunciado, é correto afirmar:

- a) A captação do CO_2 ocorre com eficiência, pois o CO_2 é uma molécula polar, e por isso é muito solúvel em água.
- b) A decomposição de exoesqueletos de $CaCO_3$ ocorre porque a captação do CO_2 torna os oceanos menos ácidos.
- c) Uma solução teórica para minimizar os efeitos da acidez nos oceanos pela captação do CO_2 seria a adição de um ácido fraco, como o HCl diluído.
- d) A captação do CO_2 ocorre com eficiência, pois o CO_2 , sendo uma molécula apolar, é muito solúvel em água.
- e) A captação do CO_2 pela água envolve uma reação química resultando em H_2CO_3 instável.**

Leia o texto a seguir e responda às questões 25 e 26.

A observação da coloração da chama em um bico de Bunsen é uma técnica analítica na qual amostras que contêm cátions metálicos, como potássio, bário, sódio e estrôncio, são inseridas na chama. Os elementos, ao receberem energia da chama, geram espécies excitadas que, ao retornarem para o estado fundamental, liberam parte da energia recebida na forma de radiação e a chama adquire uma cor que caracteriza o cátion metálico.

Para a realização deste teste foram preparadas quatro soluções aquosas, como mostra a tabela a seguir:

| Solução | Quantidade de soluto (mol) | Volume da solução (mL) |
|---------|--|------------------------|
| 1 | 0,01 mol de $Ba(NO_3)_2$ | 100,0 |
| 2 | 0,005 mol de KNO_3 + 0,001 mol de $KClO_3$ | 50,0 |
| 3 | 0,02 mol de $Sr(NO_3)_2$ | 50,0 |
| 4 | 0,1 mol de $NaNO_3$ | 500,0 |

25

Considere as seguintes afirmativas com relação às soluções 1, 2, 3 e 4:

Dados:

Massas Molares: $N = 14 \text{ g/mol}$; $O = 16 \text{ g/mol}$; $Na = 23 \text{ g/mol}$; $Cl = 35,5 \text{ g/mol}$; $K = 39 \text{ g/mol}$; $Sr = 88 \text{ g/mol}$; $Ba = 137 \text{ g/mol}$

- I. A concentração dos íons nitrato na solução 1 é de $2 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$
- II. A massa de íons potássio na solução 2 é de $2,34 \times 10^{-1} \text{ g}$
- III. 20 mL da solução 3 tem concentração de $4 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$
- IV. A concentração da solução 4 é de $2 \times 10^{-1} \text{ g/L}$

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

26

A seguir são fornecidas algumas informações sobre a coloração da chama das soluções preparadas.

- Vermelha para o elemento cujo cátion bivalente possui 36 elétrons.
- Lilás para o elemento cuja configuração eletrônica é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- Amarela para o elemento metálico que possui 3 níveis de energia e apenas 1 elétron na última camada preenchida.
- Verde para o elemento alcalino terroso do sexto período.

Dados: Número atômico (Z): $Na = 11$; $K = 19$; $Sr = 38$; $Ba = 56$

Assinale a alternativa correta que contém a correspondência: cátion e cor.

- a) Sódio – lilás; potássio – amarela; estrôncio – vermelha; bário – verde.
- b) Sódio – amarela; potássio – lilás; estrôncio – verde; bário – vermelha.
- c) Sódio – verde; potássio – vermelha; estrôncio – amarela; bário – lilás.
- d) Sódio – amarela; potássio – lilás; estrôncio – vermelha; bário – verde.
- e) Sódio – vermelho; potássio – verde; estrôncio – lilás; bário – amarelo.

O éter metílico e o álcool etílico apresentam a mesma massa molecular, são formados pelo mesmo número de átomos e também apresentam a mesma fórmula molecular (C_2H_6O). Entretanto, as suas temperaturas de ebulição são muito diferentes, isto é: éter metílico = $-25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e álcool etílico = $78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Assinale a alternativa que explica o fato do éter metílico e o álcool etílico apresentarem diferenças na temperatura de ebulição.

- a) As moléculas do álcool etílico podem formar interações do tipo pontes de hidrogênio entre si, enquanto as moléculas do éter metílico não podem.
- b) O álcool etílico contém água e portanto aumenta o seu ponto de ebulição.
- c) As moléculas do álcool etílico podem formar interações fortes do tipo Van der Waals entre si, enquanto as moléculas do éter metílico não podem.
- d) As moléculas do álcool etílico podem formar interações fortes do tipo forças de London entre si, enquanto as moléculas do éter metílico não podem.
- e) As moléculas do álcool etílico podem formar interações fortes do tipo dipolos induzidos entre si, enquanto as moléculas do éter metílico não podem.

A preparação de soluções é uma das habilidades que os químicos desenvolveram desde os tempos da alquimia e é considerada um conhecimento básico.

Os dados da tabela a seguir foram retirados de um frasco de solução de HCl .

| <i>HCl</i> Características físico-químicas | |
|--|--|
| Massa Molar | $36,5\text{ g/mol}$ |
| Ponto de Fusão | $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Solução a 30% HCl) |
| Ponto de Ebulição | $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Solução a 30% HCl a 760 mmHg) |
| Densidade do Líquido (água=1) | $1,15\text{ g.mL}^{-1}$ (Solução a 30% HCl) |
| Pressão de Vapor | 11 mmHg (Solução a 30% HCl a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$) |
| Solubilidade em Água | Completa |

O volume de HCl concentrado necessário para preparar 1 litro de solução 1 mol/L de HCl é

- a) $31,70\text{ mL}$
- b) $36,50\text{ mL}$
- c) $105,8\text{ mL}$
- d) $121,5\text{ mL}$
- e) $125,8\text{ mL}$

Uma indústria de fabricação de objetos plásticos recebeu uma quantidade de diferentes plásticos misturados, vindos de uma cooperativa de reciclagem. Após investigação, comprovou-se que a mistura era composta apenas de três tipos de polímeros: polietileno (PE), policloreto de vinila (PVC) e poliestireno (PS).

Sabendo-se os valores das densidades dos materiais puros na temperatura de trabalho, como sendo: PE = $0,91$ a $0,98\text{ g/cm}^3$; PS = $1,04$ a $1,06\text{ g/cm}^3$ e PVC = $1,35$ a $1,42\text{ g/cm}^3$, assinale a alternativa que descreve um método capaz de separar convenientemente todos os componentes plásticos misturados.

- a) Colocar os plásticos misturados em um tanque com solução salina ($d = 1,10\text{ g/cm}^3$), separar o material que flutuou daquele que afundou.
Recolher a fração que foi ao fundo, secar e jogar em outro tanque contendo água ($d = 1,0\text{ g/cm}^3$), separando o material que flutuou.
- b) Colocar os plásticos misturados em um tanque com água ($d = 1,0\text{ g/cm}^3$), separar a fração que flutuou.
Recolher a fração que foi ao fundo, secar e jogar em outro tanque contendo solução salina ($d = 1,10\text{ g/cm}^3$), separando o material que flutuou daquele que afundou.
- c) Colocar os plásticos misturados em um tanque com água ($d = 1,0\text{ g/cm}^3$), separar a fração que foi ao fundo.
Recolher a fração que flutuou, secar e jogar em outro tanque contendo solução salina ($d = 1,10\text{ g/cm}^3$), separando o material que flutuou daquele que afundou.
- d) Colocar os plásticos misturados em um tanque com água ($d = 1,0\text{ g/cm}^3$), separar as três frações de material: a que flutua, a que se encontra a média distância do fundo e a que afundou.
- e) Colocar os plásticos misturados em um tanque com solução salina ($d = 1,10\text{ g/cm}^3$), separar as três frações de material: a que flutua, a que se encontra a média distância do fundo e a que afundou.

Leia o texto a seguir:

Será lançado na próxima quarta-feira, 1º de julho, em São Bernardo do Campo (SP), o primeiro ônibus brasileiro a hidrogênio. [...] O projeto Ônibus Brasileiro à Célula Combustível a Hidrogênio é o ponto de partida para o desenvolvimento de uma solução mais limpa para o transporte público urbano no Brasil.

(Disponível em: <<http://www.redenoticia.com.br>; 28 junho, 2009.> Acesso em: 19 out. 2009.)

Quanto aos processos químicos envolvidos na produção de energia elétrica em células de combustíveis a partir do oxigênio e do hidrogênio, é correto afirmar:

- a) O estado de oxidação do oxigênio aumenta de zero para +2
- b) A equação balanceada para o processo global é $H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
- c) O oxigênio é um agente redutor e o hidrogênio um oxidante.
- d) O hidrogênio é reduzido conforme a semi-reação $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$
- e) **A reação que ocorre no cátodo é: $\frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$**

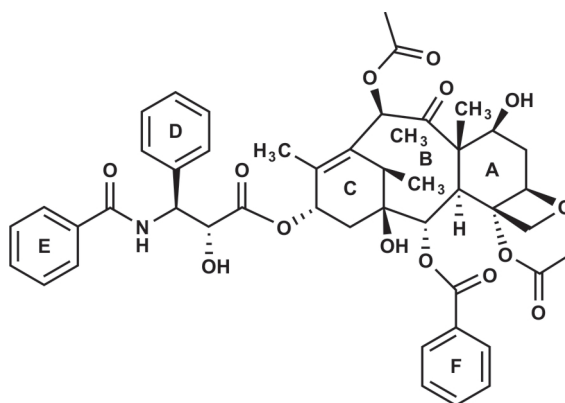
As partículas dos solos são frequentemente arrastadas pelas águas fluviais. Quando a água de um rio, carregada de grande quantidade de partículas coloidais, encontra a água do mar, que tem elevada concentração de sais, ocorre a coagulação e forma-se um depósito aluvionar (formado de cascalho, areia e argila), que se observa na foz dos rios. Esse fato ocorre porque a água de um rio com partículas coloidais é um sistema que se instabiliza pela presença de grande quantidade de sais contidos na água do mar.

A esse sistema dá-se o nome de

- a) **hidrófobo.**
- b) hidrofílico.
- c) anfótero.
- d) aerossol.
- e) emulsão.

Substâncias orgânicas capazes de agir na estabilização dos microtúbulos, diminuindo as taxas de replicação celular, apresentam potencial como agente anticâncer. O taxol (estrutura abaixo) foi a primeira substância natural que mostrou essa propriedade e rapidamente se tornou um fármaco aprovado para o tratamento de carcinomas de ovário, mama e pulmão.

A identificação das reações químicas que uma molécula bioativa pode realizar é uma habilidade desenvolvida pelos químicos e é fundamental para a preparação de estruturas análogas com atividade farmacológica mais potente ou com menos efeitos colaterais.



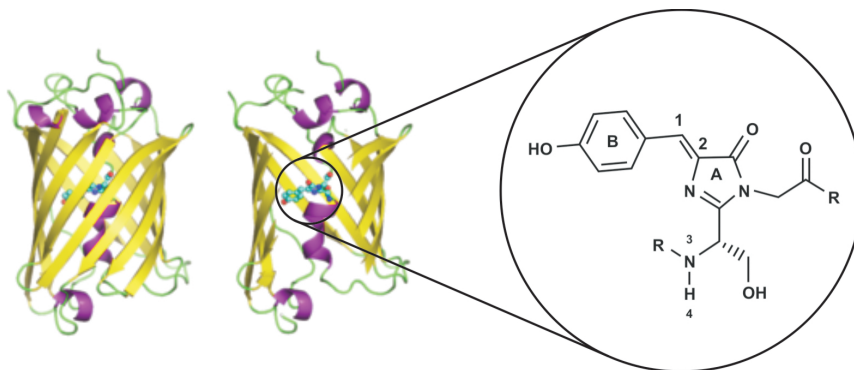
Com relação à estrutura do taxol, é correto afirmar que

- a) o anel E é capaz de sofrer reação de nitração onde o grupo NO_2 ocupará preferencialmente a posição *orto*.
- b) as insaturações presentes nos anéis C, D, E e F podem igualmente sofrer reação de adição de Br_2 .
- c) os anéis E e F são capazes de sofrer reação de nitração no qual o grupo NO_2 ocupará preferencialmente a posição *para*.
- d) **diferentemente das insaturações dos anéis D, E e F, a insaturação do anel C pode sofrer reação de adição de Br_2 .**
- e) o taxol é uma molécula polifuncional apresentando, dentre outras, as funções ácido carboxílico, amina e aldeído.

Leia o texto a seguir e considere a figura para responder às questões 33 e 34.

O japonês Osamu Shimomura de 80 anos, ganhador do Prêmio Nobel de Química de 2008, estuda há meio século a proteína verde fluorescente (GFP). Extraída nos anos 60 de uma água-viva luminescente (*Aequorea victoria*), a GFP se tornou a base de técnicas importantes utilizadas pela bioquímica moderna. Com a ajuda da GFP, os cientistas desenvolveram meios para observar processos que antes eram invisíveis, como o desenvolvimento das células nervosas no cérebro e de células cancerígenas.

(*Scientific American Brasil online*. 17 de out. 2008.)



Representação da GFP; completa à esquerda e, no centro, com um dos lados cortados para revelar o cromóforo no interior. Estrutura química do cromóforo à direita.

(Adaptado de: <http://en.wikipedia.org/wiki/Green_fluorescent_protein>. Acesso em: 20 ago. 2009.)

33

O cromóforo (porção responsável pela fluorescência) da GFP, encontra-se localizado no interior da estrutura tridimensional da proteína, como mostrado na ampliação da figura.

Com relação à estrutura química do cromóforo, é correto afirmar:

- a) Há três átomos de carbono que constituem um centro estereogênico (carbono assimétrico).
- b) No anel A, há dois átomos de nitrogênio, ambos constituindo grupo funcional amina.
- c) A ligação dupla entre os carbonos 1 e 2 apresenta estereoquímica com configuração Z.
- d) Há dois átomos de carbono com hibridização sp^3 , sendo os demais carbonos com hibridização sp^2 .
- e) O número de isômeros ativos do cromóforo é igual a $2^3 = 8$.

34

A GFP desnaturada não é fluorescente. Isto sugere que a estrutura terciária da GFP é importante e que a fluorescência é ativada por interações não-covalentes (ou forças de Van der Waals) do cromóforo com resíduos de aminoácidos da proteína espacialmente próximos.

Com relação à estrutura do cromóforo da GFP, é correto afirmar:

- a) Interações dipolo-dipolo induzido são as interações não-covalentes mais fortes que o cromóforo realiza.
- b) Realiza várias interações não-covalentes do tipo ligação de hidrogênio.
- c) Na ligação química entre os átomos de carbono 1 e 2 existem quatro elétrons envolvidos em ligação π .
- d) O hidrogênio 4 e o nitrogênio 3 estão unidos por interação do tipo ligação de hidrogênio.
- e) O hidrogênio 4 e o nitrogênio 3 estão unidos por uma ligação covalente apolar.

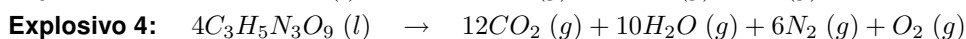
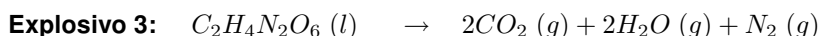
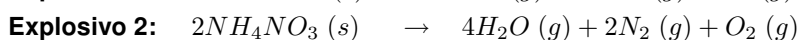
Leia o texto a seguir e responda às questões 35 e 36.

Muitos explosivos são produzidos por meio de misturas de substâncias. Já o perclorato de amônio, o nitrato de amônio, o dinitrato glicol etileno e o trinitrato glicerol são explosivos puros. A tabela a seguir mostra as entalpias de formação dos explosivos e as equações químicas das reações que ocorrem com esses explosivos.

Entalpia de formação de algumas substâncias

| Substância | ΔH_f (kJ/mol) |
|-----------------|-----------------------|
| Explosivo 1 (s) | -295 |
| Explosivo 2 (s) | -366 |
| Explosivo 3 (l) | -259 |
| Explosivo 4 (l) | -371 |
| CO_2 (g) | -394 |
| H_2O (g) | -242 |

(s) – Sólido; (l) – Líquido; (g) – Gasoso



35

Com base nas equações químicas e na tabela, para 1 mol de cada explosivo, considere as afirmativas a seguir:

- O explosivo 2 libera maior quantidade de energia que o explosivo 1.
- O explosivo 3 é o que libera menor quantidade de energia.
- O explosivo 4 libera mais energia que a soma das energias liberadas pelos explosivos 1, 2 e 3.
- Os explosivos que estão no estado sólido liberam menor quantidade de energia que os explosivos no estado líquido.

Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas I e II são corretas.
- Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- Somente as afirmativas III e IV são corretas.**
- Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

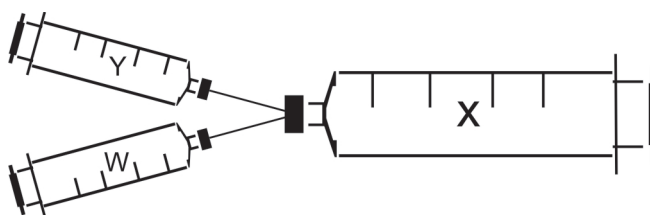
36

Todos os gases formados pela explosão de 1 mol dos explosivos 1, 2, 3 e 4 foram totalmente armazenados e fechados (considerar que não ocorreu perda de gás) em recipientes identificados respectivamente por X, Y, W e Z. Estes recipientes apresentam volumes iguais e fixos, e estão a uma temperatura T.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a pressão total no interior do(s) recipiente(s)

- Y é igual à pressão parcial do nitrogênio dividido por 3,50.
- W é igual à pressão parcial do nitrogênio multiplicado por 0,2.
- Z é igual à pressão parcial do nitrogênio multiplicado por 1,50.
- X, Y, W e Z é igual à pressão parcial do gás em maior quantidade.
- X é igual à pressão parcial do nitrogênio dividido por 0,125.**

Em um laboratório foi montado o equipamento mostrado a seguir para a realização de um experimento em duas etapas.



A seringa maior (X) é o recipiente onde ocorrerão as reações e as seringas menores (Y) e (W) contêm os reagentes a serem transferidos para a seringa (X).

O volume da seringa (X) é de 30 mL e os volumes das seringas (Y) e (W) são de 20 mL em cada uma.

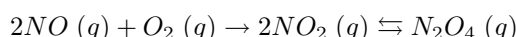
Antes da adição dos gases, deve-se manter o pistão da seringa (X) na posição zero.

Na etapa 1, com a seringa (Y), foram introduzidos 20 mL de NO (g) na seringa (X). O volume inicial de NO na seringa (X), à temperatura ambiente (T) e pressão atmosférica (P), está mostrado na tabela a seguir.

Na etapa 2, com auxílio da seringa (W), foi introduzido 9 mL de O₂ (g) na seringa (X). O novo volume ocupado pelos gases na seringa (X) está registrado na tabela a seguir.

| ETAPA | Volume (mL) à P = 1 atm, temperatura ambiente T | | | | | | |
|-------|---|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--|
| | O ₂ (g) adicionado | Total da seringa (X) | NO (g) que não reagiu | O ₂ (g) que não reagiu | Inicial de NO ₂ (g) | Final de NO ₂ (g) | Final de N ₂ O ₄ (g) |
| 1 | 0 | 20,0 | 20,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 9 | 14,3 | 2 | 0 | 18 | 6,5 | 5,8 |

A adição de O₂ (g) na seringa (X) que contém NO (g) resulta na formação de NO₂ (g), seguido de sua dimerização em N₂O₄ (g), de acordo com a equação a seguir:

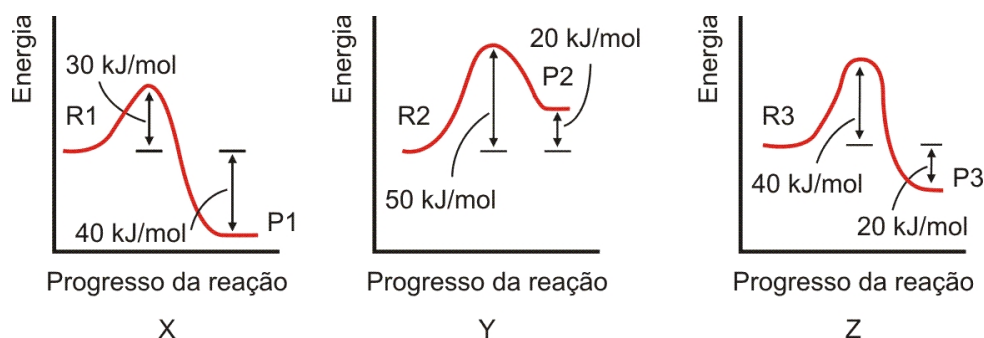


A dimerização só ocorre quando a reação entre o NO (g) e o O₂ (g) se completar. Quando a reação de dimerização atinge o equilíbrio químico, a seringa (X) contém NO₂ (g) e N₂O₄ (g), e os volumes destes gases são mostrados na tabela anterior.

O valor da constante de equilíbrio (K_p) da reação de dimerização é

- a) 0,50
- b) 0,75
- c) 2,0
- d) 3,2
- e) 4,0

As figuras X, Y e Z mostram três gráficos de energia em função do progresso da reação. Estas figuras estão representando três reações: R1 → P1; R2 → P2 e R3 → P3.



Com base nas informações contidas nos gráficos, considere as afirmativas a seguir:

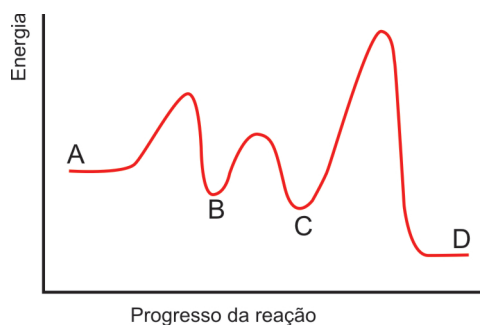
- I. A energia de ativação da reação $R1 \rightarrow P1$ é menor que a energia de ativação da reação $R3 \rightarrow P3$.
- II. Dentre as reações representadas em X e Z, a reação $R3 \rightarrow P3$ é a mais lenta.
- III. O valor da energia de ativação das reações representadas nas figuras X, Y e Z depende das concentrações de R1, R2 e R3.
- IV. Dentre as três reações, a reação $R2 \rightarrow P2$ é a que libera maior quantidade de energia.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

39

A investigação do mecanismo de reações tem contribuído na compreensão de muitos processos químicos desenvolvidos em laboratório de pesquisa. A reação genérica $A \rightarrow D$ é uma reação não elementar e seu mecanismo está representado no gráfico a seguir:



Analise o gráfico e assinale a alternativa correta.

- a) A etapa $C \rightarrow D$ é a determinante da velocidade da reação $A \rightarrow D$.
- b) Na reação $A \rightarrow D$ estão envolvidas quatro reações elementares.
- c) No decorrer da reação ocorre a formação de seis substâncias intermediárias.
- d) A expressão da velocidade da reação $A \rightarrow D$ é $v = k[A]$.
- e) As substâncias B e C são catalisadores da reação $A \rightarrow D$.

40

Imagine a situação em que você precisou comprar gás GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) em uma distribuidora local. O vendedor lhe ofereceu um botijão com 13 kg de butano, alegando que sua capacidade calorífica é maior ($2.900 \text{ kJ.mol}^{-1}$) e que compensa o preço 20% mais caro do que o botijão contendo 13 kg de propano, que possui capacidade calorífica de $2.200 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Dados: Massa molar do propano: 44 g/mol ; Massa molar do butano: 58 g/mol

Com base nos conhecimentos químicos, na proposta do vendedor e pensando em uma compra mais vantajosa e/ou econômica, considere F (falso) ou V (verdadeiro) para as afirmativas a seguir em relação às possibilidades mais adequadas.

- () Comprar o botijão contendo butano, pois há nele 24% mais capacidade calorífica do que no botijão de propano.
- () Comprar o botijão contendo propano, pois em relação a sua capacidade calorífica, terá custo menor.
- () Negociar com o vendedor até que ele chegue a um percentual de 15% de acréscimo para o botijão de butano em relação ao botijão de propano, pois essa porcentagem vai ser compensada pela maior capacidade calorífica do butano.

- () Propor pagar o mesmo valor em qualquer um dos dois botijões, pois ao final eles vão gerar a mesma quantidade de calor.
- () Comprar o botijão contendo propano, pois, por possuir menor massa molar, na mesma massa de 13 kg, proporcionará em comparação com o butano, mais capacidade calorífica.

Assinale a alternativa que contém, respectivamente, a sequência correta.

- a) F, F, V, F e V.
- b) F, V, F, V e F.**
- c) F, V, V, F e V.
- d) V, F, V, F e F.
- e) V, F, F, V e V.



06. BIOLOGIA E QUÍMICA

G A B A R I T O

| Questão | Alternativa correta | Assinalada |
|---------|---------------------|------------|
| 1 | C | |
| 2 | B | |
| 3 | D | |
| 4 | D | |
| 5 | E | |
| 6 | B | |
| 7 | C | |
| 8 | D | |
| 9 | E | |
| 10 | A | |
| 11 | A | |
| 12 | D | |
| 13 | E | |
| 14 | C | |
| 15 | A | |
| 16 | C | |
| 17 | A | |
| 18 | E | |
| 19 | B | |
| 20 | D | |
| 21 | D | |
| 22 | B | |
| 23 | B | |
| 24 | E | |
| 25 | D | |
| 26 | D | |
| 27 | A | |
| 28 | C | |
| 29 | B | |
| 30 | E | |
| 31 | A | |
| 32 | D | |
| 33 | C | |
| 34 | B | |
| 35 | C | |
| 36 | E | |
| 37 | C | |
| 38 | A | |
| 39 | A | |
| 40 | B | |

* Mudança de gabarito na questão 3 de B para D.