



CONCURSO VESTIBULAR 2009

08/12/2008

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.

2^a fase
08/12

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

18
0

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

Série dos Lantanídeos

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

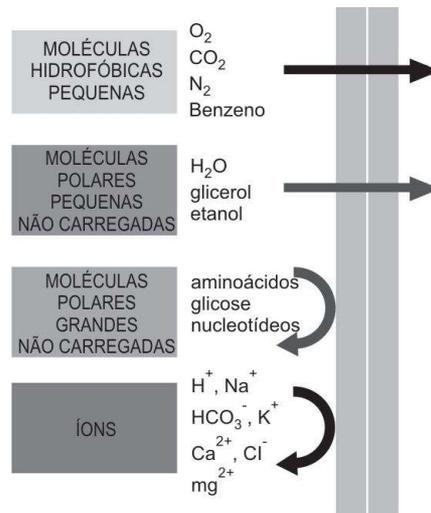
Série dos Actínídeos

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

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

1

Analise a figura a seguir.



(Adaptado de: ALBERTS, B. et al. *Fundamentos da biologia celular*. 2 ed. Porto Alegre: ARTMED. 2006.p. 391.)

Com base na figura e nos conhecimentos sobre transporte de membrana, considere as afirmativas a seguir.

- I. As membranas celulares são constituídas por três camadas de moléculas lipídicas, com as cadeias polares (hidrofóbicas) colocadas no interior da membrana e as extremidades apolares (hidrofílicas) voltadas para as superfícies da membrana.
- II. Quanto menor a molécula e, mais importante, quanto menores forem suas interações favoráveis com a água, ou seja, quanto menos polar ela for, mais rapidamente a molécula se difundirá através da bicamada lipídica.
- III. Moléculas apolares pequenas, tais como o oxigênio molecular (O_2) e o dióxido de carbono (CO_2), prontamente se dissolvem nas bicamadas lipídicas e, dessa forma, rapidamente se difundem através delas. As células requerem essa permeabilidade aos gases para o processo de respiração celular.
- IV. Moléculas apolares não carregadas também se difundem rapidamente através de uma bicamada, se são suficientemente pequenas. Por exemplo, a água e o etanol difundem-se com dificuldade, ao passo que o glicerol e a glicose difundem-se rapidamente, pois são importantes fontes de energia para as células.

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.

2

Apesar de sua grande complexidade, o organismo humano é constituído por apenas quatro tipos básicos de tecidos: epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso.

Com base nos conhecimentos sobre a histologia dos tecidos, considere as afirmativas a seguir.

- I. Os tecidos epiteliais são estruturas dinâmicas cujas células são continuamente renovadas por atividade mitótica. A taxa de renovação é variável, podendo ser rápida em tecidos como o epitelial intestinal, que é totalmente substituído a cada semana, ou lenta, como no fígado e no pâncreas.
- II. Além de desempenhar uma função estrutural, a grande variedade de moléculas do tecido conjuntivo desempenha importantes papéis biológicos, como, por exemplo, o de ser importante reserva para muitos fatores de crescimento que controlam a proliferação e a diferenciação celular.

III. O tecido muscular é constituído por células cúbicas mononucleadas, que contêm pequena quantidade de filamentos citoplasmáticos de proteínas contráteis, geradoras das forças necessárias para a contração desse tecido, oriunda do metabolismo anaeróbico.

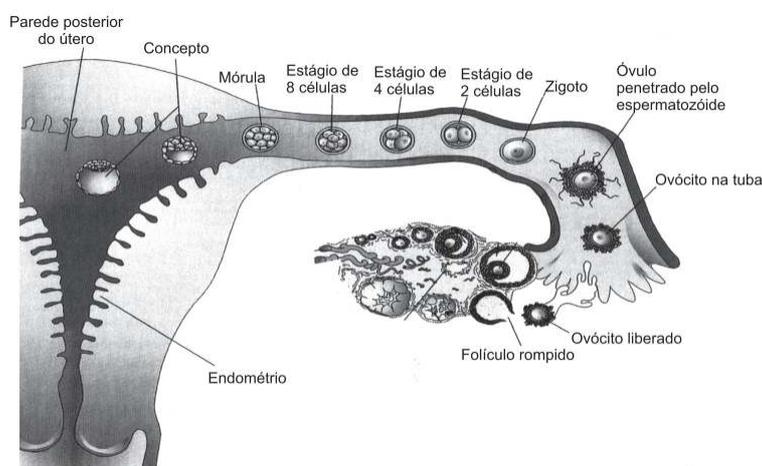
IV. Quando cortados, o cérebro, o cerebelo e a medula espinhal mostram regiões de substância branca e regiões de substância cinzenta. Os principais constituintes da substância branca são axônios mielinizados, oligodendrócitos e outras células da glia.

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.

3

Analisar a figura a seguir.



(MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N. *Embriologia clínica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 41.)

Com base na figura que ilustra a ovulação, fecundação e nidação (ou implantação) na espécie humana e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

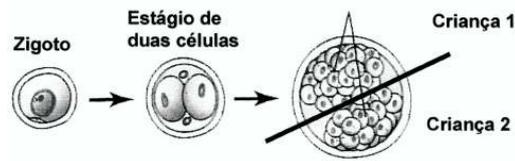
- I. As fímbrias da tuba uterina varrem o óvulo para a ampola, onde ele será fecundado.
- II. À medida que um zigoto passa pela tuba em direção ao útero, sofre uma série de divisões mitóticas originando os blastômeros.
- III. Logo que se forma uma cavidade na mórula, esta é convertida em um blastômero que consiste no embrioblasto, numa cavidade blastocística e num trofoblasto.
- IV. O trofoblasto formará a parte embrionária da placenta enquanto o embrioblasto corresponderá à formação do primórdio do embrião.

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.

4

Analise a figura a seguir.



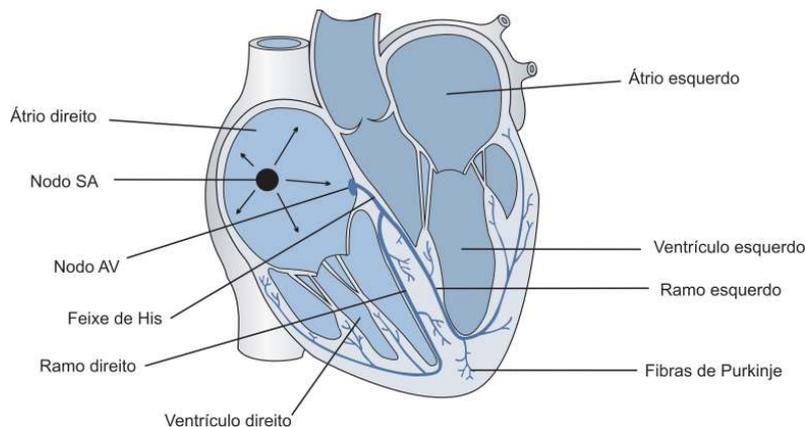
(MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N. *Embriologia clínica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 141.)

Com base na figura e nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa que caracteriza corretamente as crianças 1 e 2.

- a) Os gêmeos originados no esquema são um exemplo de unidade de poliespermia.
- b) São gêmeos originados da fecundação de uma célula totipotente com um espermatozóide.
- c) São gêmeos originados da fecundação de um óvulo por um espermatozóide, e os dois blastômeros iniciais transformam-se em embriões diferentes.
- d) Se a criança 1 tivesse uma doença hereditária, a criança 2 não seria acometida pela anomalia.
- e) São crianças do mesmo sexo e muito semelhantes no aspecto físico, e a divisão desse tipo de gêmeos ocorre na fase de mórula.

5

Analise a figura a seguir



(ASTRAND, P. O. *et. al. Tratado de fisiologia do trabalho: bases fisiológicas do exercício*. 4 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006. p. 126.)

Com base na figura e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

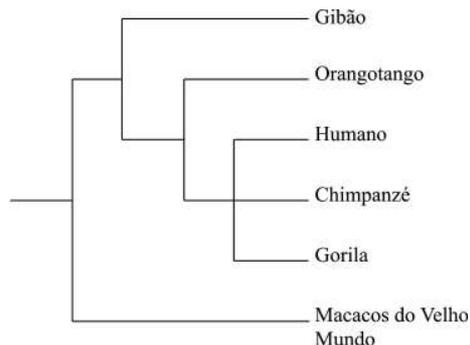
- I. O ciclo cardíaco é uma seqüência completa de sístoles e diástoles das câmaras do coração. O início do ciclo é marcado pela diástole dos átrios, que bombeiam sangue para o interior dos ventrículos, que estão em sístole.
- II. A circulação é organizada de tal modo que o lado direito do coração bombeia sangue para os pulmões, fenômeno chamado de circulação pulmonar, e o lado esquerdo bombeia sangue para o resto do corpo, fenômeno chamado de circulação sistêmica.
- III. O coração propriamente dito consiste em quatro câmaras: dois átrios e dois ventrículos. Os átrios estão separados dos ventrículos pelas valvas mitral e tricúspide, que impedem o refluxo do sangue para os átrios quando os ventrículos se contraem. O refluxo de sangue da artéria pulmonar e da aorta para os ventrículos é impedido pelas valvas pulmonar e aórtica.
- IV. Os principais tipos de vasos sanguíneos são as artérias, as arteríolas, os capilares, as vênulas e as veias, os quais são constituídos por três camadas: a túnica íntima, a túnica média e a túnica adventícia. Esses vasos sanguíneos são inervados por fibras nervosas parassimpáticas.

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.

6

A taxonomia evolutiva tradicional dos primatas antropóides coloca os humanos (gênero *Homo*) e seus ancestrais fósseis imediatos na família Hominidae; os gibões (gênero *Hylobates*), na família Hylobatidae; e os chimpanzés (gênero *Pan*), gorilas (gênero *Gorilla*) e orangotangos (gênero *Pongo*), na família Pongidae. Todavia, análises morfológicas e moleculares resultaram na seguinte filogenia.



Com base no texto e de acordo com essas relações filogenéticas, é correto afirmar que uma revisão taxonômica dos primatas antropóides deveria agrupar

- a) orangotangos e gibões na família Hylobatidae.
- b) orangotangos, gibões e gorilas em um táxon específico.
- c) humanos, chimpanzés e gorilas na mesma família.
- d) gibões e orangotangos na mesma espécie.
- e) chimpanzés e gorilas apenas, na família Pongidae.

7

Considerando um artrópode com cefalotórax e abdômen, de respiração branquial e com um tipo básico de apêndice birreme, é correto afirmar que este também possui:

- a) Dois pares de antenas.
- b) Um par de antenas.
- c) Excreção por túbulos de Malpighi.
- d) Sistema circulatório fechado.
- e) Cérebro bipartite.

8

Durante o processo de digestão da celulose por alguns microrganismos presentes no estômago dos ruminantes, há a produção de gás metano.

Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre o sistema digestório dos artiodáctilos ruminantes, assinale a alternativa correta.

- a) Os microrganismos celulolíticos se multiplicam na câmara chamada coagulador.
- b) O estômago dos ruminantes é dividido em cinco câmaras.
- c) Os microrganismos metanogênicos pertencem ao grupo das bactérias.
- d) O suco gástrico é secretado na câmara denominada barrete.
- e) Um papo ou proventrículo precede o estômago desses animais.

Leonardo da Vinci acreditava que o homem poderia voar e, para isso, estudou detalhadamente o vôo das aves, conforme se pode notar em suas anotações sobre a “Estrutura das asas dos pássaros”, em que aponta que se deve “Estudar a anatomia das asas de um pássaro junto com os músculos do peito, que são movedores destas asas.”

(da Vinci, L. *Da Vinci por ele mesmo*. Trad. Marcos Malvezi. São Paulo: Madras, 2004. p. 351.)

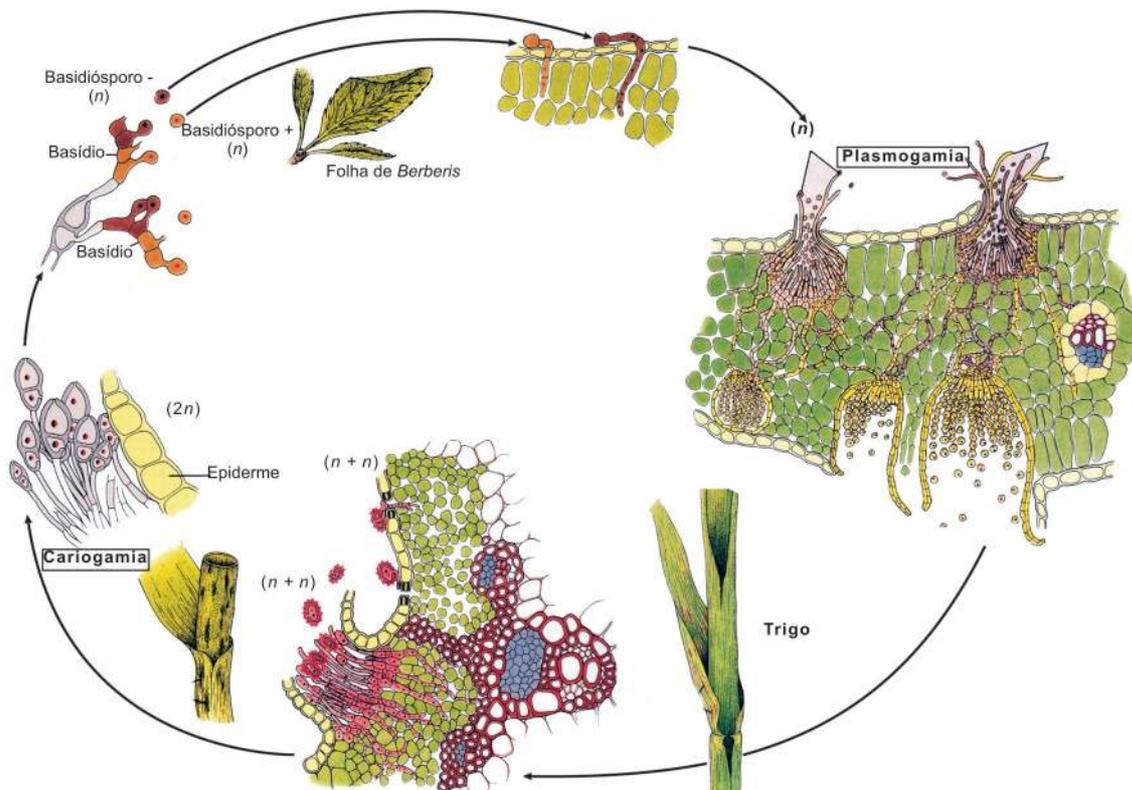
Com base no texto e nos conhecimentos sobre as aves e o seu vôo, considere as afirmativas a seguir.

- I. Os músculos peitorais das aves voadoras devem ser ricos em mitocôndrias, uma vez que apresentam um metabolismo muito alto.
- II. As aves voadoras possuem sacos aéreos e ossos pneumáticos que auxiliam a reduzir o peso específico do corpo.
- III. O grupo de aves que não voam tem os membros posteriores adaptados para a marcha e é conhecido como “ratitas”.
- IV. As asas das aves são homólogas às das borboletas, pois ambas são utilizadas para o vôo batido e não planado.

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.

A figura a seguir representa o ciclo de vida da ferrugem do trigo *Puccinia graminis* (filo Basidiomycota, classe Teliomycetes). A ferrugem do trigo é heteroécia, isto é, parte do ciclo de vida passa sobre *Berberis* e parte, sobre uma gramínea (neste caso, o trigo).



(Adaptado: RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. *Biologia Vegetal*. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2007. p. 296-297.)

Com base na figura e nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa correta.

- a) A germinação de um esporo origina hifas constituídas por células dotadas de um único núcleo (monocarióticas), as quais constituem o micélio primário.
- b) A reprodução assexuada deste fungo começa pela cariogamia, ou seja, fusão de dois micélios compatíveis, originando hifas dicarióticas.
- c) A figura é uma representação esquemática do ciclo assexuado de fungos basidiomicetos, constituído por duas fases distintas, ambas formadas por hifas monocarióticas.
- d) O micélio constituído por hifas monocarióticas, conhecido como micélio secundário, cresce e se desenvolve depois que ocorre a fusão dos núcleos.
- e) Plasmogamia é a fusão dos pares de núcleos diplóides, que originam núcleos zigóticos diplóides os quais podem se dividir imediatamente por mitose.

11

O vírus da imunodeficiência humana (HIV) infecta células do sistema imune e é o agente etiológico da AIDS. São características do vírus HIV:

- I. Genoma constituído de RNA; presença de enzima transcriptase reversa.
- II. Presença de membrana citoplasmática; genoma constituído de DNA.
- III. Tropismo por células CD4; transmissão via sexual e via sangue contaminado.
- IV. Presença de ribossoma 80s; genoma constituído de RNA e DNA.

Assinale a alternativa correta.

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

12

Relacione os mecanismos que dificultam a autofecundação ou que favorecem a fecundação cruzada, em diversas espécies de plantas (coluna da esquerda), às suas respectivas definições (coluna da direita).

I. Dicogamia	()	Os estames amadurecem primeiro que os ovários.
II. Protandria	()	Barreira física que dificulta o contato do pólen com o estigma da própria flor.
III. Protoginia	()	O amadurecimento de estames e ovários ocorre em momentos diferentes.
IV. Hercogamia	()	Os pistilos amadurecem primeiro que os estames.

A ordem correta dos elementos da segunda coluna é:

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

A homeostase é a capacidade do organismo de manter condições internas constantes em face de um ambiente externo variante. Todos os organismos apresentam homeostase em algum grau, embora, nas mais diferentes espécies, a ocorrência e a efetividade desse mecanismo possam variar.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. A despeito de como os organismos regulam seus ambientes internos, todos os sistemas homeostáticos exibem uma retroalimentação negativa, ou seja, quando o sistema se desvia da sua norma ou estado desejado, mecanismos de resposta interna agem para restaurá-lo.
- II. A ligação do oxigênio com a hemoglobina nas células vermelhas do sangue aumenta a concentração do oxigênio dissolvido no plasma sanguíneo, retardando sua difusão dos pulmões para o sistema circulatório. Nos tecidos corporais, o oxigênio é desligado da hemoglobina e se difunde para regiões de baixas taxas metabólicas.
- III. Produtos de rejeito nitrogenado e do metabolismo de proteínas são excretados na forma: de uréia, pela maioria dos organismos aquáticos; de ácido úrico, pelos mamíferos; e de amônia pelas aves e répteis. Como a amônia se cristaliza, as aves e os répteis podem excretá-la em altas concentrações, economizando água.
- IV. O equilíbrio de água nos animais aquáticos está intimamente ligado às concentrações de sais e outros solutos em seus tecidos corporais e no ambiente. Assim sendo, animais considerados hiperosmóticos em relação ao seu meio apresentam, em seus tecidos, concentrações mais altas de sais do que na água circundante.

Assinale a alternativa correta.

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

O velcro foi inventado e aperfeiçoado a partir da observação de pessoas que atravessavam campos e ficavam cobertas de carrapicho e picão.

Com base nesta informação e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. Frutos com este mecanismo de dispersão apresentam cores não chamativas.
- II. O pericarpo e as sementes destes frutos apresentam grande acúmulo de substâncias nutritivas.
- III. Este mecanismo de dispersão é considerado mais evoluído e eficiente em termos de alcance.
- IV. Na natureza, estes frutos são dispersos através da sua aderência aos pêlos de mamíferos.

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

No nível de organismo, a ecologia procura saber como os indivíduos são afetados pelo seu ambiente e como eles os afetam. No nível de população, a ecologia ocupa-se da presença ou ausência de determinadas espécies, da sua abundância ou raridade e das tendências e flutuações em seus números. A ecologia de comunidades, então, trata da composição ou estrutura de comunidades ecológicas.

(Adaptado de: TOWNSEND, C. R. *Fundamentos em ecologia*. 2 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006. p. 28.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. No mimetismo mülleriano, os organismos palatáveis se desenvolvem de forma idêntica aos impalatáveis, que são rejeitados pelos predadores. Os complexos mimetismos batesianos compreendem as espécies nocivas que usam aparências semelhantes entre si para anunciarem que são impalatáveis.
- II. A competição é o uso ou a disputa de um recurso por um ou mais indivíduos consumidores. Quando os indivíduos pertencem à mesma espécie, sua interação é chamada de competição interespecífica. Quando pertencem a espécies diferentes, é chamada de competição intra-específica.
- III. Na protocooperação, duas populações são beneficiadas pela associação, embora as relações não sejam obrigatórias. Quanto ao mutualismo, o crescimento e a sobrevivência de duas populações são beneficiados, sendo que nenhuma delas consegue sobreviver em condições naturais sem a outra.
- IV. A competição pode ser inferida por uma mudança no tamanho populacional de uma espécie após a adição ou remoção de outra. Quando duas espécies competem fortemente, a população da primeira espécie é sensível à mudança nos números da segunda, e vice-versa.

Assinale a alternativa correta.

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

16

As plantas vasculares colonizaram a paisagem terrestre durante o período Devoniano Inferior, há cerca de 410 a 387 milhões de anos. A ocupação do grande número de habitats demandou uma grande variedade de formas e adaptações nas plantas.

Com base na morfologia dos diferentes tipos de caules, assinale a alternativa que contém caules adaptados à reprodução assexuada e à fotossíntese, respectivamente.

- a) Rizoma e Bulbo.
- b) Colmo e Bulbo.
- c) Estolão e Rizoma.
- d) Cladódio e Estolão.
- e) Estolão e Cladódio.

17

A história da evolução das plantas está relacionada com a ocupação progressiva do ambiente terrestre e o aumento de sua independência da água para a reprodução. O aparecimento do floema e do xilema solucionou o problema do transporte de água e dos alimentos nas plantas que crescem em ambientes terrestres.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa correta.

- a) As principais células de condução do xilema são os elementos crivados e as células companheiras, e as principais células de condução do floema são os elementos traqueais e os elementos de vasos xilemáticos.
- b) O xilema, principal tecido condutor de água, também está envolvido na condução das substâncias orgânicas, na sustentação e no armazenamento de substâncias.
- c) O floema, além de açúcares, transporta aminoácidos, lipídios, micronutrientes, hormônios, estímulos florais, numerosas proteínas e RNA.
- d) As plantas vasculares, briófitas, gimnospermas e angiospermas possuem xilema e floema. Como exemplos, podem-se citar musgos, carvalhos e pinheiros, respectivamente.
- e) O floema é responsável pelo transporte da seiva bruta, das raízes até as folhas, e o xilema é responsável pelo transporte da seiva elaborada, das folhas até as raízes.

18

A hemofilia é uma doença hereditária recessiva ligada ao cromossomo sexual X, presente em todos os grupos étnicos e em todas as regiões geográficas do mundo. Caracteriza-se por um defeito na coagulação sanguínea, manifestando-se através de sangramentos espontâneos que vão de simples manchas roxas (equimoses) até hemorragias abundantes.

Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar.

- a) Casamento de consangüíneos diminui a probabilidade de nascimento de mulheres hemofílicas.
- b) Pais saudáveis de filhos que apresentam hemofilia são heterozigotos.
- c) A hemofilia ocorre com a mesma freqüência entre homens e mulheres.
- d) As crianças do sexo masculino herdam o gene da hemofilia do seu pai.
- e) **Mulheres hemofílicas são filhas de pai hemofílico e mãe heterozigota para este gene.**

19

Considere as afirmativas a seguir sobre as propriedades do código genético.

- I. Existem vinte e quatro tipos de aminoácidos, que, agrupados em diversas seqüências, formam todos os tipos de proteínas que entram na composição de qualquer ser vivo.**
- II. O código genético é universal, pois vários aminoácidos têm mais de um códon que os codifica.**
- III. A perda ou a substituição de uma única base nitrogenada na molécula de DNA pode alterar um aminoácido na proteína.**
- IV. Nos organismos, a relação entre o número de nucleotídeos (a) de um mRNA e o número de aminoácidos da proteína formada (b) mostrou que $a/b = 3$.**

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.

20

Na cultura do pepino, as características de frutos de cor verde brilhante e textura rugosa são expressas por alelos dominantes em relação a frutos de cor verde fosco e textura lisa. Os genes são autossômicos e ligados com uma distância de 30 u.m. (unidade de mapa de ligação).

Considere o cruzamento entre plantas duplo heterozigotas em arranjo cis para esses genes com plantas duplo homozigotas de cor verde fosca e textura lisa.

Com base nas informações e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir, com as proporções esperadas destes cruzamentos.

- I. 15% dos frutos serão de cor verde fosco e textura rugosa.**
- II. 25% dos frutos serão de cor verde fosco e textura lisa.**
- III. 25% dos frutos serão de cor verde brilhante e textura lisa.**
- IV. 35% dos frutos serão de cor verde brilhante e textura rugosa.**

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.

21

A figura a seguir mostra dois sistemas A e B fechados (sem perda de material), nos pratos de uma balança. As massas dos sistemas A e B, inicialmente, são iguais e, portanto, a balança está em equilíbrio.

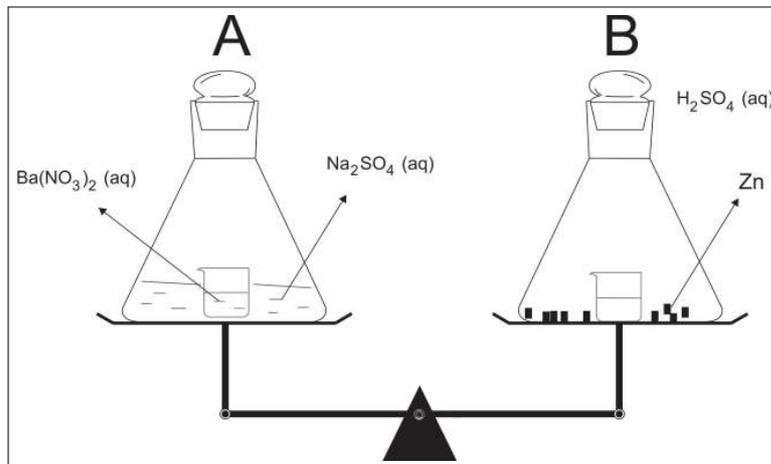


Figura 1

O sistema A é retirado do prato da balança, tombado e os reagentes entram em contato sem que o frasco seja aberto. O sistema retorna ao prato. O mesmo procedimento é realizado com o sistema B.

Após o término das reações e com consumo total dos reagentes, é correto afirmar.

- A balança inclinará para o lado direito devido à formação de uma substância sólida no sistema A.
- A balança inclinará para o lado direito devido à formação de um gás de baixa massa molar no sistema B.
- A balança manterá o equilíbrio independentemente dos produtos formados.
- A balança inclinará para o lado esquerdo devido à formação de um sal insolúvel em água no sistema B.
- A balança inclinará para o lado esquerdo devido à formação do ânion $SO_4^{2-} (aq)$.

22

Um cilindro com volume constante igual a 1 l e a 25 °C contém inicialmente no seu interior 0,2 mol de argônio e 0,8 mol de nitrogênio gasoso (mistura 1). Em um determinado momento, foi adicionado no interior do cilindro, a cada 1 minuto até completar 3 minutos, 0,2 mol de acetileno originando as misturas 1.1, 1.2 e 1.3, respectivamente.

Dados:

Constante dos gases (R) : $0,082 \text{ atm} \times \text{l/mol} \times \text{K}$

Equação geral dos gases: $PV = nRT$

Com base no texto e nos conhecimentos sobre gases, considere as afirmativas a seguir.

- A pressão parcial do argônio no cilindro na mistura 1 é maior que a sua pressão parcial na mistura 1.1.
- A pressão parcial do gás nitrogênio no cilindro na mistura 1.1 é menor que a sua pressão parcial na mistura 1.3.
- A pressão parcial do gás acetileno no cilindro na mistura 1.3 é três vezes maior que na mistura 1.1.
- A pressão total no interior do cilindro após os três minutos da primeira adição do gás acetileno é aproximadamente 39,1 atm.

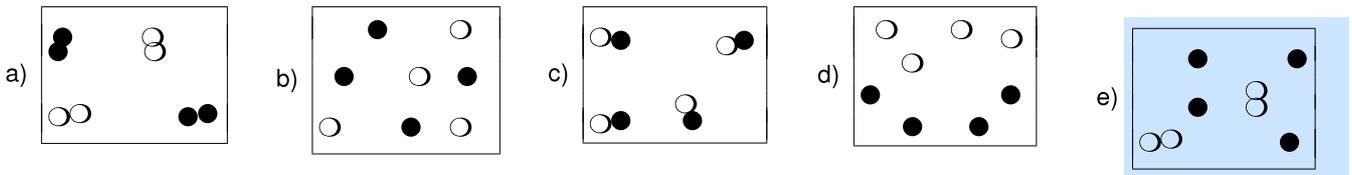
Assinale a alternativa correta.

- 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.

23

Assinale a representação correta de um cilindro contendo no seu interior os gases argônio e nitrogênio.

Dados: ● átomo de Ar e ○ átomo de N



24

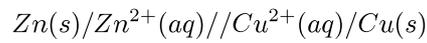
Cientistas da Nasa acreditam que o solo de Marte contém nutrientes suficientes para a manutenção da vida ou, pelo menos, de aspargos. Isso porque os cientistas da missão “Phoenix Mars Lander” alegam que o solo de Marte é mais alcalino que o esperado. Além disso, foram encontrados nutrientes como magnésio, sódio, potássio e outros elementos.

Em relação aos elementos magnésio, sódio e potássio, e ao solo de Marte, assinale a alternativa correta.

- a) O elemento potássio reage com água formando solução aquosa que torna o papel de tornassol rosa.
 b) A fórmula unitária do nitrato de sódio possui um átomo de sódio para três átomos de nitrogênio.
 c) O elemento *Mg* liga-se ao elemento *F* através do compartilhamento dos elétrons da camada de valência de ambos os átomos.
 d) A posição dos elementos *Mg*, *Na* e *K* na tabela periódica indica que o *Na* possui menor eletronegatividade que o *Mg* e maior que o *K*.
 e) O pH do solo de Marte é menor que o pH esperado pelos cientistas da NASA.

25

A clássica célula galvânica ou pilha de Daniel é representada por:



No laboratório de uma escola, o professor e seus alunos fizeram duas alterações nesta pilha. A primeira foi substituir o eletrodo de zinco por alumínio e a segunda foi substituir o eletrodo de zinco por níquel. A concentração dos íons nas células foi 1 mol/l.

elemento	Potencial de redução (25 °C, 1 atm)
zinco	-0,76 V
cobre	0,34 V
alumínio	-1,66 V
níquel	-0,25 V

Com base nos dados da tabela e nos conhecimentos sobre o assunto, considere as afirmativas a seguir.

- I. A pilha de Daniel gera maior energia que a pilha de *Al/Cu*.
 II. A quantidade de elétrons transferidos na pilha de Daniel é menor que na pilha *Al/Cu*.
 III. Nas três pilhas, o eletrodo de cobre é o que recebe elétrons.
 IV. Entre as três pilhas, a pilha de *Ni/Cu* é a que gera a menor 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.

A pólvora começou a ser usada para fins bélicos no ocidente a partir do século XIV. A pólvora negra, usada como propelente e explosivo, é uma mistura complexa de três ingredientes fundamentais, o salitre ou nitrato de potássio, o enxofre e o carvão.

Dado: Considerar os componentes da pólvora puros.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre substâncias e misturas, considere as afirmativas a seguir.

- I. A pólvora negra é uma mistura que contém apenas átomos de quatro elementos químicos.
- II. Para separar o salitre dos demais componentes, solubiliza-se a pólvora negra em água.
- III. O oxigênio necessário para a reação explosiva da pólvora negra é proveniente do nitrato de potássio.
- IV. Enxofre e carvão, constituintes da pólvora negra, são substâncias simples.

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

Leia o texto a seguir e responda às questões 27 e 28.

Nos últimos anos, a geração de resíduos químicos em instituições de ensino está sendo muito discutida. Por exemplo, os resíduos sólidos de cloreto de prata podem ser reaproveitados em laboratório de ensino utilizando-os para oxidar o formaldeído recuperando assim, a prata. O método de recuperação da prata a partir do resíduo de $AgCl$ consiste na reação do $AgCl$ (s) com solução aquosa de hidróxido de sódio e formaldeído sob agitação durante 10 minutos à temperatura de $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Dados:

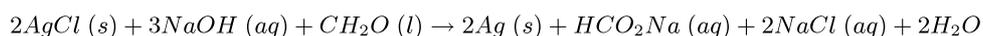
As quantidades de reagentes colocadas inicialmente para reagir são:

1 g de $AgCl$ sólido

25 ml de solução de $NaOH$ 0,82 mol/l

0,6 ml de formaldeído 37% (m/m, porcentagem em massa)

A equação química balanceada do processo de obtenção dos grânulos de prata é:



A massa em gramas de $NaOH$ sólido necessária para preparar a solução utilizada no experimento anterior e a massa em gramas de formaldeído contida em 0,615 ml de formaldeído 37% (m/m) são, respectivamente,

- a) 0,41 e 0,50
- b) 0,50 e 0,025
- c) 0,82 e 0,25
- d) 32,8 e 25,0
- e) 820 e 250

Dados:

Densidade da solução de formaldeído = 1,10 g/ml

Massas molares (g/mol): $H = 1,00$; $O = 16,0$; $Na = 23,0$

As substâncias $NaOH$ e CH_2O estão em excesso. A quantidade de átomos de prata recuperados no processo é

- a) 376×10^{19} átomos.
- b) 418×10^{19} átomos.
- c) 627×10^{19} átomos.
- d) 752×10^{19} átomos.
- e) 836×10^{19} átomos.

Dados:

Massas molares (g/mol): $Ag = 108$; $Cl = 35,5$

Constante de Avogadro: $6,00 \times 10^{23}$

Os gráficos I e II estão representando aleatoriamente os 7 elementos químicos representativos do 3° período e do 5° período da tabela periódica respectivamente, sem os gases nobres. O gráfico I mostra o tamanho dos átomos e o gráfico II mostra a energia de ionização dos átomos.

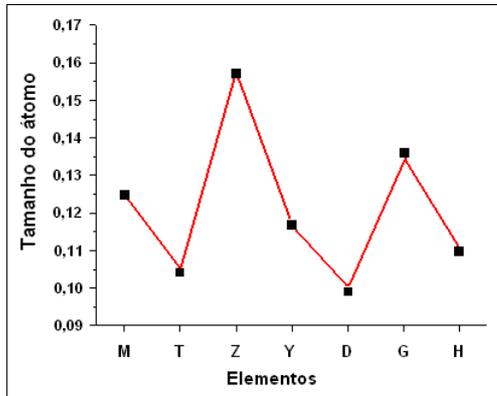


Gráfico I

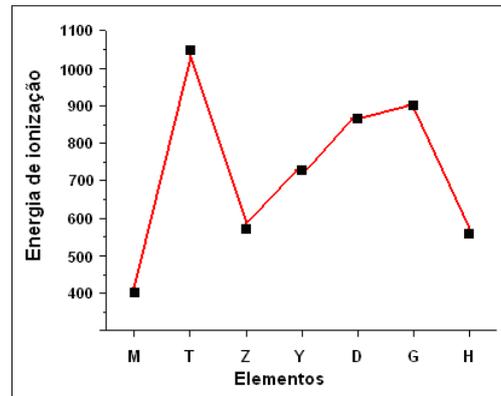


Gráfico II

Consultando a tabela periódica e comparando os gráficos I e II, é correto afirmar que estão na mesma família ou grupo somente

- os átomos da posição Y nos gráficos I e II.
- os átomos da posição T nos gráficos I e II.
- os átomos da posição Z nos gráficos I e II.
- os átomos das posições M e D nos gráficos I e II.
- os átomos das posições G e H nos gráficos I e II.

Bebidas comerciais, como refrigerantes, sucos e chás, apresentam a água e o açúcar como constituintes principais. A presença de corantes artificiais ou naturais, aromatizantes, eletrólitos e conservantes não contribui significativamente nos valores de densidade destes líquidos. No laboratório de uma indústria, determinou-se a densidade de três soluções de água e sacarose (A, B e C) para análise de bebidas comerciais e os resultados são mostrados no gráfico a seguir.

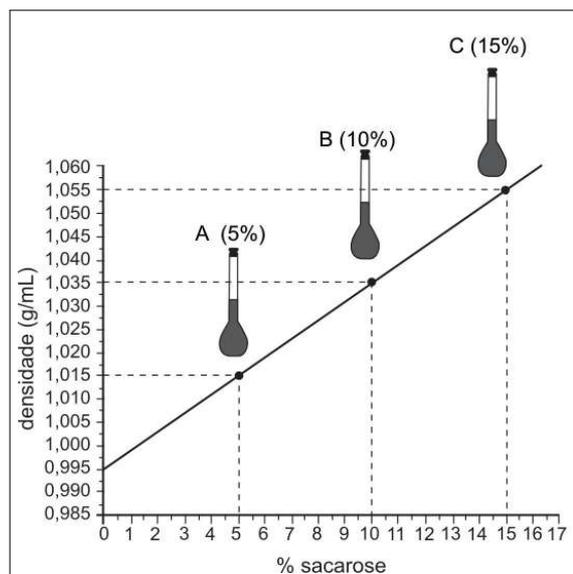


Gráfico da porcentagem de sacarose em função da densidade (g/mL) da solução

Dados:

A porcentagem de sacarose em uma amostra de chá comercial é 7,5% (m/V).

A densidade de suco artificial de fruta é 1,045 g/ml .

A densidade da água é 0,994 g/ml .

Os balões volumétricos são de 50 ml .

Com base no enunciado, no gráfico e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

I. A densidade do chá comercial é 1,025 g/ml .

II. As concentrações molares das soluções A, B e C são, respectivamente, 5,0; 10 e 15 mol/l .

III. Um refrigerante *diet* (isento de sacarose) possui densidade 0,994 g/ml .

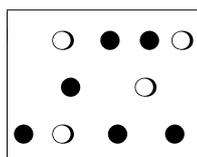
IV. A porcentagem de açúcar do suco artificial de fruta está mais próxima da solução C que da solução B.

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

31

Uma reação exotérmica, representada por $\bigcirc (g) \rightleftharpoons \bullet (g)$, foi acompanhada até o equilíbrio químico, como representado no sistema X



Sistema X: Sistema em equilíbrio químico

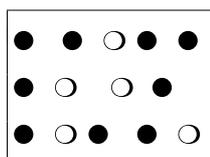
Algumas alterações foram realizadas, separada e individualmente, no sistema X.

Alteração 1 - Algumas \bigcirc foram adicionadas no sistema X em equilíbrio.

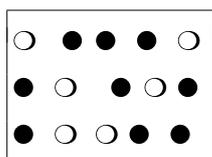
Alteração 2 - A temperatura do sistema X em equilíbrio foi aumentada.

Alteração 3 - A pressão do sistema X em equilíbrio foi aumentada.

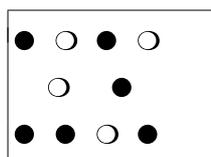
A seguir estão representados os sistemas Y, Z, W, T e J, todos em equilíbrio químico, que podem representar as alterações ocorridas.



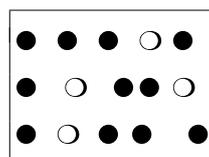
sistema Y



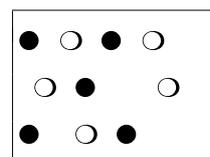
sistema Z



sistema W



sistema T



sistema J

Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre equilíbrio químico, considere as afirmativas.

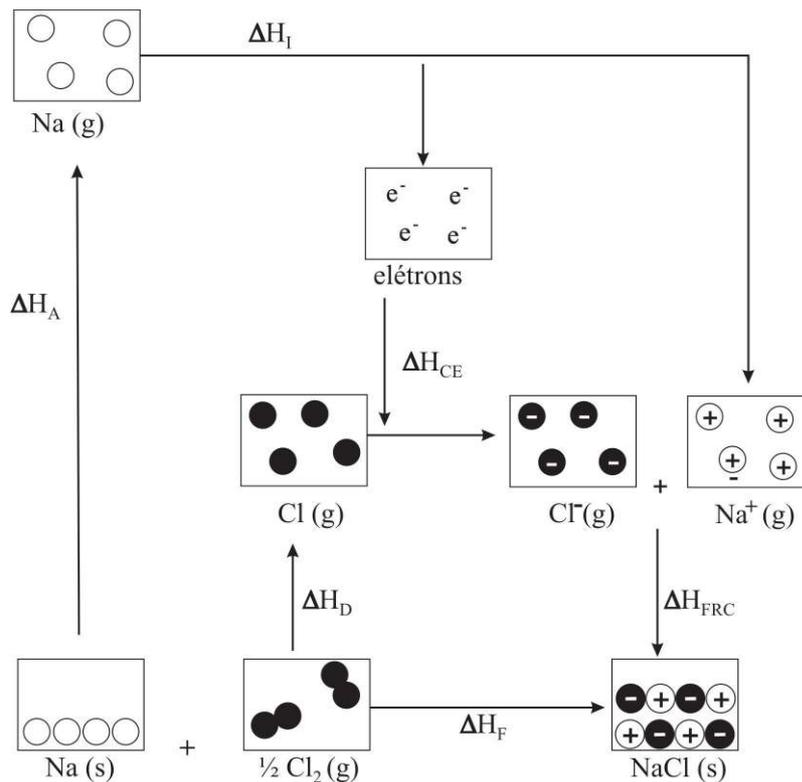
- I. O sistema Z é aquele que melhor representa a nova posição de equilíbrio após a alteração 1 no sistema X.
II. O sistema J é aquele que melhor representa a nova posição de equilíbrio após a alteração 2 no sistema X.
III. O sistema W é aquele que melhor representa a nova posição de equilíbrio após a alteração 3 no sistema X.
IV. Os sistemas Y e T são aqueles que melhor representam as novas posições de equilíbrio após as alterações 2 e 3, respectivamente no sistema X.

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.

32

O diagrama a seguir ilustra o ciclo para a formação de 1 mol de NaCl (s) a partir de seus elementos em seus estados padrões, com os reagentes e produtos mantidos a 1 atm e 298 K.



Dados:

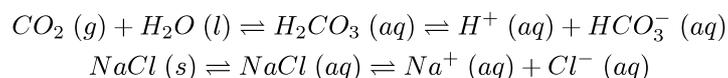
- ΔH_A (ΔH de atomização de $Na(s)$) = 107,0 kJ/mol
- ΔH_D (ΔH de dissociação de $1/2 Cl_2(g)$) = 121,0 kJ/mol
- ΔH_I (ΔH de ionização de $Na(g)$) = 502,0 kJ/mol
- ΔH_{CE} (ΔH de captura de elétron pelo $Cl(g)$) = -355,0 kJ/mol
- ΔH_F (ΔH de formação da substância a partir dos elementos) = -411,0 kJ/mol

O ΔH de formação do retículo cristalino (ΔH_{FRC}), em kJ/mol do NaCl (s) a partir dos íons, é igual a:

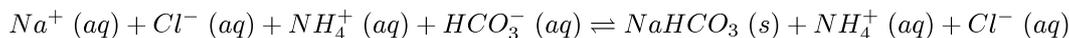
- a) -786,0 kJ/mol
- b) -411,0 kJ/mol
- c) -35,00 kJ/mol
- d) 228,0 kJ/mol
- e) 1141,0 kJ/mol

A barrilha, nome dado comercialmente ao carbonato de sódio (Na_2CO_3), matéria-prima para a fabricação de vidros, é um dos produtos químicos mais produzidos no mundo. É obtida pelo processo Solvay, cujas etapas são mostradas a seguir.

1ª etapa (20 °C): Borbulhamento de CO_2 em uma solução aquosa de $NaCl$.



2ª etapa (20 °C): Adição de $NH_3 (g)$ à solução da 1ª etapa.



3ª etapa: Filtração e aquecimento a 300 °C do hidrogenocarbonato de sódio.



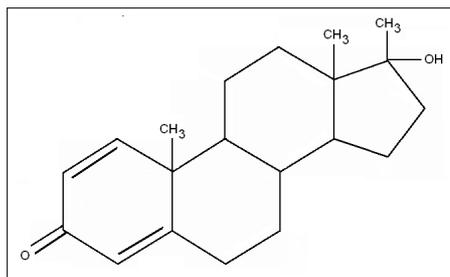
Com base nas equações químicas, considere as afirmativas a seguir.

- I. A concentração de HCO_3^- na solução da 1ª etapa não ultrapassou o limite de solubilidade do $NaHCO_3$.
- II. A adição de NH_3 ao equilíbrio da 1ª etapa remove íons H^+ da solução e aumenta a concentração de íons HCO_3^- .
- III. Na 2ª etapa, o limite de solubilidade do $NaHCO_3$ a 20 °C é ultrapassado.
- IV. O aquecimento realizado na 3ª etapa é para a purificação do $NaHCO_3 (s)$.

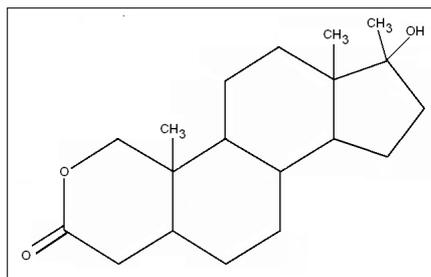
Assinale a alternativa correta.

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

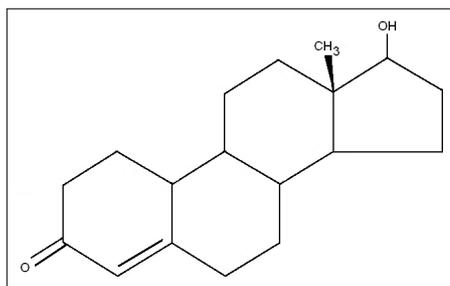
Alguns atletas, de forma ilegal, fazem uso de uma classe de substâncias químicas conhecida como anabolizantes, que contribuem para o aumento da massa muscular. A seguir, são representadas as estruturas de quatro substâncias usadas como anabolizantes.



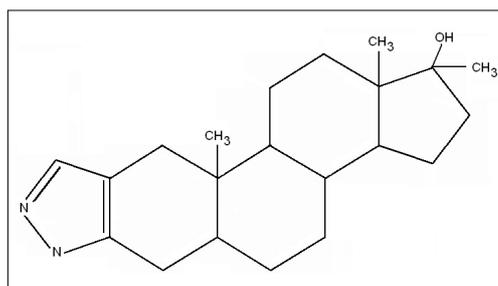
Anabolizante 1



Anabolizante 2



Anabolizante 3



Anabolizante 4

Com base nas estruturas químicas, considere as afirmativas a seguir.

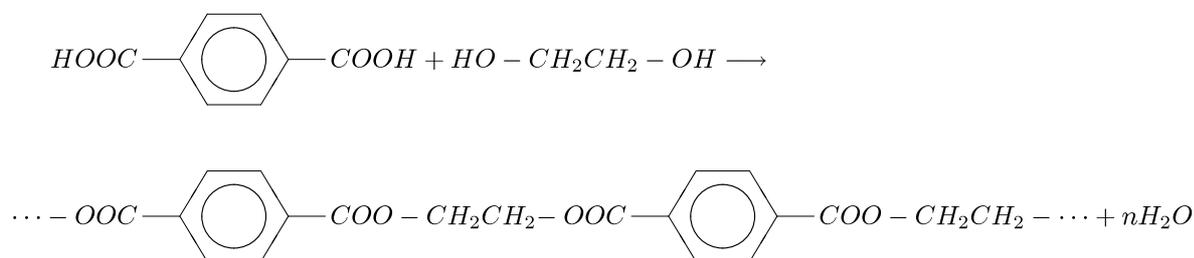
- I. A fórmula molecular do anabolizante 4 é $C_{21}H_{32}N_2O$.
- II. Os anabolizantes 1 e 3 apresentam anel aromático.
- III. Os anabolizantes 1 e 2 são isômeros de função.
- IV. Os anabolizantes 1, 2, 3 e 4 apresentam a função álcool.

Assinale a alternativa correta.

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

35

O ácido tereftálico é utilizado em grande quantidade na fabricação de poliéster. O poliéster denominado Dracon é utilizado como matéria-prima para a confecção de roupas e tapetes. A equação química de obtenção do Dracon é representada a seguir.



Com base nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

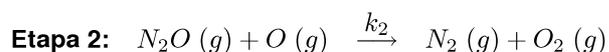
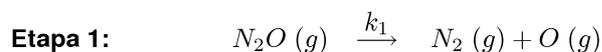
- I. O Dracon é um polímero resultante da reação de condensação entre moléculas orgânicas.
- II. O ácido tereftálico recebe o nome oficial de ácido 1,4-benzenodióico.
- III. O etanodiol apresenta cadeia carbônica heterogênea.
- IV. A fórmula mínima do Dracon é $[C_{10}H_8O_4]_n$.

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.

36

A contribuição do óxido nitroso (N_2O) para problemas ambientais tem despertado o interesse de cientistas, pois a sua ação no efeito estufa e na depleção da camada de ozônio já está bem estabelecida. Acredita-se que a decomposição deste óxido em fase gasosa ocorra em duas etapas elementares, representadas pelas equações químicas a seguir.



Dado:

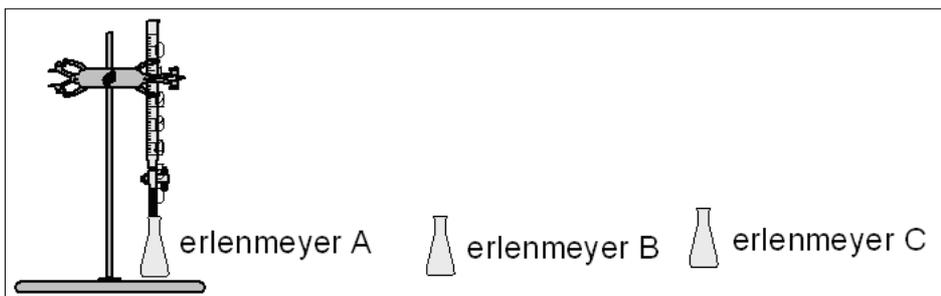
A lei de velocidade encontrada experimentalmente para a decomposição do óxido nitroso = $k[N_2O]$.

Assinale a alternativa correta.

- a) A equação global de decomposição é $N_2O(g) \rightarrow N_2(g) + O(g)$.
- b) O átomo de oxigênio é um catalisador.
- c) A etapa 1 é a determinante da velocidade da reação global.
- d) A constante de velocidade k_1 é maior que a constante de velocidade k_2 .
- e) O produto da reação global é uma mistura heterogênea.

37

Observe as figuras e a tabela que fornecem informações a respeito de três experimentos realizados em um laboratório de ensino.



	Início dos experimentos	Constante de ionização do ácido (K_a) (25 °C)	Realização dos experimentos: transferência da solução da bureta para o erlenmeyer.
Experimento 1 erlenmeyer A	25 ml $HIO_3(aq)$ 0,100 mol/l	0,16	25 ml $NaOH(aq)$ 0,100 mol/l
Experimento 2 erlenmeyer B	25 ml $CH_3COOH(aq)$ 0,100 mol/l	$1,8 \times 10^{-5}$	25 ml $NaOH(aq)$ 0,100 mol/l
Experimento 3 erlenmeyer C	25 ml $HIO(aq)$ 0,100 mol/l	$5,0 \times 10^{-13}$	25 ml $NaOH(aq)$ 0,100 mol/l

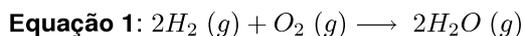
Após a transferência do $NaOH(aq)$, os 3 erlenmeyers foram agitados e o pH das três soluções resultantes foi determinado.

Com base nas figuras, na tabela e nos conhecimentos sobre equilíbrio químico, assinale a alternativa correta em relação às soluções finais dos erlenmeyers A, B e C.

- a) A solução final no erlenmeyer C apresenta pH maior que a solução final do erlenmeyer B.
- b) A solução final no erlenmeyer A apresenta pH maior que a solução final do erlenmeyer B.
- c) Os pH das soluções finais nos erlenmeyers A, B e C são iguais.
- d) A solução final no erlenmeyer A apresenta concentração de íons OH^- maior que a solução final do erlenmeyer C.
- e) A solução final no erlenmeyer B apresenta concentração de íons H^+ maior que a solução final do erlenmeyer C.

38

Observe as equações representadas a seguir.



Com base nas equações e nos conhecimentos sobre reações, considere as afirmativas a seguir.

- I. Na equação 2, o isótopo ${}_8O^{18}$ recebe um próton e se transforma em dois outros elementos.
- II. A quantidade de energia envolvida na reação 1 é maior que na reação 2.
- III. A equação 1 ocorre com transferência de elétrons.
- IV. Na equação 2, ocorre emissão de uma partícula beta.

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

Aos alunos do 3º ano do Ensino Médio, divididos em cinco grupos, foi dado o seguinte problema:

Que substâncias orgânicas serão obtidas da reação de monocloração da substância 2-metil-butano, na presença de aquecimento e luz?

As respostas obtidas foram as seguintes:

- Grupo I:** Ocorrerá a formação apenas da substância 2-cloro-3-metil-butano.
- Grupo II:** Ocorrerá a formação apenas das substâncias: 2-cloro-3-metil-butano e 1-cloro-2-metil-butano.
- Grupo III:** Ocorrerá a formação apenas das substâncias: 2,2-dicloro-3-metil-butano; 1-cloro-2-metil-butano; 2-cloro-2-metil-butano; 2-cloro-3-metil-butano e 1-cloro-3-metil-butano.
- Grupo IV:** Ocorrerá a formação apenas das substâncias: 1-cloro-2-metil-butano; 2-cloro-2-metil-butano e 2-cloro-3-metil-butano.
- Grupo V:** Ocorrerá a formação apenas das substâncias: 1-cloro-2-metil-butano; 2-cloro-2-metil-butano; 2-cloro-3-metil-butano e 1-cloro-3-metil-butano.

Assinale a alternativa que corresponde ao grupo que apresentou a resposta correta ao problema.

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

40

Um béquer A contém 100 ml de água pura e um béquer B contém 100 ml de solução saturada de água e cloreto de sódio. Os béqueres são colocados sobre uma chapa de aquecimento e seus conteúdos entram em ebulição à pressão atmosférica.

Em relação aos líquidos contidos nos frascos A e B durante a ebulição, é correto afirmar.

- a) Os líquidos contidos nos béqueres A e B apresentam a mesma pressão de vapor, mas as temperaturas de ebulição são diferentes.
- b) Os líquidos contidos nos béqueres A e B apresentam a mesma pressão de vapor e a mesma temperatura de ebulição.
- c) Os líquidos contidos nos béqueres A e B apresentam a mesma temperatura de ebulição, mas as pressões de vapor são diferentes.
- d) Os líquidos contidos nos béqueres A e B apresentam temperatura de ebulição e pressão de vapor diferentes.
- e) A pressão de vapor do líquido contido no recipiente B depende da quantidade de sal dissolvido.

