

Química | Física | Biologia

ÁREA II

Instruções para a realização das provas

- ✓ Verifique se este caderno contém **60 (sessenta)** questões de múltipla escolha, sendo Química de **01 a 20**, Física de **21 a 40** e Biologia de **41 a 60**.
- ✓ Observe se há falhas ou imperfeições gráficas que causem dúvidas. Caso existam, comunique imediatamente ao Fiscal de Sala.
- ✓ Verifique se os dados existentes na folha de resposta para leitura óptica conferem com os dados do Cartão de Inscrição e da etiqueta afixada na sua carteira.
- ✓ Esta prova tem duração de **5 (cinco)** horas, sendo o início às 08h00. Não é permitida a saída do candidato antes de esgotado o tempo mínimo de **2 (duas)** horas.
- ✓ O candidato poderá levar o Caderno de Provas depois de percorrido no mínimo **4 (quatro)** horas de prova.
- ✓ É vedado, durante a prova, o intercâmbio ou empréstimo de material de qualquer natureza entre os candidatos, bem como o uso de celulares, calculadoras e/ou qualquer outro tipo de equipamento eletrônico. A fraude, ou tentativa, a indisciplina e o desrespeito às autoridades encarregadas dos trabalhos são faltas que eliminam o candidato.
- ✓ Assine, ao sair da sala, a **folha de presença** e entregue o seu caderno de provas e a folha de respostas, devidamente assinada, ao Fiscal de Sala.

2012

2012

ATENÇÃO

O espaço para RASCUNHO deste caderno de provas se encontra no final.

QUÍMICA

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1 H 1,0																	2 He 4,0
3 Li 6,9	4 Be 9,0											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	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 72,6	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 95,9	43 Tc 97,9	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po 209,0	85 At 210,0	86 Rn 222,0
87 Fr 223,0	88 Ra 226,0	89-103	104 Rf 261,1	105 Db 262,1	106 Sg 263,1	107 Bh 262,1	108 Hs 265	109 Mt 266									

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica

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

89 Ac 227,0	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np 237,0	94 Pu 244,1	95 Am 243,1	96 Cm 247,1	97 Bk 247,1	98 Cf 251,1	99 Es 252,1	100 Fm 257,1	101 Md 258,1	102 No 259,1	103 Lr 262,1
-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

As informações fornecidas nos textos I e II são importantes para a resolução das questões de 1 a 5.

Texto I:

As primeiras teorias para a composição da matéria

Historicamente a humanidade buscou explicações para entender de que as coisas são feitas. Alguns séculos a.C, surgem na Grécia as primeiras especulações de que se tem registro. Demócrito e Leucipo acreditavam que tudo era feito de minúsculas partículas indivisíveis (átomos). Competindo com essa ideia aparece a teoria dos quatro elementos, que sugeria que todo material seria constituído pela combinação de água, ar, fogo e terra. Dada a influencia política e filosófica de importantes simpatizantes desta teoria, entre eles Aristóteles de Estagira, esta se impôs até o século XVIII d.C. No entanto, nesse século, compreender a queima de alguns materiais se tornara essencial para o desenvolvimento da indústria da época. Assim, surge entre os alquimistas (os precursores dos químicos modernos) uma teoria errônea que afirmava que os materiais que queimam são ricos em um componente chamado flogiston. Apesar do flogiston não existir, segundo a visão química atual, ele foi um passo para a queda da teoria dos quatro elementos. Para os defensores do flogiston, a madeira queima perdendo flogiston, por isso fica mais leve, resultando em cinzas, que não queimam.

Texto II:

A queda das teorias dos quatro elementos e do flogiston

Grandes passos para ampliação do entendimento humano sobre a constituição da matéria foram dados por Henry Cavendish, Joseph Priestley e Antoine Lavoisier. Cavendish fez uma experiência adicionando zinco metálico em ácido. Atento, percebeu a formação de bolhas de gás. Ao atear fogo nesse gás Cavendish observou que ele era extremamente inflamável. Entretanto, influenciado pela teoria do flogiston, Cavendish não sabia que tinha isolado o mais simples dos elementos, o hidrogênio. Ele acreditava que tinha finalmente isolado o tal flogiston. Por sua vez, Priestley aqueceu oxido de mercúrio de tal forma a obter mercúrio metálico, quando observou a formação de um novo gás. Ele tentou asfixiar dois ratinhos com esse gás, mas percebeu que eles ficavam mais espertos que antes. Então, ele mesmo experimentou o gás e ficou maravilhado. Certamente ele não imaginava que tinha conseguido isolar um dos gases mais importantes para os seres vivos, o oxigênio.

Numa cartada genial, Lavoisier utilizou balanças muito precisas para medir as variações de peso nos experimentos de Priestley. De forma inusitada, mediu também a reação inversa. Desses e de outros experimentos, ele percebeu que a massa perdida quando um óxido se transformava em metal era a mesma que se acrescentava quando o metal se convertia em óxido novamente. Assim, Lavoisier nos convenceu de que o flogiston não existia e a combustão se devia à adição de um dos componentes do ar aos materiais que queimam. Aplicando isto à queima do gás de Cavendish, Lavoisier chega à conclusão que a água não é um elemento, mas sim um composto, formado pelos gases de Cavendish e Priestley. Assim caíam as teorias do flogiston e dos quatro elementos.

1ª QUESTÃO

Dentre as reações químicas abaixo, uma reação equivalente à feita por Cavendish é:

- a) $\text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- b) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{ZnO}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- c) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- d) $\text{ZnO}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- e) $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnO} + \text{Na}_2\text{O}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

2ª QUESTÃO

Em relação aos entendimentos dos pensadores apresentados nos textos I e II, e aos conhecimentos de Química atuais sobre a composição dos materiais, é INCORRETO afirmar:

- a) O átomo conforme a ciência acredita hoje é divisível.
- b) Aristóteles concordava que todos os materiais eram formados por átomos, partículas indivisíveis compostas por elétrons, prótons e nêutrons.
- c) Cavendish e Priestley contribuíram para o avanço do conhecimento dos elementos constituintes da matéria.
- d) Lavoisier foi o pioneiro em utilizar balanças com sucesso para medir a variação das massas em processos químicos. Disso ele concluiu: nesse mundo nada se perde, nada se cria, tudo se transforma.
- e) Demócrito e Leucipo NÃO foram os criadores da teoria dos quatro elementos.

3ª QUESTÃO

A equação química balanceada para a reação INVERSA à de Priestley, que foi importante para as conclusões de Lavoisier, é:

- a) $\text{ZnO}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- b) $2\text{HgO}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Hg}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$
- c) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- d) $2\text{Hg}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HgO}(\text{s})$
- e) $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2$

4ª QUESTÃO

Julgue as afirmativas a seguir:

- I- A água conforme se entende hoje é um composto que apresenta 10 elétrons.
- II- Na teoria dos quatro elementos a água não era uma substância composta.
- III- A água não pode ser obtida da combustão do gás de Cavendish.
- IV- A química atual acredita que o flogiston é uma partícula que compõe os elétrons dos átomos.

Estão corretas as afirmativas:

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

5ª QUESTÃO

Os tipos de reações químicas que ocorrem nos experimentos de Cavendish (obtenção do gás hidrogênio); Priestley (obtenção do gás oxigênio); e Lavoisier (obtenção da água a partir da combustão do gás hidrogênio), respectivamente, são:

- a) Dupla troca, decomposição e adição.
- b) Decomposição, adição e simples troca.
- c) Simples troca, adição e decomposição.
- d) Simples troca, decomposição e adição.
- e) Adição, decomposição e adição.

Texto III:

As origens da isomeria

No ano de 1825 dois químicos alemães, Justus Von Liebig e Friedrich Wohler, travam um debate em torno das substâncias fulminato de prata e cianato de prata. Pelos conhecimentos de química da época estas deveriam ser o mesmo composto, pois eram formados pelos mesmos elementos químicos e nas mesmas proporções. Liebig dizia que o cianato de prata de Wohler não podia existir porque ele não tinha as propriedades explosivas do seu fulminato de prata, substância que ele conhecia, muito utilizada na confecção de fogos de artifício. Hoje sabemos que o íon cianato, NCO^- , tem o átomo menos eletronegativo, C, no centro da estrutura. Já o íon fulminato, muito instável, CNO^- , tem a mesma composição elementar, mas o átomo de N é central.

Considere as informações do texto III como verdadeiras para responder às questões de 6 a 8.

6ª QUESTÃO

Julgue as afirmativas.

- I- O fulminato de prata é um composto iônico, portanto, todas as ligações químicas de sua estrutura são iônicas.
- II- O fulminato de prata tem fórmula molecular diferente do cianato de prata.
- III- Os íons prata têm estado de oxidação +2 no cianato de prata.

Está(ão) correta(s):

- a) Apenas a III.
- b) Apenas a I.
- c) Apenas a II.
- d) Nenhuma das afirmativas.
- e) II e III.

7ª QUESTÃO

Indique a afirmativa correta:

- a) O fulminato de prata e o cianato de prata são a mesma substância, uma vez que são formadas pelos mesmos elementos químicos, nas mesmas proporções.
- b) A menor eletronegatividade do nitrogênio em relação ao carbono torna o fulminato de prata mais estável que o cianato de prata.
- c) O íon cianato tem o átomo de carbono como átomo central. A menor eletronegatividade desse átomo em relação ao nitrogênio explica em parte porque o cianato de prata é mais estável que o fulminato de prata.
- d) Os compostos fulminato de prata e o cianato de prata não podem ser considerados isômeros porque não são compostos orgânicos.
- e) Os íons prata apresentam número de prótons diferente nos compostos fulminato de prata e cianato de prata.

8ª QUESTÃO

A massa e a fórmula estrutural dos compostos fulminato de prata e cianato de prata, respectivamente, são:

- a) $149,9 \text{ g.mol}^{-1}$; $149,9 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{N}\equiv\text{C}]^-$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}]^-$
 b) $159,9 \text{ g.mol}^{-1}$; $159,9 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{N}\equiv\text{C}]^-$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}]^-$
 c) $149,9 \text{ g.mol}^{-1}$; $149,9 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{C}\equiv\text{C}]^-$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{N}\equiv\text{N}]^-$
 d) $159,9 \text{ g.mol}^{-1}$; $159,9 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}]^-$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{N}\equiv\text{C}]^-$
 e) $149,9 \text{ g.mol}^{-1}$; $149,9 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{Pt}^+[\text{O}-\text{N}\equiv\text{C}]^-$; $\text{Pt}^+[\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}]^-$

As informações a seguir são importantes para a resolução das questões 9 e 10.

Os polímeros são macromoléculas constituídas por um conjunto de átomos que se repete várias vezes. Este conjunto de átomos que se repete é denominado de unidade repetitiva. Os polímeros são obtidos a partir de reações químicas entre espécies designadas de monômeros. O quadro a seguir contém informações relevantes para a compreensão da estrutura de alguns polímeros, além de usos destes em materiais conhecidos.

Polímero	Monômero	Unidade repetitiva	Usos
Polietileno			Fabricação de recipientes (sacos, garrafas, baldes), brinquedos infantis, no isolamento de fios elétricos etc.
Polipropileno			Fabricação de artigos moldados e fibras.
Policloreto de vinilo(PVC)			Com ele são fabricadas caixas, telhas, canos etc. Com plastificantes, o PVC torna-se mais mole, prestando-se então para a fabricação de tubos flexíveis, luvas, sapatos etc.
Poliestireno			Presta-se muito bem à fabricação de pratos, copos, xícaras etc. É bastante transparente. Com a injeção de gases a quente no sistema, durante a produção do polímero, ele se expande e dá origem ao isopor.
Polimetacrilato			Muito usado como vidro plástico. É muito empregado na fabricação de lentes para óculos infantis, em para-brisas de aviões, etc.
Poliisopreno			Este polímero possui a mesma fórmula da borracha natural (látex) e é muito empregado na fabricação de carcaças de pneus.

Quadro 1: Alguns exemplos de polímeros e dos monômeros de que são derivados

9ª QUESTÃO

Julgue as afirmativas a seguir:

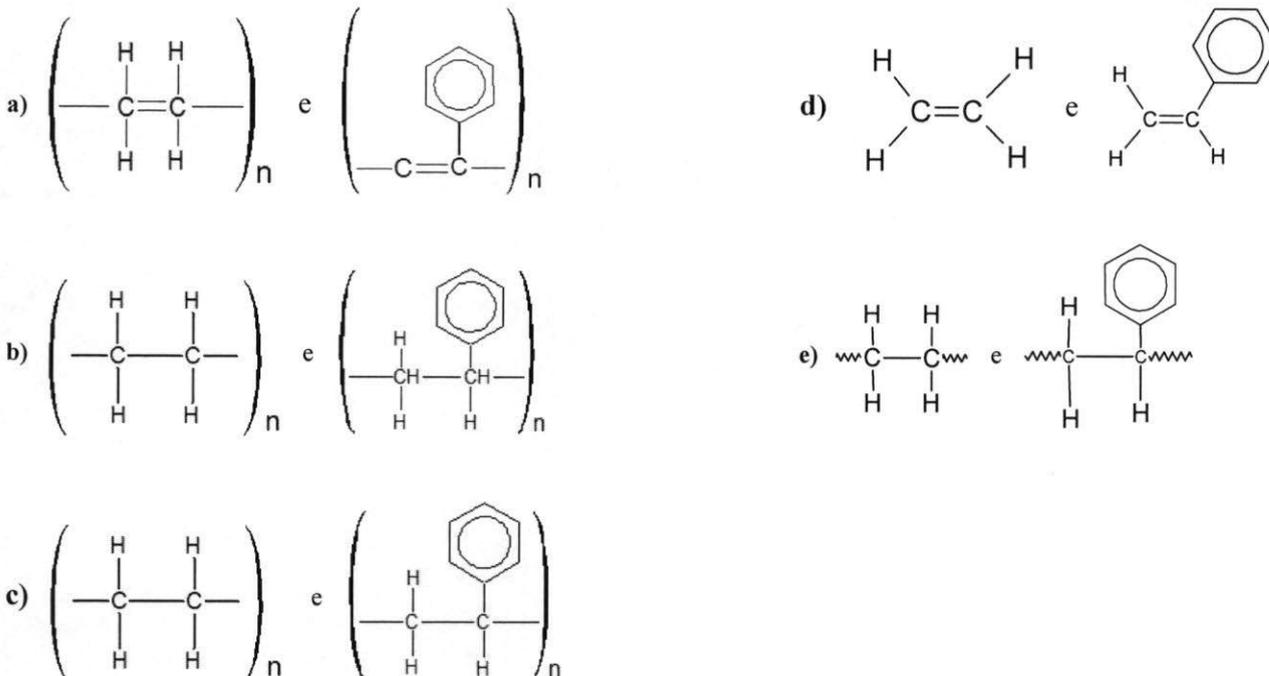
- I- Na polimerização para formação de todos os polímeros do quadro 1 ocorre quebra de ligação dupla carbono/carbono das unidades monoméricas.
 II- O poliisopreno é o único polímero do quadro 1 usado para a fabricação de isopor.
 III- O Polimetacrilato possui carbono assimétrico e é muito utilizado para a confecção de materiais transparentes.
 IV- O PVC é um polímero bastante empregado nas estruturas de abastecimento de água em residências.
 V- Todos os monômeros do quadro 1 são hidrocarbonetos insaturados.

Estão corretas:

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

10ª QUESTÃO

As representações corretas para as estruturas dos polímeros polietileno e poliestireno, respectivamente, são:



Com base no texto IV abaixo, responda às questões de 11 a 15.

Emissões veiculares são responsáveis por 80% da poluição na RMC, aponta estudo

Dados podem ser ferramenta para planejamento, manutenção e controle da qualidade do ar

Estudo da qualidade do ar da Região Metropolitana de Campinas (RMC) concluiu que cerca de 80% da poluição atmosférica é resultante principalmente das emissões veiculares. A pesquisa considerou os poluentes monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC) e material particulado (MP). O trabalho foi aprofundado no monitoramento de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs). Os COVs são constituídos principalmente de hidrocarbonetos, aldeídos e cetonas, entre outros compostos, que se encontram no estado gasoso à pressão e temperatura ambientes e participam pela ação da luz e de reações fotoquímicas, dando origem a compostos que podem ser mais nocivos que os originais. O monitoramento foi realizado inicialmente em dez locais e depois se concentrou em cinco deles, em vista da seleção entre os que revelaram características semelhantes.

Jornal da Unicamp (Campinas, 13 a 26 de junho de 2011 – ANO XXV – Nº 498)
Autor: Carmo Gallo Netto

11ª QUESTÃO

Uma reação fotoquímica só ocorre se

- a) houver qualquer radiação eletromagnética que atinja o reagente.
b) existirem dois ou mais compostos para reagir.
c) houver radiação eletromagnética que possa induzir a reação.
d) houver exclusivamente radiação luminosa.
e) houver um catalisador.

12ª QUESTÃO

Qual das alternativas abaixo apresenta apenas óxidos de nitrogênio?

- a) HNO₂, NO e NH₃ b) HNO₃, NO e N₂O₄ c) N₂O₅, NO₂ e NH₃ d) NO, N₂O e N₂O₃ e) N₂, N₂O e NO₂

13ª QUESTÃO

Os Compostos Orgânicos Voláteis (COV) são emitidos, dentre outros, por veículos automotores e são a fração de compostos orgânicos total em uma amostra, os quais possuem alta pressão de vapor sob condições normais a tal ponto de vaporizar. Qual o conceito de pressão de vapor?

- a) Pressão de um líquido quando em contato com o vapor de seu próprio gás.
b) Pressão de um vapor na atmosfera.
c) Pressão exercida por um vapor quando está em equilíbrio dinâmico com o líquido que lhe deu origem.
d) Pressão de um gás em equilíbrio dinâmico com o líquido que lhe deu origem.
e) Pressão de um gás na atmosfera.

14ª QUESTÃO

Qual das alternativas abaixo pode apresentar COV, considerando apenas os grupos funcionais indicados no texto?

- a) Pentoxioctano, diclofenaco de potássio, mentol.
- b) Butanoato de etila, mentol, ácido acético.
- c) Diclofenaco de potássio, dodecanoato de hexila, cloreto de isopropila.
- d) Benzaldeído, etoxietano, ácido acético.
- e) Benzeno, hexanal, metilisobutilcetona.

15ª QUESTÃO

Normalmente as quantidades de COV na atmosfera em ambientes poluídos pode chegar a ppm, mg/L. Estas medidas no nível indicado são possíveis pela diminuição dos limites mínimos de quantificação dos compostos, inclusive chegando a medidas em partes por trilhão (ppt). Qual das alternativas abaixo indica a relação massa por volume associada ao termo ppt?

- a) Micrograma por microlitro.
- b) Micrograma por mililitro.
- c) Micrograma por 100 mililitros.
- d) Nanograma por litro.
- e) Miligrama por nanolitro.

16ª QUESTÃO

Um dos processos mais comuns para tratamento dos COV em refinarias de petróleo é a incineração. A incineração de COV, na presença de O_2 , tal como o clorometano, gera dióxido de carbono, vapor de água, além de

- a) ozônio.
- b) gás cloro.
- c) metano.
- d) cloreto de sódio.
- e) ácido clorídrico.

17ª QUESTÃO

Em algumas situações é necessário transportar as amostras gasosas para os laboratórios para fazer as análises químicas necessárias para identificar os compostos presentes e suas concentrações. Como os gases estão, normalmente, em concentrações baixas é necessário que sejam armazenados volumes bem maiores do que para os líquidos, que podem ser feitos em tanques que suportem pressões mais altas. Considerando que um tanque possua um volume de 2 litros, qual será a pressão de uma amostra de 1 mol de gás na temperatura normal?

(Dado: 1 mol do gás nas CNTP deve ter 22,7 L, temperatura de 273 K e pressão de 1 atm.)

- a) 10 bar
- b) 0,9 atm
- c) 1 atm
- d) 11,35 atm
- e) 700 mmHg

Com base no texto V abaixo, responda às questões de 18 a 20.

“Em nossos lares, a corrosão é responsável pela deterioração de utensílios e eletrodomésticos. Nas indústrias, a corrosão acarreta problemas ligados aos custos de manutenção e substituição de equipamentos, perda de produtos e impactos ambientais decorrentes de vazamentos em tanques e tubulações corroídas, sem contar as vidas humanas postas em risco em acidentes e explosões.” (Merçon, F.; Guimarães, P. I. C.; Mainier, F. B. Sistemas Experimentais para o Estudo da Corrosão em Metais. Química Nova na Escola, 33 (1), 2011).

Uma das equações químicas não-balanceadas que podem descrever o processo de corrosão em uma amostra de ferro é $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$, $\Delta H_f^0 = -196$ kcal/mol.

18ª QUESTÃO

Considerando que uma amostra de ferro metálico sofre corrosão à velocidade de 16 gramas por dia, qual a quantidade de matéria aproximada de trióxido de ferro produzida em uma semana?

- a) 0,5 mol
- b) 2 mol
- c) 1 mol
- d) 0,14 mol
- e) 1,4 mol

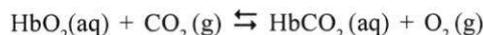
19ª QUESTÃO

Qual deve ser a entalpia de formação de 2 mol de Fe_2O_3 na equação química indicada no texto V?

- a) -196 kcal
- b) -392 kcal
- c) -98 kcal
- d) 196 kcal
- e) 392 kcal

20ª QUESTÃO

Baseado na equação química abaixo e considerando que a hemoglobina, presente no sangue, pode sofrer alteração da quantidade de oxigênio, e por este motivo pode conter maior quantidade de oxihemoglobina ou de desoxihemoglobina, qual deve ser o efeito na hemoglobina de um indivíduo que mora em uma região no nível do mar se estiver em um pico de montanha?



- a) O equilíbrio se desloca para o aumento da quantidade de desoxihemoglobina.
- b) O equilíbrio se desloca para o aumento da quantidade de oxihemoglobina.
- c) A quantidade de oxigênio absorvido pelo organismo é a mesma nos dois locais.
- d) A molécula de hemoglobina se oxigena mais no alto da montanha.
- e) Há um aumento do pH do sangue.

FÍSICA

21ª QUESTÃO

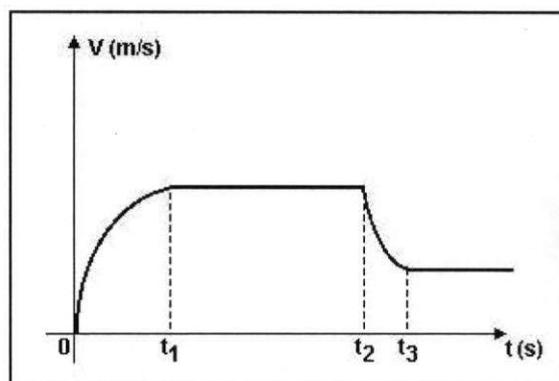
Considere duas **PESSOAS A** e **B** saltando de paraquedas de uma mesma altitude. Suponha que a **PESSOA A** é duas vezes mais pesada que a **PESSOA B** e que seus paraquedas são de mesmo tamanho e estão abertos desde o início. Quem chega primeiro ao solo a **PESSOA A** ou a **PESSOA B**?

Após a análise da situação-problema, de acordo com os princípios da dinâmica, é correto afirmar que

- as **PESSOAS A** e **B** chegam ao solo juntas, pois, como os paraquedas são idênticos, as velocidades terminais de cada **PESSOA** serão as mesmas.
- a **PESSOA B** chega ao solo primeiro, pois quanto menor for o seu peso, menor será a força de resistência do ar e, conseqüentemente, maior será sua velocidade terminal.
- a **PESSOA A** chega ao solo primeiro, pois quanto maior for o seu peso, maior será a força de resistência do ar e, conseqüentemente, maior será sua velocidade terminal.
- a **PESSOA A** chega ao solo primeiro, pois quanto maior for o seu peso, menor será a força de resistência do ar e, conseqüentemente, maior será sua velocidade terminal.
- a **PESSOA B** chega ao solo primeiro, uma vez que alcançará uma velocidade terminal maior em função do seu peso.

22ª QUESTÃO

O gráfico ao lado representa a velocidade vertical do paraquedista em função do tempo. Considerando que no instante $t = 0$, um paraquedista salta do avião com o paraquedas fechado e inicia sua queda, em pleno ar, caindo livremente, submetido somente à força de resistência do ar e à força de peso, até o instante t_2 , quando abre o paraquedas.



Analise as proposições a seguir, sobre a explicação da queda do paraquedista com base nos Princípios da Mecânica, escrevendo **V** ou **F** conforme sejam verdadeiras ou falsas, respectivamente:

- A aceleração do conjunto (paraquedista e seu paraquedas) tem valor nulo, entre os instantes t_1 e t_2 , uma vez que a intensidade da força de resistência do ar se equipara ao valor do peso do conjunto.
- Entre os instantes $t = 0$ e t_1 , à medida que o paraquedista cai, sua velocidade vai aumentando e conseqüentemente aumenta a força de resistência do ar.
- A energia cinética do paraquedista ao atingir o solo é igual à energia potencial gravitacional ao saltar do avião, porque a energia mecânica se conserva.
- Entre os instantes t_2 e t_3 , a força de resistência do ar sobre o conjunto (paraquedista e seu paraquedas) é maior do que a força peso deste conjunto, e a força resultante tem sentido contrário ao do movimento do paraquedista.

Assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- V V F F
- F V F V
- V V F V
- V F V F
- F V V F

23ª QUESTÃO

O paraquedista salta de um avião com o paraquedas fechado e, após um certo tempo, ao abri-lo, a força de resistência do ar iguala-se à força peso do conjunto (paraquedas e paraquedista). A partir daí o paraquedas cai em movimento uniforme. A força de resistência do ar que atua num paraquedas tem intensidade, em newtons, dada por $F_r = 100 v^2$, onde v é o módulo da velocidade em m/s. Sabendo que o paraquedas atinge uma velocidade limite de 4,0 m/s, e considerando a aceleração da gravidade local de 10 m/s^2 , a massa total do conjunto (paraquedas e paraquedista), em quilogramas, é de:

- 140
- 150
- 160
- 130
- 120

24ª QUESTÃO

Numa aula experimental de física, o professor, após discutir com seus alunos sobre pressão atmosférica e seus efeitos, apresenta as seguintes **situações-problemas**:

Situação 1

Atualmente é bastante comum o uso de embalagens que recebem a designação *fechadas a vácuo*, como por exemplo, aquelas que contêm extrato de tomate. Elas possuem, geralmente, um pequeno anel de borracha preso em sua tampa, figura ao lado, porém só se consegue abrir facilmente o recipiente quando este anel é retirado. **Por que a lata se abre somente quando o lacre é retirado?**

Situação 2

Ao colocar uma lata de extrato de tomate, fechada a vácuo, imersa em um recipiente com água, figura ao lado, o professor indaga aos seus alunos: **Ao retirar o lacre, a tampa vai se abrir, mesmo a lata estando submersa?**



Acerca do assunto tratado nos problemas acima, em relação às situações 1 e 2, analise as proposições abaixo, escrevendo **V** ou **F** conforme sejam verdadeiras ou falsas, respectivamente:

- () Na situação 1, ao ser retirado o lacre, o ar entra, a pressão interna se iguala à pressão atmosférica, possibilitando abrir a lata facilmente.
- () Na situação 1, ao ser retirado o lacre, o ar entra, a pressão interna torna-se superior à pressão externa (atmosférica), possibilitando abrir a lata facilmente.
- () Na situação 2, ao ser retirado o lacre, a água entra, a pressão interna se iguala à pressão atmosférica, possibilitando abrir a lata facilmente.
- () Na situação 2, ao ser retirado o lacre, a lata não se abre, pelo fato de a lata estar imersa na água.

Assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) V F F V b) F V F V c) F F V V d) V F V F e) F V V F

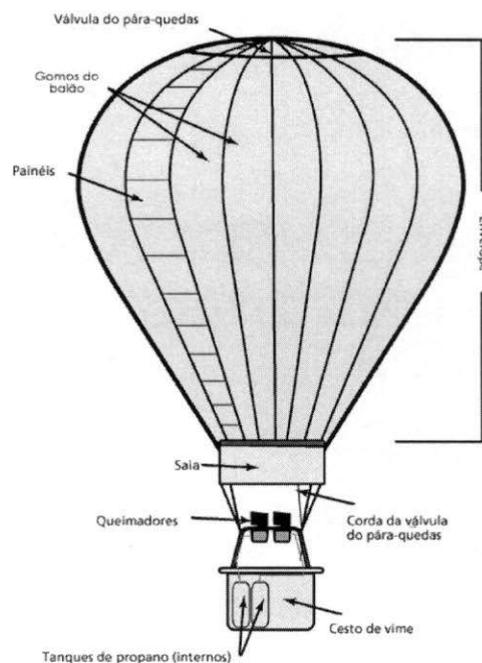
Leia o texto I, a seguir, para responder às questões 25 e 26.

O físico Arquimedes (filósofo grego, nascido em Siracusa por volta do ano 287 a.C.) descobriu o princípio que levou o seu nome, o qual explica como fluidos respondem à presença de objetos imersos neles. Barcos, submarinos, balões dirigíveis e uma série de outras máquinas construídas pelo homem têm seu funcionamento explicado pelo princípio em questão.

25ª QUESTÃO

Acerca do assunto tratado no texto I, em relação ao Princípio de Arquimedes, analise a seguinte situação-problema:

Um balão a ar quente é constituído de três partes principais: o envelope, os queimadores e o cesto. O cesto é onde os passageiros voam. Usualmente é feito de vime, que protege os ocupantes, além de ser leve e flexível. O envelope é a parte de tecido (nylon) colorido que mantém o ar quente. Os queimadores são posicionados acima da cabeça dos passageiros. O combustível utilizado é o propano, que é armazenado em forma líquida comprimida, em cilindros leves posicionados na cesta do balão. A mangueira de entrada desce ao fundo do cilindro para que ele possa expelir o líquido. Quando o piloto aciona os queimadores aquece o ar no interior do balão, fazendo todo o conjunto subir. (Adaptado de <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/baloes-de-ar-quente.htm>>)



Acerca do assunto tratado no texto acima, em relação ao Princípio de Arquimedes, analise as proposições abaixo, escrevendo **V** ou **F** conforme sejam verdadeiras ou falsas, respectivamente:

- () Um balão deixará de subir na atmosfera, quando a força do empuxo sobre ele se igualar ao seu peso.
- () Um balão sobe na atmosfera, quando o empuxo do ar sobre ele é maior que seu peso, isto é, a densidade média do balão é maior que a do ar circundante.
- () Sabendo que a densidade da atmosfera diminui com a altitude, conclui-se que um balão para de subir quando a densidade do ar circundante for igual à densidade do gás interno.
- () O balão subirá indefinidamente até escapar da atmosfera terrestre, em razão do aumento do empuxo sobre ele à medida que sobe.

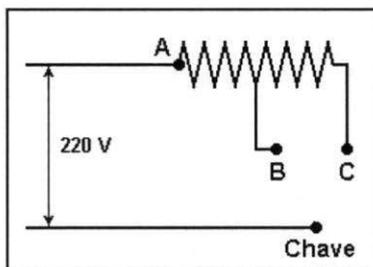
Assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) F V V F b) F V F V c) F V F F d) V F V F e) V F F F

29ª QUESTÃO

Acerca do assunto tratado no texto III, analise a seguinte situação-problema:

Para selecionar o tipo de banho que se deseja tomar, existe no chuveiro elétrico uma chave seletora que pode ser colocada nas posições INVERNO E VERÃO, conforme indicado na figura, capaz de alterar a resistência elétrica, aumentando ou diminuindo a potência do chuveiro e, conseqüentemente, a temperatura da água.



Analisando as proposições abaixo, em relação ao Efeito Joule, escrevendo **V** ou **F** conforme sejam verdadeiras ou falsas, respectivamente:

- () Na posição verão, a resistência do resistor do chuveiro torna-se menor, ocorrendo uma menor oposição à passagem de cargas, aumentando a intensidade de corrente e, conseqüentemente, maior a potência dissipada.
- () Na posição verão, a potência dissipada no resistor deverá ser menor que na posição inverno. Por isso, a resistência na posição verão é maior que a resistência na posição inverno.
- () Na posição verão, a resistência do resistor do chuveiro torna-se maior, ocorrendo uma maior oposição à passagem de cargas, diminuindo a intensidade de corrente e, conseqüentemente, menor a potência dissipada.
- () Tanto na posição inverno quanto na posição verão a temperatura da água independe da potência dissipada.

Assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) F V F V
- b) F V V F
- c) V F V F
- d) V F V V
- e) F F V F

30ª QUESTÃO

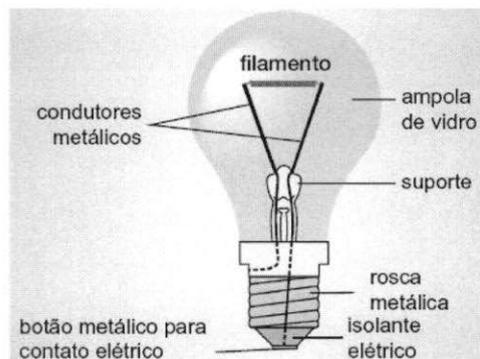
Ainda acerca do assunto tratado no texto III, analise a seguinte situação-problema:

Um pai de família, preocupado em economizar energia elétrica em sua residência, se propôs a determinar qual o consumo de energia relativo à utilização do chuveiro elétrico, durante um mês (30 dias). Ele percebeu que cada um dos quatro membros da família, todos os dias, fica em média com o chuveiro ligado durante 10 min. em seu banho. Sabendo que o manual do fabricante informa que esse chuveiro tem potência de 6500 W, o consumo de energia encontrado, em kWh, é:

- a) 130
- b) 13
- c) 260
- d) 26
- e) 20

Leia o texto IV, a seguir, para responder à questão 31.

Em 1879 o cientista americano Thomas Alva Edison (1847-1931) inventou a lâmpada elétrica de filamentos que, quando percorridos



por corrente elétrica, tornam-se incandescentes, emitindo luz.

A lâmpada incandescente (figura ao lado) é constituída por um fio de tungstênio dentro de uma cápsula de vidro contendo um gás nobre,

para evitar a combustão do metal incandescente, que ocorreria se o fio estivesse exposto ao oxigênio do ar. (Adaptado de Física. Módulo 9. Ensino Médio. Sistema de Ensino Pueris Domus. São Paulo: Pueri Domus, 2011)

31ª QUESTÃO

Acerca do assunto tratado no texto IV, em relação à lâmpada elétrica incandescente, analise as proposições a seguir.

- I- Considere duas lâmpadas, **A** e **B**, idênticas, exceto por uma diferença: a lâmpada **A** tem um filamento mais espesso que a lâmpada **B**. Ao ligarmos cada lâmpada a uma tensão de 220 V, verifica-se que **A** brilhará mais, pois tem menor resistência.
- II- Um electricista possui duas lâmpadas incandescentes (100W-120 V). Ao ligar as duas em série em uma tomada de 220V, observa-se que as lâmpadas irão queimar.
- III- Ao ligar uma lâmpada incandescente (60W-120V) em uma tomada de 120V, a corrente elétrica que deverá circular pela lâmpada é de 1,0 A.

Após a análise feita, é (são) correta(s) apenas(a)s proposição(ões):

- a) I e II b) II c) I d) I e III e) II e III

Leia o texto V abaixo, para responder à questão 32:

Texto V:

"[...] A necessidade de medir é muito antiga e remonta à origem das civilizações. Por longo tempo cada país, cada região, teve o seu próprio sistema de medidas, baseado em unidades arbitrárias e imprecisas, como por exemplo, aquelas baseadas no corpo humano: palmo, pé, polegada, braça, côvado. Isso criava muitos problemas para o comércio, porque as pessoas de uma região não estavam familiarizadas com o sistema de medida das outras regiões. Imagine a dificuldade em comprar ou vender produtos cujas quantidades eram expressas em unidades de medida diferentes e que não tinham correspondência entre si. Em 1789, numa tentativa de resolver o problema, o Governo Republicano Francês pediu à Academia de Ciências da França que criasse um sistema de medidas baseado numa "constante natural". Assim foi criado o Sistema Métrico Decimal. Posteriormente, muitos outros países adotaram o sistema, inclusive o Brasil, aderindo à "Convenção do Metro". O Sistema Métrico Decimal adotou, inicialmente, três unidades básicas de medida: o metro, o litro e o quilograma...".

Obtido em <<http://www.qsl.net/py4zbx/teoria/unidades.htm>>
Acesso em: 21 de junho de 2011.

32ª QUESTÃO

Considerando as relações existentes entre as diversas unidades de medida, a quantidade exata de litros de leite que um fazendeiro armazenaria em um reservatório cujas dimensões são 1 m x 3 m x 70 cm, é:

- a) 2,1 litros
- b) 21000 litros
- c) 210 litros
- d) 21 litros
- e) 2100 litros

33ª QUESTÃO

As máquinas a vapor começaram a ser usadas desde 100 d.C., passando a ser usadas com algum sucesso no século XVII. Dentre os inventores da máquina, destacam-se: Heron de Alexandria, Thomas Soverly, Thomas Newcomen e James Watt. Contudo, foi com Sadi Carnot (1796-1832) que as máquinas térmicas receberam um tratamento científico, pois, até então, todo desenvolvimento das máquinas térmicas foi principalmente prático, sem um tratamento teórico. (Texto elaborado a partir da obra: PIETROCOLA, M. et al. Física em contextos, São Paulo: F.T.D., 2010)

Analise as assertivas abaixo:

- I- A máquina de Carnot é uma máquina ideal que utiliza calor para realizar trabalho.
- II- A máquina de Carnot é uma máquina ideal que utiliza o trabalho mecânico para gerar calor.
- III- Na máquina de Carnot há um intercâmbio de calor entre duas fontes de temperaturas constantes.

Das assertivas apresentadas está(ão) correta(s) somente:

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e III
- d) I
- e) II

34ª QUESTÃO

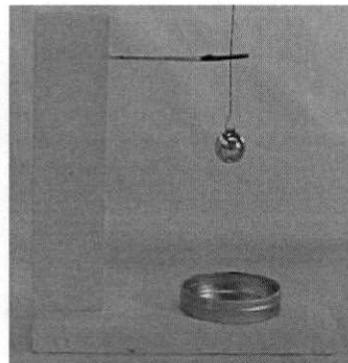
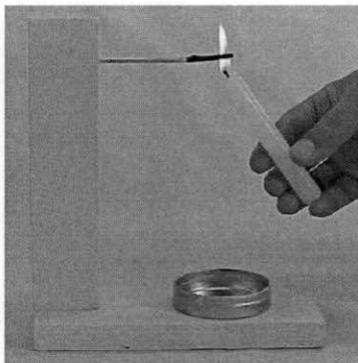
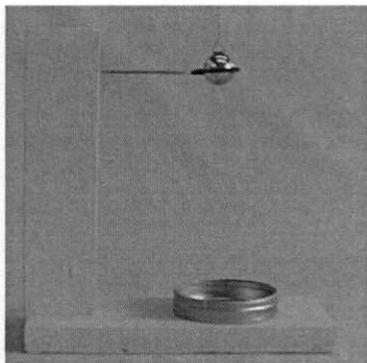
Considerando que uma máquina funciona seguindo o ciclo de Carnot e opera entre duas fontes de temperaturas 127 °C e 227 °C, o rendimento da máquina é de:

- a) 50%
- b) 25%
- c) 40%
- d) 44%
- e) 20%

Leia o Texto VI e responda às questões 35 e 36.

Texto VI:

Willen Gravesand(1688-1742), físico holandês, foi professor de matemática, de astronomia e de física, sendo reconhecido dentre as suas contribuições científicas pelo famoso anel de Gravesand, experimento que se constitui de uma esfera metálica, suspensa ou presa por uma haste e um anel metálico, conforme ilustrado abaixo.



Fonte: <http://comcienciafisica.org/roteiros/calor/anel-de-gravesande.pdf>

35ª QUESTÃO

Verifica-se na figura acima que, inicialmente, não é possível passar a esfera através do anel de metal. Porém, após aquecer o anel de metal, a esfera passa facilmente. A alternativa que explica corretamente esse fenômeno é:

- a) O aumento de temperatura, causado pela chama da vela no anel de metal, aumenta a agitação térmica das partículas do metal, o que provoca um aumento do diâmetro do anel, facilitando a passagem da esfera.
- b) O calor fornecido pela vela ao anel metálico faz com que o tamanho da esfera diminua, quando em contato com o anel, facilitando a passagem da esfera.
- c) O calor fornecido pela vela ao anel metálico provoca uma redução no nível de agitação térmica das partículas do metal, o que provoca um aumento do diâmetro do anel, facilitando a passagem da esfera.
- d) O aumento de temperatura no anel de metal causado pela chama da vela aumenta a agitação térmica das partículas do metal, o que provoca uma redução do diâmetro do anel, facilitando a passagem da esfera.
- e) Não é possível acontecer tal fenômeno, uma vez que, após o anel ser aquecido, haverá uma diminuição do mesmo, impedindo a passagem da esfera de metal.

36ª QUESTÃO

O experimento do anel de Gravesand pode ser usado para comprovar a dilatação volumétrica de um sólido. Considerando que, em outro artefato experimental, uma esfera metálica tinha, a 10°C , um raio de 5,0 cm, que a esfera foi feita com aço de coeficiente de dilatação linear $\alpha = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ e adotando $\pi = 3$, a dilatação volumétrica sofrida pela esfera, se sua temperatura for elevada para 110°C , é:

- a) $1,13 \text{ cm}^3$
- b) $1,00 \text{ cm}^3$
- c) $500,00 \text{ cm}^3$
- d) $9,00 \text{ cm}^3$
- e) $2,25 \text{ cm}^3$

Leia os Textos VII e VIII, e responda às questões 37 e 38, respectivamente.

Texto VII:

O fenômeno da visão é possível porque a luz passa por um pequeno orifício, no nosso caso, a pupila, e é projetada no interior do olho, mais especificamente na retina. Contudo, as imagens produzidas são nítidas devido a dois elementos que fazem o papel de lentes convergentes, a córnea, junto com o humor aquoso e o cristalino. As pessoas com visão considerada normal têm olhos chamados emetropes e as imagens são formadas sobre a retina. Quando as imagens são formadas antes da retina, dizemos que os olhos são míopes e aqueles cujas imagens formam-se após a retina são chamados de olhos hipermetropes.

37ª QUESTÃO

Se uma pessoa apresenta deficiência visual, devido à qual apenas consegue fazer suas leituras se o caderno estiver a uma distância de 37,5 cm, a distância focal dos óculos apropriados para realizar suas leituras quando o caderno for colocado a 25 cm de distância é de:

- a) 50 cm
- b) 75 cm
- c) 37,5 cm
- d) 25 cm
- e) 65 cm

Texto VII:

“O olho humano tem dois tipos de células fotossensíveis localizadas na retina: os bastonetes, sensíveis à intensidade da luz, e os cones, sensíveis à frequência da luz, ou seja, às cores. A visão em cores é determinada pela existência, em nossos dois órgãos visuais, de três tipos de cones. Um deles é mais sensível à luz vermelha; outro, à luz verde; e o terceiro, à luz azul”. (Texto extraído de: Vários autores. Física, 2º ano. 1ª ed. São Paulo: Editora P.D., 2010. Coleção quanta física; v.1)

38ª QUESTÃO

Pedro, João e Maria, que usam camisas nas cores branca, vermelha e verde, respectivamente, vão assistir a um filme, e, ao entrarem na sala de cinema, esta encontra-se iluminada por uma luz monocromática verde. No interior da sala, as camisas de Pedro, João e Maria serão vistas, respectivamente, nas cores

- a) verde, verde e verde.
- b) verde, preta e verde.
- c) verde, vermelha e verde.
- d) branca, preta e verde.
- e) branca, vermelha e verde.

39ª QUESTÃO

A energia nuclear resulta de processos de transformação de núcleos atômicos. Alguns isótopos de certos elementos apresentam a capacidade de se transformar em outros isótopos ou elementos através de reações nucleares. Baseia-se no princípio da equivalência de energia e massa, observado por Albert Einstein, e foi descoberta por Hahn, Fritz e Meitner com a observação de uma fissão nuclear depois da irradiação de urânio com nêutrons. (Adaptado de: http://pt.wikipedia.org/wiki/Fritz_Stra%C3%9Fmann)

Com base em seus conhecimentos relacionados à energia nuclear, é correto afirmar que:

- a) Nas reações de fissão nuclear, como acontece nas usinas, há um aumento de massa do núcleo que é transformada em energia.
- b) A energia irradiada pelo sol, quando os átomos de hidrogênio e de outros elementos leves se combinam, se dá pelo processo da fusão nuclear e não pela fissão nuclear.
- c) Nas reações de fusão nuclear, devido à quebra de átomos mais pesados, há um aumento de massa do núcleo que é transformada em energia.
- d) A energia irradiada pelas estrelas, quando os átomos de hidrogênio e de outros elementos leves se combinam, se dá pelo processo de fissão nuclear.
- e) A luz e calor irradiados pelo Sol, quando os átomos de hidrogênio e de outros elementos leves se combinam, se dão pelo processo de fissão nuclear.

40ª QUESTÃO

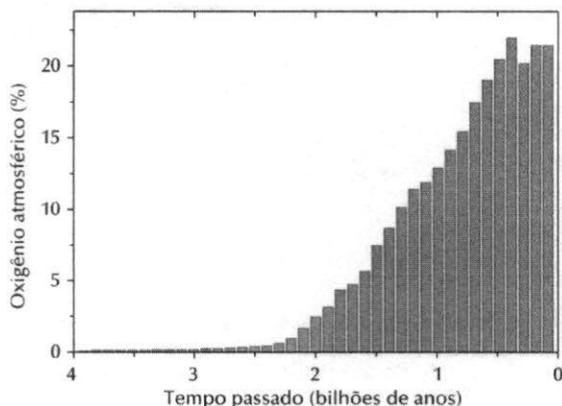
Se, em uma usina nuclear, para ser gerada uma potência elétrica de 1500 MW, devem ser gerados 5000 MW na forma de calor, e considerando que em um dia há aproximadamente $9 \cdot 10^4 \text{ s}$ e que a velocidade da luz no vácuo é $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, a quantidade de massa que se transforma em energia na forma de calor, a cada dia, é:

- a) $1,6 \cdot 10^{-8} \text{ Kg}$
- b) $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ Kg}$
- c) $16 \cdot 10^{-8} \text{ Kg}$
- d) $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ Kg}$
- e) $3,0 \cdot 10^{-3} \text{ Kg}$

BIOLOGIA

41ª QUESTÃO

Na história da vida na Terra o aparecimento da fotossíntese representa um passo de extrema importância. A partir da leitura das informações contidas no gráfico abaixo e dos conhecimentos da ciência atual, analise as proposições que seguem:



Fonte: Vieyra e Souza-Barros, em *O que é a vida?* de El-Hani e Videira (Orgs.), 2000.

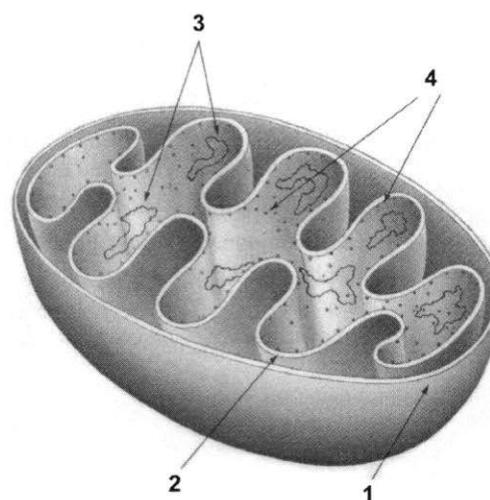
- I- As primeiras bactérias fotossintetizantes capazes de utilizar H_2O em lugar de H_2S teriam surgido há pouco menos de 3 bilhões de anos. A abundância de água no planeta permitiu que essas bactérias se espalhassem por todo o planeta. Elas teriam sido ancestrais das cianobactérias atuais.
- II- Esse processo, atualmente realizado por algas, plantas e bactérias em geral, consiste na produção de substâncias energéticas alimentares a partir de H_2O e CO_2 , utilizando luz como fonte de energia. A maioria dos seres autotróficos atuais também produz O_2 , que é liberado para o ambiente.
- III- Acredita-se que inicialmente os reagentes para a fotossíntese eram CO_2 e H_2S . Corrobora essa hipótese a existência das sulfobactérias, organismos capazes de realizar fotossíntese utilizando o gás carbônico e o sulfeto de hidrogênio que, na presença de energia luminosa, reagem, produzindo glicose, enxofre e água.
- IV- No início, a atmosfera terrestre era pobre em O_2 , que era produzido principalmente pela decomposição de moléculas de água sob ação da radiação ultravioleta do Sol. A grande proliferação e dispersão de bactérias fotossintetizantes primitivas fez com que, a partir de 2,5 bilhões de anos atrás, a concentração de O_2 aumentasse progressivamente até estabilizar-se em torno de 21%, que é a porcentagem atual.
- V- Atualmente a hipótese mais aceita sobre o modo de nutrição dos primeiros seres vivos é a autotrófica. De acordo com essa hipótese os primeiros seres vivos seriam quimiolitoautotróficos, e a partir destes teriam surgido primeiro os fermentadores, depois os fotossintetizantes e, por fim, os aeróbios.

Assinale a alternativa que apresenta as proposições corretas.

- a) I e II, apenas
- b) I, III, IV e V, apenas
- c) II, IV e V, apenas
- d) IV e V, apenas
- e) Todas

42ª QUESTÃO

Observe o esquema abaixo, representativo de uma organela citoplasmática. Agora, utilizando-se do esquema e dos conhecimentos científicos atuais, analise as proposições que seguem, colocando V (Verdadeiro) ou F (Falso).



- () A complexidade destas organelas, o fato de possuírem genes, capacidade de autoduplicação e a semelhança genética e bioquímica com certas bactérias, além da capacidade de síntese proteica, decorrente da presença de 3 – DNA circular e 4 – mitorribossomos, sugerem que essas organelas sejam descendentes de seres procarióticos primitivos, que se instalaram no citoplasma de primitivas células eucarióticas. Essa hipótese é conhecida como simbiogênese.
- () Em certos seres que apresentam reprodução sexuada, estas organelas têm sempre origem materna; isto é consequência do processo de degeneração que elas sofrem durante a formação do gameta masculino. Assim, doenças como Mal de Alzheimer e síndrome de Leigh estão codificadas na estrutura 3, que são moléculas circulares de DNA, tendo sempre herança materna.
- () Nestas organelas ocorre a fotossíntese, processo no qual moléculas de CO_2 e H_2O reagem na presença da energia luminosa proveniente do Sol, formando glicídios e O_2 .
- () Nestas organelas ocorre a respiração aeróbia, processo em que moléculas orgânicas provenientes do alimento reagem com O_2 , formando CO_2 e H_2O e liberando energia, que é armazenada em moléculas de ATP, que serão utilizadas pela célula para fornecimento de energia.
- () No esquema acima, identificamos em 1 a membrana externa, que corresponde, na sua origem, à membrana plasmática do eucarionte ancestral e, em 2, as membranas internas, que correspondem, na sua origem, à membrana plasmática das bactérias aeróbias ancestrais dessas organelas.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) V V F V V
- b) V F F V V
- c) F F F V V
- d) V V V F V
- e) V F F V F

43ª QUESTÃO

Leia atentamente as proposições abaixo acerca do ciclo celular e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- a) Raramente, durante a telófase, ambas as cromátides de um cromossomo podem migrar juntas para o mesmo polo celular – é a não disjunção cromossômica que leva a um erro na distribuição dos cromossomos: uma das células-filhas fica com um cromossomo a mais e a outra com um cromossomo a menos. As duas situações são denominadas aneuploidia.
- b) O ciclo celular está dividido em duas etapas: divisão celular, período que compreende a mitose e a citocinese, e interfase, período compreendido entre duas divisões celulares consecutivas, sendo este o período de menor duração total do ciclo celular de células que se multiplicam ativamente.
- c) Durante a metáfase os cromossomos duplicados são deslocados para a região equatorial da célula. Prossegue o processo de condensação cromossômica, que atingirá o nível máximo na anáfase, período em que também ocorre a separação dos centrômeros e a consequente separação das cromátides-irmãs.
- d) A interfase é subdividida em três fases: G1, que antecede a duplicação do DNA cromossômico; S, período em que ocorre a duplicação do DNA cromossômico; G2, período que sucede a duplicação cromossômica. Células que se dividem com pouca frequência podem entrar em uma fase denominada G0: seu metabolismo continua normal, mas a divisão celular é bloqueada; em determinadas situações, a célula pode ser estimulada a reingressar na fase G1 e volta a se dividir.
- e) O paquíteno é a segunda subfase da prófase I, na meiose I. Nesta subfase ocorre o fenômeno da permutação ou crossing-over, que tem importante significado biológico, pois a troca de fragmentos entre cromátides homólogas permite o rearranjo dos genes, o que leva a uma maior variedade de gametas formados por um indivíduo.

44ª QUESTÃO

Aquiles, guerreiro mitológico e um semideus é o maior dos heróis gregos, sétimo filho de Peleu, rei dos *Mirmidões* com Tétis, a mais bela das *neréidas*, ninfa marinha e neta da Terra e do Mar. Uma das versões correntes conta que inconformada com a mortalidade dos filhos que gerava, Tétis mergulhou seu filho nas águas do rio Estige, o rio infernal, segurando-o pelo calcanhar, para torná-lo invulnerável. Assim, este ponto ficou vulnerável, visto que não havia sido mergulhado naquelas águas imortalizantes. Aquiles cresceu e se tornou um dos principais heróis gregos da guerra de Tróia, sendo ao final atingido e morto por Páris, com uma flecha no calcanhar. Daí se falar hoje em tendão de Aquiles, uma denominação vulgar para o tendão calcâneo, que se encontra na parte inferior e posterior da perna. Do ponto de vista histológico, o tendão calcâneo é formado por:

- a) Tecido conjuntivo fibroso.
- b) Tecido conjuntivo denso modelado.
- c) Tecido conjuntivo cartilaginoso.
- d) Tecido conjuntivo frouxo.
- e) Tecido conjuntivo ósseo.

45ª QUESTÃO

Os mamíferos são animais de fecundação interna, porém o desenvolvimento embrionário apresenta diferenças, que subdividem esta classe em 3 clados. Sobre este tema são apresentadas as proposições abaixo:

- I- Atualmente o clado Prototheria é representado pelos ornitorrincos e os equidnas, ovíparos, que têm ovos megalécitos e desenvolvimento embrionário praticamente idêntico ao dos répteis. Os filhotes nascem imaturos e se alimentam do leite produzido por glândulas mamárias (sem mamilos) localizadas no ventre da fêmea.
- II- No clado Eutheria o desenvolvimento embrionário ocorre no interior do útero materno e os embriões em desenvolvimento ligam-se à parede uterina por meio da placenta, órgão formado por tecidos maternos e embrionários, responsável pela nutrição, pelas trocas gasosas e excreção de substâncias resultantes do metabolismo.
- III- No clado Metatheria as fêmeas possuem o marsúpio, onde os filhotes completam o desenvolvimento após serem expelidos ainda imaturos do útero materno. Na América do Sul são representados pelos gambás e cuícas.

Assinale a alternativa que apresenta a(s) proposição(ões) correta(s).

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

46ª QUESTÃO

Leia o trecho transcrito da entrevista intitulada “Fome oculta”, realizada por Maria Fernanda Elias Llanos com a Professora Dra. Andréa Ramalho, da UFRJ, que se encontra na Revista Nestlé. Bio – págs. 4 -9, maio de 2011.

“Segundo o Dr. Jacques Diouf, diretor-geral da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), a fome permanece a maior tragédia e o maior escândalo do mundo, sendo que o número de pessoas subnutridas encontra-se inaceitavelmente alto. A carência de micronutrientes, conhecida como fome oculta, afeta cerca de um terço da população mundial e está relacionada principalmente à deficiência de ferro, zinco, iodo e vitamina A. (...) No Brasil, as deficiências mais significativas são as de ferro e vitamina A.”

Agora analise as proposições que seguem:

- I- A vitamina A, encontrada em vegetais verdes e amarelos, frutas amarelas e alaranjadas, gema de ovo, leite e derivados e fígado, é necessária à manutenção da integridade da pele, dos epitélios respiratório, intestinal e urinário, além de atuar na síntese de pigmentos da retina.
- II- No Brasil a deficiência de iodo não é significativa, visto que o país já obrigou, por força de lei, a adição de iodo ao sal de cozinha. A carência deste oligoelemento gera o hipertireoidismo.
- III- O ferro pode ser obtido a partir da ingestão de leguminosas, vegetais verde-escuros, fígado e carnes; assim, feijão com arroz, salada de alface com rúcula e bife é um bom caminho para evitar a carência deste micromineral, indispensável na constituição da hemoglobina e mioglobina.

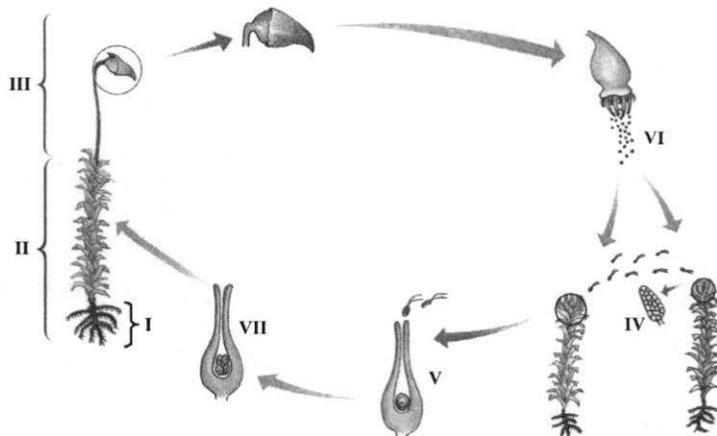
Está(ão) correta(s) a(s) proposição(ões)

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

47ª QUESTÃO

Observe o esquema simplificado do ciclo de vida de um musgo. A partir da observação realizada e dos conhecimentos científicos sobre as briófitas, analise as proposições que seguem, colocando V (Verdadeira) ou F (Falsa).

- () As briófitas fixam-se ao substrato através de rizoides (I), sendo que estes têm também a função de absorção de água e sais minerais. Como as briófitas são avasculares, a distribuição dessas substâncias pelo corpo da planta se dá célula a célula, por difusão.
- () As briófitas apresentam alternância de gerações, isto é, geração haploide (II), formadora de gametas - fase gametofítica, que é sempre a mais desenvolvida, e geração diplóide (III), formadora de esporo - fase esporofítica, que cresce sobre o gametófito, dependendo dele para sua nutrição.
- () A maioria das espécies de musgos tem sexos separados; o gametângio masculino (V) recebe o nome de arquegônio e o gametângio feminino (IV) recebe o nome de anterídio.
- () Em (VI) está representado o processo de eliminação dos esporos formados, por meiose, no interior da cápsula do esporófito, que corresponde, portanto, a um esporângio. Estes esporos, após a germinação, originarão gametófitos.
- () As briófitas dependem da água para reprodução. A fecundação ocorre quando gotículas de água, ao atingirem o ápice do gametófito masculino, fazem com que os anterozoides sejam lançados para fora da planta, atingindo o ápice de uma planta feminina, nadem em direção à oosfera e, lá chegando, ocorre a fecundação. O embrião (VII) formado dará origem ao esporófito.



Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) VFVVF b) FFVVF c) VFFVV d) VFFFV e) FVFVV

48ª QUESTÃO

Leia o texto abaixo:

- 1 “No Nordeste imenso, quando o sol calcina a terra,
- 2 Não se vê uma folha verde na baixa ou na serra.
- 3 Juriti não suspira, inhambu seu canto encerra.
- 4 Não se vê uma folha verde na baixa ou na serra.

- 5 Acauã, bem no alto do pau-ferro, canta forte,
- 6 Como que reclamando sua falta de sorte.
- 7 Asa branca, sedenta, vai chegando na bebida.
- 8 Não tem água a lagoa, já está ressequida.

- 9 E o sol vai queimando o brejo, o sertão, cariri e agreste.
- 10 Ai, ai, meu Deus, tenha pena do Nordeste”.

(Música: Aquarela Nordestina – Rosil Cavalcanti e Maria das Neves Coura Cavalcanti)

Agora analise as afirmativas seguintes, que interpretam a música Aquarela Nordestina à luz dos conhecimentos atuais da Biologia sobre a caatinga.

- I- O verso 2 faz referência à diversidade de relevo das terras nordestinas, onde encontramos: planícies, como a Litorânea e do Complexo do Campo Maior, onde ocorrem inundações periódicas; chapadas, como os Complexos do Ibiapaba-Araripe e da Chapada Diamantina; as depressões, Sertaneja Setentrional – área mais seca da caatinga - e Sertaneja Meridional – maior regularidade de chuvas; e o planalto da Borborema, além das Dunas do São Francisco e o Raso da Catarina.
- II- Nos versos 3, 5 e 7 são citados juriti, inhambu, acauã e asa branca, todos representantes das aves, animais que apresentam características como: corpo recoberto por penas, membros anteriores transformados em asas, endotermia, ossos pneumáticos e sacos aéreos, fecundação interna e oviparidade.
- III- O Pau-ferro, *Caesalpineia ferrea Mart.*, é uma árvore da família Fabaceae; é uma leguminosa, logo forma frutos do tipo vagem. Neste grupo encontramos ainda feijão, ervilha, soja, amendoim e pata-de-vaca.
- IV- O verso 5 apresenta uma incorreção, pois na natureza, a Acauã, ave endêmica da caatinga, não é encontrada na copa do Pau-ferro, árvore endêmica da Mata Atlântica.
- V- O verso 9 trata da diversidade de paisagens da caatinga, que se devem à pluviometria, fertilidade, tipo de solo e relevo. O brejo corresponde a regiões serranas e mais úmidas, o sertão apresenta vegetação mais rústica, cariri apresenta vegetação menos rústica e agreste é uma faixa de transição entre o interior seco e a Mata Atlântica.

Estão corretas as proposições:

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

49ª QUESTÃO

Em 12 de abril de 1931 nasceu em Maranguape, Ceará, Francisco Anyisio de Oliveira Paula Filho - o Chico Anyisio, humorista, ator, dublador, escritor, compositor e pintor, notório por seus inúmeros personagens em programas humorísticos, dentre os quais destacaremos Valdevino "Bento Carneiro", vampiro nascido no Brasil. Com um sotaque caipira, ele se apresenta como "aquele que vem do além do além, adonde que véve os mortos". Mora em seu castelo junto de seu assistente corcunda Calunga. Não consegue assustar ninguém, ao contrário, é um vampiro medroso e desnutrido.

Como se percebe na figura ao lado, herdamos da cultura europeia a ideia de vincularmos os morcegos à figura lendária dos vampiros. Sobre esses seres é correto afirmar:



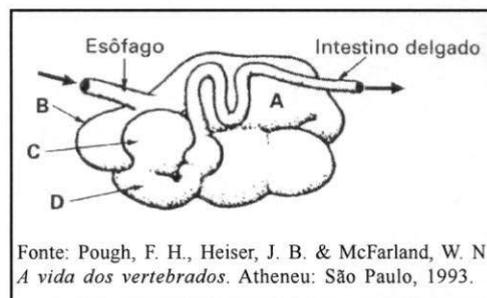
- I- Os morcegos são os únicos representantes da ordem Chiroptera; são mamíferos voadores, apresentando os membros anteriores transformados em asas; têm hábitos noturnos e orientam-se principalmente por ecolocalização.
- II- A dieta dos Chiropteros é bastante variada, incluindo frutos, sementes, folhas, néctar, pólen, artrópodes, pequenos vertebrados, peixes e sangue.
- III- Os morcegos têm uma importância fundamental na dinâmica dos ecossistemas, pois atuam como polinizadores, dispersores de sementes, predadores, fornecedores de nutrientes em cavernas (guano), vetores de doenças silvestres, dentre outras.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

50ª QUESTÃO

Analise a figura ao lado, que mostra parte do aparelho digestório dos ruminantes. Em seguida, assinale a alternativa correta sobre este tema.



- a) O abomaso (D) é a última câmara do sistema digestório dos ruminantes; nela há produção de certas enzimas que vão digerir parte do alimento e também os micro-organismos existentes na massa alimentar, que são importantes fontes de proteínas, aminoácidos essenciais, ácidos graxos e vitaminas do complexo B.
- b) Quando deglutido, o alimento é conduzido diretamente ao rúmen (B), onde é amassado pela ação da musculatura dessa câmara e onde a celulose é degradada por micro-organismos produtores de celulase.
- c) Do rúmen o alimento retorna para o retículo (A), onde também é amassado pela ação da musculatura, e a digestão da celulose por ação de micro-organismos prossegue. Aí também ficam armazenadas partículas grandes de alimento.
- d) Rúmen (A), retículo (B) e omaso (C) são locais onde ocorre fermentação por ação de micro-organismos, dando origem a diferentes substâncias; em decorrência disso, essas câmaras são também chamadas câmaras de fermentação.
- e) Periodicamente ocorre inversão voluntária do peristaltismo do esôfago, e os alimentos contidos no rúmen (A) retornam à boca, onde serão mastigados: é o processo de ruminação, que ocorre em bois, cabras, porcos, camelos e girafas.

51ª QUESTÃO

A principal atração dos festejos juninos em Campina Grande é o tradicional forró. Este ritmo encanta os brasileiros desde o início do século XX. A dança é realizada por casais, que dançam com os corpos bem colados, transmitindo sensualidade. Nesse ritmo de romantismo e sensualidade muitos casais são formados durante o São João, o que preocupa a organização do evento e os órgãos de saúde pública em relação à transmissão de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs). Com o objetivo de alertar os forrozeiros de Campina Grande e de outras cidades sobre a importância do uso do preservativo como única forma de prevenção das Doenças Sexualmente Transmissíveis, entre elas, a Aids, foi lançada a campanha "Quem tem atitude usa camisinha", que distribuiu mais de 100 mil preservativos durante o período da festa, e intensificou ações educativas e preventivas para orientar e informar a população quanto à prática do sexo seguro. Sobre as DSTs assinale a alternativa **CORRETA**.



- a) As DSTs têm transmissão apenas por relação sexual.
- b) AIDS, Varíola, Gonorréia e Sífilis são viroses transmitidas através do ato sexual.
- c) Métodos contraceptivos como tabelinha, coito interrompido e uso de anticoncepcionais podem ser usadas para evitar DST.
- d) As DSTs devem ser sempre tratadas com antibióticos.
- e) A sífilis caracteriza-se pelo aparecimento, próximo aos órgãos sexuais, de uma ferida de bordas endurecidas, indolor, o "cancro duro".

56ª QUESTÃO

Moscas, besouros e formigas formam o CSI animal

Ao chegar a uma cena de crime, os peritos não se dirigem apenas ao cadáver - observam também insetos presentes. "Eles ajudam a elucidar questões relacionadas à morte violenta, maus-tratos e sequestros", explica a perita Janyra da Costa. A prática ainda não é comum no Brasil, mas já virou regra nos EUA e na Europa. A formiga revela que a vítima sofreu maus-tratos antes da morte - pois sua presença indica más condições de higiene no local. É bastante útil em investigações de sequestro, pois costuma estar presente em lugares confinados ou buracos onde insetos maiores não conseguem circular. As moscas são úteis nos casos em que o corpo já está em estágio avançado de decomposição. Os peritos capturam a mosca no local do crime, e analisam o sistema digestivo dela. A presença de certos elementos, como chumbo ou esperma, indica que a vítima foi baleada ou sofreu violência sexual. Quando a polícia invade um catifeiro, procura por mosquitos que se alimentam de sangue humano e por isso podem conter uma amostra do DNA do sequestrador. Estes também são usados quando há suspeita envolvendo drogas, pois revelam se a vítima consumiu cocaína, heroína ou anfetamina (Super Interessante, abril/2011). Sobre a classe insecta assinale a alternativa correta.

- a) Os insetos possuem sistema circulatório aberto e sua hemolinfa é rica em pigmentos como a hemoglobina ou a hemocianina - pigmentos responsáveis pelo transporte de oxigênio.
- b) Os insetos constituem um grupo de animais que apresenta grande diversidade biológica e ampla dispersão, no entanto as espécies que apresentam exoesqueleto quitinoso têm pequena distribuição.
- c) O corpo dos insetos é dividido em cefalotórax e abdome, possui duas antenas e oito patas locomotoras.
- d) Insetos apresentam sistema respiratório traqueal, pelo qual os gases passam diretamente do meio externo para as células, através de uma rede de tubos.
- e) Os túbulos de Malpighi constituem o aparelho excretor de insetos, estando intimamente associado ao sistema nervoso.

57ª QUESTÃO

O maracujá é uma espécie do gênero *Passiflora* utilizada para fins medicinais. *Passiflora incarnata* faz parte da Farmacopeia brasileira, código farmacêutico oficial do nosso país. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), órgão que regulamenta o setor, a indicação de uso da *Passiflora* como droga vegetal é para insônia, irritabilidade, agitação nervosa e controle da ansiedade.

No caso de utilizarmos as propriedades do maracujá como calmante, é correto recomendar

- a) tomar um suco da polpa do fruto do maracujá.
- b) tomar um chá das folhas do maracujá.
- c) tomar um suco da semente do maracujá.
- d) tomar um chá das flores do maracujá.
- e) tomar um chá da semente do maracujá.

58ª QUESTÃO

Uma das principais tragédias naturais em 2011 foi o terremoto do Japão ocorrido em 11 de março. Um forte terremoto de magnitude 8,9 na escala Richter atingiu a costa nordeste do Japão, matando dezenas de pessoas e gerando um tsunami (onda gigante com potencial destrutivo) que ameaçou países da costa do Oceano Pacífico. O tremor foi o 7º pior da história e também o pior já registrado na história do Japão. Uma das principais consequências foi o vazamento de material radioativo ocorrido na usina de Fukushima. Dos materiais a agência nuclear japonesa informou que as novas medições de iodo nas águas próximas do reator número 1 de Fukushima apontaram um nível de radiação 3.355 vezes maior que o limite legal. Como medida preventiva o governo japonês distribuiu iodo às pessoas que moram perto das usinas nucleares afetadas pelo terremoto.

Assinale, com **V** (verdadeiro) ou com **F** (falso), as afirmações que seguem sobre esse processo.

- () A carência de iodo no organismo pode levar a doenças como bócio e, no caso das gestantes, ocasionar o nascimento de crianças com rebaixamento mental e surdez congênita.
- () O iodo radioativo liberado num acidente nuclear pode ser inalado ou ingerido e concentra-se na tireoide. No entanto, se tomar comprimidos de iodeto de potássio não radioativo antes ou durante a passagem da nuvem radioativa, a tireoide deixa de absorver o iodo radioativo e a dose de irradiação será consideravelmente menor.
- () A ingestão de bacalhau, tomate e arroz, alimentos ricos em iodo, pode auxiliar na prevenção de doenças da tireoide.
- () Em caso de exposição ao iodo radioativo, a ingestão de iodeto de potássio irá potencializar os efeitos deletérios da radiação.
- () O iodo I-131 é um dos principais radioisótopos usados no diagnóstico de mau funcionamento da glândula tireoide, tratamento do hipertireoidismo e câncer tireoidal.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- a) V V F F V
- b) V F V V V
- c) F V V F F
- d) V F F F V
- e) V V F V F

59ª QUESTÃO

Um pequeno fabricante de produtos lácteos, queijos, natas e iogurtes se viu às voltas com um grave problema, pois seus produtos, principalmente o iogurte, apresentavam um processo de fermentação lenta ou falha completa na fermentação com consequente perda do produto. Após uma análise criteriosa por técnicos especializados, o diagnóstico foi contaminação por um agente que causa a lise de cepas de bactérias iniciadoras do processo de fermentação.

Sobre o processo de produção e fermentação do iogurte afirma-se que

- (A) resulta de leites fermentados com bactérias termófilas contendo álcool e ácido láctico que se processam a baixas temperaturas;
- (B) as únicas bactérias lácteas envolvidas no processo são *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus* e *Escherichia coli*;
- (C) os leites fermentados caracterizam-se por serem produtos acidificados pelo ácido láctico e por pequenas quantidades de outros compostos orgânicos, também ácidos, formados por bactérias lácticas.

O agente de contaminação do processo foi provavelmente

- (1) um vírus bacteriófago;
- (2) um fungo fermentativo;
- (3) uma bactéria termófila.

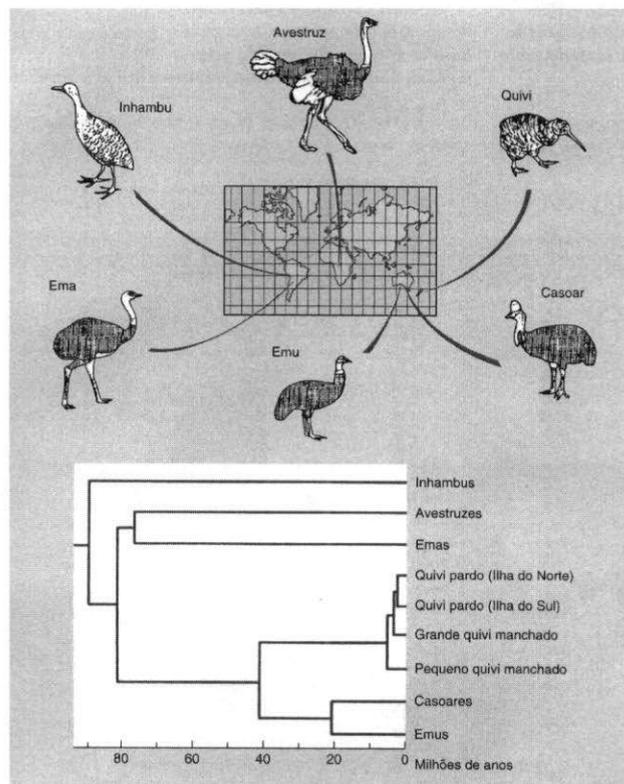
Entre as principais precauções para se evitar tais contaminações, recomenda-se

- (I) de um modo geral, iniciar pela higienização criteriosa de todo o material e pessoal, pela filtração e pulverização do ar da sala de fabricação com antissépticos apropriados;
- (II) uso de anticorpos eficientes para imobilização dos agentes de contaminação;
- (III) utilização no processo fermentativo de bactérias lácticas termófilas que suportem baixas temperaturas e possam assim combater os agentes de contaminação.

Nos três grupos de afirmações considera-se como verdadeiras as afirmativas:

- a) C, 1, I
- b) A, 1, I
- c) B, 2, II
- d) C, 3, III
- e) A, 3, III

60ª QUESTÃO



Nem todas as plantas e animais são encontrados em todas as partes do mundo ou em todos os lugares em que poderiam sobreviver se o clima e a topografia fossem os únicos fatores determinantes da distribuição.

Através do mapa e da árvore filogenética da figura conclui-se que as respectivas aves ápteras (que não voam) avestruz, emas, emus e kiwi são

- (1) originárias de um ancestral comum e nativas da África, América do Sul, Austrália e Nova Zelândia, respectivamente.
- (2) originárias de dois ancestrais comuns e nativas da Europa, América Central, Austrália e Nova Zelândia, respectivamente.
- (3) originárias de dois ancestrais comuns e nativas da África, América do Sul, Austrália e Nova Zelândia, respectivamente.
- (4) originárias de um ancestral comum e nativas da Europa, América Central, Austrália e Nova Zelândia, respectivamente.

E os processos que provocaram a diferenciação desses animais dessas regiões foram:

- (I) Isolamento geográfico, mutações e recombinação, seleção natural, adaptação a ambientes diferentes e isolamento reprodutivo.
- (II) Apenas o isolamento geográfico.
- (III) Apenas mutações e recombinações.
- (IV) Apenas o isolamento reprodutivo.

São verdadeiras as afirmações:

- a) 3, II
- b) 2, I
- c) 1, I
- d) 4, III
- e) 1, II

RASCUNHO