



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

CONCURSO VESTIBULAR 2007 2ª FASE - 11/12/2006

INSTRUÇÕES

1. Confira, abaixo, seu nome e número de inscrição. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
3. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Fiscais.
4. As provas são compostas por questões em que há **somente uma** alternativa correta.
5. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se os dados nele impressos correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
6. Transcreva para o cartão-resposta o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o retângulo correspondente, com caneta esferográfica de tinta cor preta.
7. No cartão-resposta, a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, bem como rasuras e preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação, anulam a questão.
8. Não haverá substituição do cartão-resposta por erro de preenchimento.
9. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos, eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não-cumprimento dessas exigências implicará a exclusão do candidato deste Concurso.
10. 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.**
11. O preenchimento do cartão-resposta está incluído no tempo da duração desta prova.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 HORAS



FÍSICA

QUÍMICA

LOCAL - SALA - ORDEM

INSCRIÇÃO

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

1 1A	2 2A	Elementos de transição										13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 0
1 H 1,01	2 He 4,00	3 Li 6,94	4 Be 9,01	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 73,0	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt									

Série dos Lantanídeos

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

Série dos Actinídeos

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

Número Atômico

Símbolo

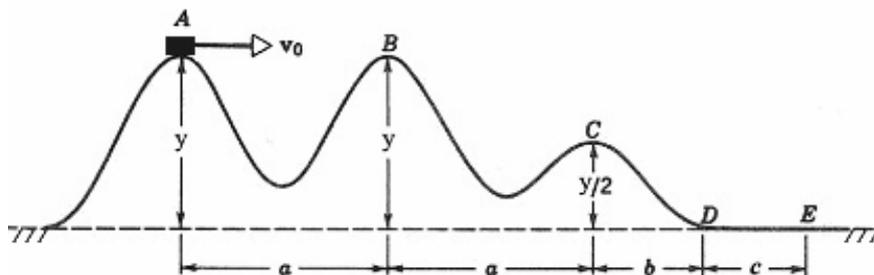
Massa Atômica
() = Nº de massa do isótopo mais estável

O gabarito oficial provisório estará disponível no endereço eletrônico www.cops.uel.br a partir das 19 horas e 30 minutos do dia 11/12/2006.

01- Um bloco com massa m inicia seu movimento sobre um trilho no ponto A com velocidade v_0 , como mostra a figura abaixo. Suponha que:

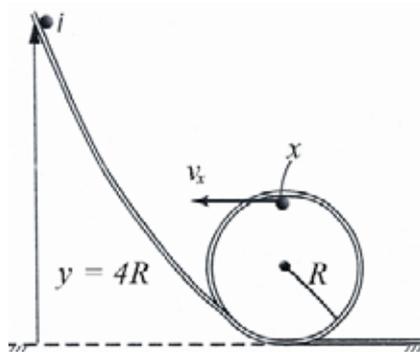
- I. O bloco permaneça no trilho.
- II. O atrito entre o bloco e o trilho seja desprezível.
- III. Toda a massa do bloco esteja concentrada no seu centro de massa.
- IV. No ponto D o bloco sofra a ação de uma desaceleração constante (a).
- V. O bloco pare no ponto E.

Assinale a alternativa que indica o valor da desaceleração (a) a que o bloco fica submetido a partir do ponto D:



- a) $a = -\frac{(v_0)^2 + 2gy}{2c}$
- b) $a = -\frac{(2v_0)^2 + gy}{c}$
- c) $a = -\frac{[(v_0)^2 + 2gy]^{1/2}}{2c}$
- d) $a = -\frac{[(2v_0)^2 + gy]^{1/2}}{c}$
- e) $a = -\frac{2[(v_0)^2 + gy]}{c}$

02- Uma esfera de massa m desliza, com atrito desprezível, ao longo de um trilho em laço, conforme a figura abaixo. A esfera parte do repouso no ponto $y = 4R$ acima do nível da parte mais baixa do trilho. Assinale a alternativa que mostra os valores corretos para a velocidade da esfera (v_x) e da força normal (f_n) exercida sobre a esfera, no ponto x (ponto mais alto da trajetória circular):



- a) $v_x = \sqrt{4gR}$; $f_n = 4 mg$
- b) $v_x = \sqrt{4gR}$; $f_n = 3 mg$
- c) $v_x = \sqrt{3gR}$; $f_n = 4 mg$
- d) $v_x = \sqrt{3gR}$; $f_n = 3 mg$
- e) $v_x = \sqrt{2gR}$; $f_n = 2 mg$

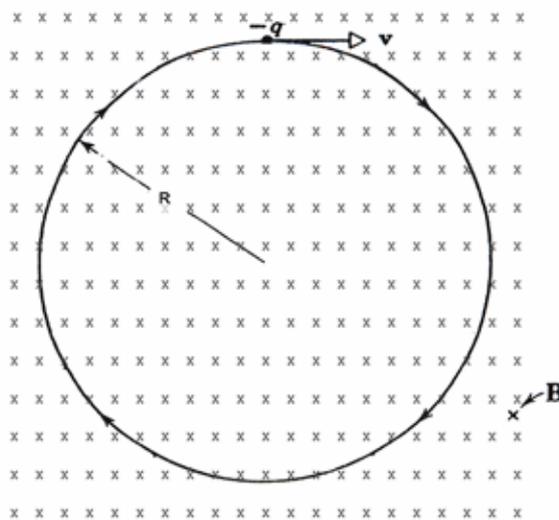
03- Uma funcionária de um supermercado, com massa corpórea de 60 Kg, utiliza patins para se movimentar no interior da loja. Imagine que ela se desloque de um ponto a outro, sob a ação de uma força F constante, durante um intervalo de tempo de 2,0 s, com uma aceleração constante de $3,0 \text{ m/s}^2$. Assinale a alternativa que indica os valores do impulso (I) produzido por esta força F e a energia cinética (E_c) adquirida pela pessoa. (Despreze a ação do atrito e considere toda a massa corpórea concentrada no centro de massa dessa pessoa):

- a) $I = 108 \text{ N.s}$; $E_c = 3060 \text{ J}$
- b) $I = 1080 \text{ N.s}$; $E_c = 3600 \text{ J}$
- c) $I = 180 \text{ N.s}$; $E_c = 1800 \text{ J}$
- d) $I = 360 \text{ N.s}$; $E_c = 1080 \text{ J}$
- e) $I = 720 \text{ N.s}$; $E_c = 2160 \text{ J}$

04- Um professor deseja demonstrar o “Princípio de Bernoulli” para o movimento de fluidos. Para isto ele pendura duas bolas de pingue-pongue iguais à mesma altura, em dois fios idênticos, inextensíveis e independentes. As bolas, inicialmente, estão ligeiramente afastadas entre si com uma distância da ordem do diâmetro das bolas em questão. Uma vez montado o arranjo experimental, o professor chama um aluno e pede que ele assopre, com força, na região entre as bolas. Assinale a alternativa que indica o que irá acontecer:

- a) As bolas vão se aproximar, pois, com o sopro, criou-se uma região de baixa pressão entre elas.
- b) As bolas vão se afastar, pois, com o sopro, criou-se uma região de alta pressão entre elas.
- c) As bolas vão se afastar, pois, com o sopro, aumentou-se a quantidade de ar entre elas e, por isso, o excesso de ar vai afastá-las.
- d) As bolas vão balançar aleatoriamente, pois, com o sopro, aumentou-se a agitação das moléculas de ar próximas delas.
- e) O “Princípio de Bernoulli” não se aplica a este experimento.

05- A figura mostra uma carga negativa de valor q e massa m , que foi introduzida com velocidade v , perpendicularmente a um campo magnético uniforme B . Suponha que B esteja entrando na página e que o vetor representativo de v esteja inteiramente contido na página. A carga se move com velocidade constante em uma órbita circular de raio R . Assinale a alternativa que indica o valor de R em função do momento linear da partícula p (módulo de p), da carga q e do campo magnético B (módulo de B):



- a) $R = \frac{Bm}{q p}$
- b) $R = \frac{p}{q B}$
- c) $R = \frac{2 p q}{B}$
- d) $R = \frac{p m}{2 q B}$
- e) $R = \left(\frac{p m}{q B} \right)^{1/2}$

06- Um professor, pretendendo demonstrar a existência de forças eletromagnéticas entre dois condutores, faz a seguinte montagem experimental na sala de aula.

Sendo:

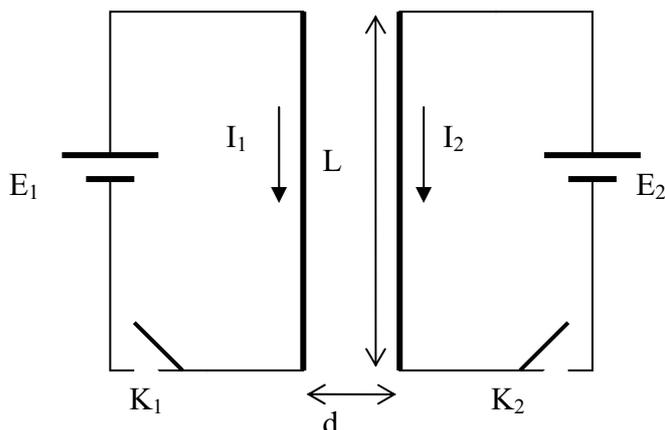
$E_1 ; E_2$ as baterias,

$K_1 ; K_2$ as chaves do circuito,

L o comprimento do fio,

d a separação entre os fios,

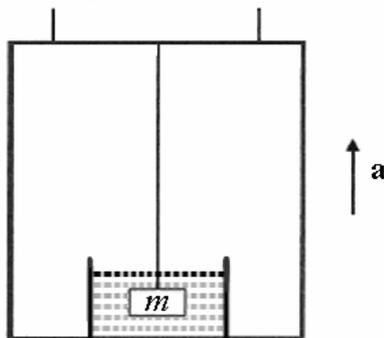
$I_1 ; I_2$ representam as correntes.



Nessa montagem, os fios rígidos, desenhados em linha cheia, devem ficar suspensos livremente. Quando acionamos as chaves, as correntes vão passar em cada circuito, de modo que interagem magneticamente um com o outro, alterando a distância d entre os fios. Considerando que são dados os valores da permeabilidade magnética $\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$, as correntes $I_1 = I_2 = 1,0 \text{ A}$ e as dimensões geométricas da montagem: $L = 1,0 \text{ m}$ e $d = 0,1 \text{ m}$, assinale a alternativa que indica o valor correto para a intensidade da resultante das forças de interação entre os dois fios, bem como se as forças são atrativas ou repulsivas:

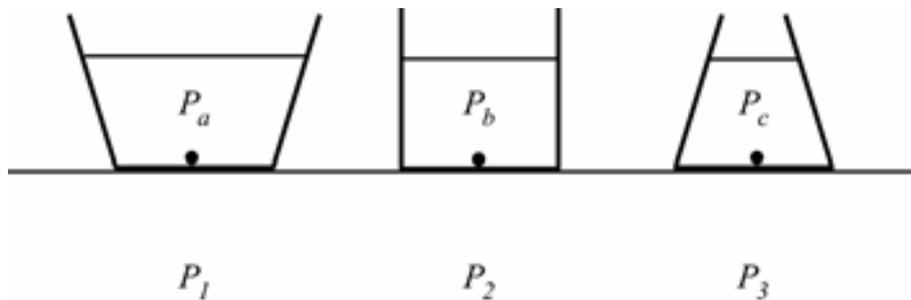
- A intensidade é de $5,2 \times 10^{-7} \text{ N}$ e as forças são atrativas.
- A intensidade é de $5,2 \times 10^{-7} \text{ N}$ e as forças são repulsivas.
- A intensidade é de $5,0 \times 10^{-6} \text{ N}$ e as forças são atrativas.
- A intensidade é de $2,0 \times 10^{-6} \text{ N}$ e as forças são atrativas.
- A intensidade é de $2,0 \times 10^{-6} \text{ N}$ e as forças são repulsivas.

07- Um fio, de peso desprezível e inextensível, está sustentando um bloco homogêneo de massa m e densidade ρ . O bloco encontra-se totalmente submerso em um recipiente com líquido de densidade ρ' , dentro de um elevador que está subindo com aceleração constante a . Assinale a alternativa que indica o valor correto para a tensão resultante no fio que sustenta o bloco:



- $m(g + a)(1 - \frac{\rho'}{\rho})$
- $m(g - a)(1 - \frac{\rho'}{\rho})$
- $m(g + a)(1 + \frac{\rho'}{\rho})$
- $m(g - a)(1 + \frac{\rho'}{\rho})$
- $m(g - a)(1 - \frac{\rho'}{\rho})$

08- Três recipientes, de mesma área de base e mesmo nível de água, estão sobre uma mesa. A respeito das pressões hidrostáticas no fundo dos recipientes P_a , P_b e P_c e de suas correspondentes pressões P_1 , P_2 e P_3 exercidas sobre a mesa, podemos afirmar que :



- a) $P_a = P_b = P_c$ e $P_1 = P_2 = P_3$
- b) $P_a > P_b > P_c$ e $P_1 > P_2 > P_3$
- c) $P_a = P_b = P_c$ e $P_1 > P_2 > P_3$
- d) $P_a > P_b > P_c$ e $P_1 = P_2 = P_3$
- e) $P_a < P_b < P_c$ e $P_1 > P_2 > P_3$

09- Um dos princípios de Arquimedes diz que: *Todo corpo mergulhado num fluido sofre, por parte do fluido, uma força vertical para cima, cuja intensidade é igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo*. Considere uma piscina com água, sendo a densidade da água 1 g/cm^3 . Nesta piscina são colocados cinco objetos impermeáveis e de forma regular, cada um deles com volume e massa distintos, conforme especificado nas alternativas abaixo. Assinale a alternativa que indica qual, dentre estes objetos, flutuará na superfície da piscina:

- a) Objeto 1, com 2 Kg e 1.800 cm^3
- b) Objeto 2, com 5 Kg e 4.350 cm^3
- c) Objeto 3, com 8 Kg e 4.200 cm^3
- d) Objeto 4, com 7 Kg e 6.300 cm^3
- e) Objeto 5, com 10 Kg e 10.500 cm^3

10- Uma pessoa, ao iniciar o preparo do almoço, percebeu que só tinha disponível uma embalagem com 500 g de bifes de carne congelada, ambos a 18°C negativos. Ela resolveu descongelar a carne expondo a embalagem ao Sol. Admitindo que neste dia e horário a intensidade da radiação solar que incide sobre a embalagem seja de 25 calorias por segundo (25 cal/s), assinale a alternativa que indica o tempo necessário para que a embalagem e seu conteúdo tenham suas temperaturas de 18°C negativos elevadas para 15°C positivos. (Considere que toda a energia incidente na embalagem e no seu conteúdo seja transformada em calor e que o calor específico do conjunto seja de $0,91 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$):

- a) 1 minuto
- b) 5 minutos
- c) 10 minutos
- d) 15 minutos
- e) 20 minutos

11- Uma pessoa adulta, fazendo uma caminhada em ritmo acelerado durante 30 minutos, dissipa uma quantidade de energia equivalente a de uma lâmpada de 400 W. As quantidades de quilocalorias e de massa de gordura consumidas na atividade serão, respectivamente:

(Considere o valor energético de massa de gordura sendo de $9,0 \text{ Kcal} / \text{g}$ e $1,0 \text{ cal} = 4,0 \text{ J}$)

- a) $2,16 \cdot 10^4 \text{ J}$ e 40 g
- b) $2,16 \cdot 10^4 \text{ Kcal}$ e 20 g
- c) $1,40 \cdot 10^6 \text{ J}$ e 30 g
- d) $1,80 \cdot 10^2 \text{ Kcal}$ e 20 g
- e) $1,80 \cdot 10^2 \text{ Kcal}$ e 30 g

12- Uma seringa hipodérmica comum, com 10 ml de ar, tem seu bico tapado com o dedo por uma das mãos de um estudante. Com a outra mão, e fazendo bastante força, o estudante comprime o ar até o êmbolo alcançar 1,5 ml e observa que o vapor de água, misturado ao ar, condensa-se no interior da seringa, formando uma suave neblina. Querendo avaliar a pressão exercida sobre o gás para haver a mudança de estado, o estudante se lembra das aulas de Física e considera o gás como sendo ideal e P_0 a pressão atmosférica local, aproximando a transformação realizada por ele a uma transformação isotérmica até começar a condensação.

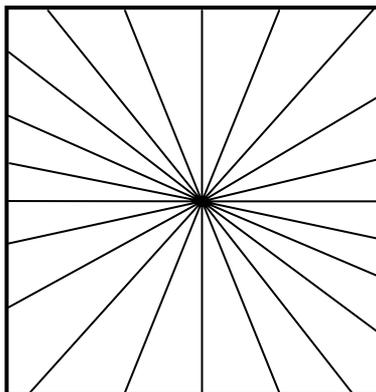
Baseado neste experimento, o estudante fez um cálculo obtendo o valor de acréscimo de pressão necessário à mudança de estado do vapor de água. Assinale a alternativa que indica o valor correto obtido:

- a) $0,15 P_0$
- b) $1,50 P_0$
- c) $5,00 P_0$
- d) $6,67 P_0$
- e) $5,57 P_0$

13- Quando ligamos o interruptor e acendemos uma lâmpada numa sala, a iluminação proveniente dela é medida em termos do fluxo luminoso, medido em lumens (lm). Antigamente, quando uma mãe mandava um filho comprar uma lâmpada, ela especificava dizendo que trouxesse uma de 60 velas. Atualmente, se olharmos a especificação de uma lâmpada incandescente, veremos que está escrito, por exemplo, $(127 \text{ V}, 100 \text{ W})$ e não está especificada a iluminação, nem em lumens (lm) nem em velas (cd). Já nas lâmpadas fluorescentes a especificação é mais completa: $(127 \text{ V}, 20 \text{ W}, 1256 \text{ lm})$. Considerando que a intensidade luminosa de uma vela é igual a uma candela (cd) e que a iluminação de uma superfície varia com o inverso do quadrado da distância da fonte à superfície iluminada, então a definição de fluxo luminoso de 1 lúmen, emitido por uma vela ($1cd$), é igual à quantidade de luz que passa por segundo através de uma superfície de $1,0 \text{ m}^2$, distante $1,0 \text{ m}$ da fonte. Partindo da definição da unidade do fluxo luminoso, calcule quantos lumens irradia uma vela de cera e a quantas velas equivale a iluminação da lâmpada fluorescente acima especificada, bem como a quantos Watts (W) equivale a lâmpada que a mãe mandou buscar:

- a) $12,60 \text{ lm}$; 100 velas ; 60 W
- b) $6,30 \text{ lm}$; 100 velas ; 100 W
- c) $3,14 \text{ lm}$; 60 velas ; 100 W
- d) $12,60 \text{ lm}$; 100 velas ; 100 W
- e) $6,30 \text{ lm}$; 60 velas ; 60 W

14- Dada uma figura com traços pretos radiais, podemos afirmar que as pessoas, que não conseguem ver todos os traços com a mesma tonalidade e nitidez em todas as direções, são portadoras do seguinte defeito de visão humana:



- a) Miopia, caracterizada pelo formato alongado do globo ocular.
- b) Hipermetropia, caracterizada pelo formato achatado do globo ocular.
- c) Presbiopia, caracterizada pela dificuldade de acomodação do cristalino, que vai se tornando rígido a partir dos 40 anos no ser humano.
- d) Catarata, caracterizada pela opacidade progressiva do cristalino do olho humano.
- e) Astigmatismo, caracterizado por uma deformação esferocilíndrica da curvatura das lentes do olho humano.

15- Imagine uma cozinha que possui uma tomada elétrica apenas para um forno elétrico (127 V, 2540 W). A tomada elétrica em questão está ligada a um disjuntor independente em conduíte, utilizando fio 6 AWG. O proprietário quer uma nova tomada para um segundo forno elétrico (127 V, 2540 W) e pretende aproveitar a ligação já existente. Ele contrata um eletricista para fazer o serviço. O eletricista vai ter que fazer uma emenda no fio e, sabedor que tais emendas são potencialmente regiões de perigo de incêndio, antes de começar a fazer o serviço pergunta ao proprietário se, naquela tomada a ser instalada, será ligado apenas o novo forno elétrico. O proprietário pensa e responde que os dois fornos não serão ligados simultaneamente, mas que eventualmente poderá ligar na nova tomada um “grill” (127V, 3175W), simultaneamente com um dos fornos elétricos. Com estas informações, o eletricista precisa tomar a decisão de como fazer a emenda para a nova tomada com a fiação em conduíte. Com base na Tabela Técnica a seguir, nos dados do enunciado e no conhecimento sobre o assunto, assinale a alternativa correta:

Especificações geométricas		Corrente máxima permitida em A	
AWG	Diâmetro do fio (mm)	Em aberto	Em conduítes
16	1,29	15	11
14	1,63	20	15
12	2,05	25	20
10	2,59	40	30
8	3,26	55	40
6	4,11	60	55

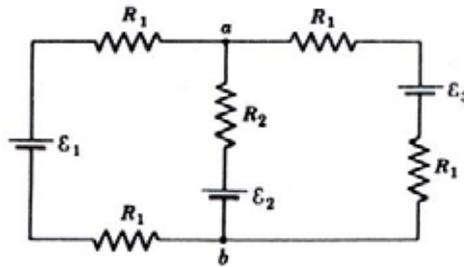
Fonte: http://www.powerstream.com/wire_size. Acessado em 21 de nov. 2006.

- a) Se for utilizado apenas o forno elétrico, o eletricista precisará usar o fio 14.
- b) Se forem utilizados o “grill” e o forno, mas não simultaneamente, o eletricista deverá usar o fio 12.
- c) Se forem utilizados o “grill” e o forno, simultaneamente, o eletricista deverá usar o fio 6.
- d) Se somente o forno for utilizado ininterruptamente durante 1 hora, o risco de ocorrer um incêndio será muito alto se for utilizado o fio 10.
- e) Se somente o “grill” for utilizado ininterruptamente durante 1 hora, o risco de ocorrer um incêndio será muito alto se for utilizado o fio 10.

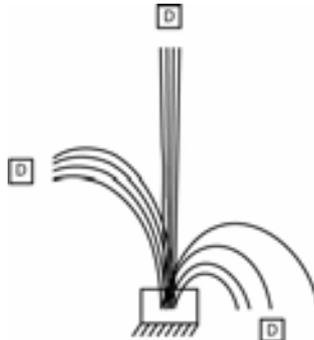
16- Um pai, interessado no consumo de energia elétrica do computador de sua casa, não conseguiu obter esse valor direto do equipamento, que não trazia tais indicações. Contudo, após o computador ter sido instalado na casa, a conta de energia elétrica veio discriminada com um consumo de 80 KWh acima do consumo faturado das leituras anteriores, cujos valores eram constantes. Sabendo que o computador fica ligado, em média, 10 horas por dia e considerando que a leitura da energia se deu em um intervalo de 30 dias, assinale a alternativa correspondente ao valor da potência elétrica do computador:

- a) 28 W
- b) 100 W
- c) 155 W
- d) 267 W
- e) 454 W

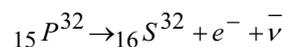
- 17- Dados cinco resistores ôhmicos, sendo quatro resistores $R_1 = 3\Omega$ e um resistor $R_2 = 6\Omega$ e três baterias ideais, sendo $\varepsilon_1 = 6,0V$ e $\varepsilon_2 = \varepsilon_3 = 12,0V$. Considerando que esses elementos fossem arranjados conforme o circuito da figura a seguir, assinale a alternativa que indica o valor correto para a diferença de potencial entre os pontos a e b [V_{ab} ou $(V_a - V_b)$]:



- a) $-3,0V$
 b) $3,0V$
 c) $10,0V$
 d) $6,0V$
 e) $-10,0V$
- 18- Desde o final do século XIX, sabe-se que existem radiações corpusculares e eletromagnéticas produzidas pelas instabilidades nos núcleos atômicos dos elementos químicos. Dada uma fonte radioativa blindada, que emite radiações somente por um pequeno orifício identificadas pelos detectores D, como mostrado na figura abaixo, pode-se afirmar que:



- a) As radiações emitidas são nêutrons produzidos por reações em cadeia, ocorrendo no núcleo da fonte e se espalham por isotropia e homogeneidade espacial.
 b) As radiações estão expostas a um campo elétrico uniforme incidindo perpendicularmente para dentro do plano da figura e as emissões à esquerda são partículas alfa, à direita são partículas beta e as centrais são radiações gama.
 c) As radiações emitidas são somente ondas eletromagnéticas que se espalham em função da conservação de energia e de simetria espacial.
 d) As radiações emitidas possuem massa e têm todas as cargas elétricas iguais, sendo espalhadas por agitação térmica em sua origem.
 e) As radiações estão expostas a um campo magnético uniforme incidindo perpendicularmente para dentro do plano da figura e as emissões à esquerda são partículas alfa, à direita são partículas beta e as centrais são radiações gama.
- 19- O fósforo 32 desintegra para enxofre 32 do seguinte modo:



Sabendo que $\bar{\nu}$ é um anti-neutrino, partícula com massa desprezível, os valores de energia cinética (E_{c_e}) e de velocidade máxima (V_e) com as quais esse elétron pode ser emitido serão, respectivamente:

Dados:

Energia de repouso do elétron $E_o = 0,51 MeV$; Unidade de massa atômica $1u = 931,50 MeV$; massa do fósforo 32 = $31,97391u$; massa de enxofre 32 = $31,97207u$.

- a) $E_{c_e} = 5,96 MeV$; $V_e = 0,947 c$
 b) $E_{c_e} = 1,71 MeV$; $V_e = 0,947 c$
 c) $E_{c_e} = 5,96 MeV$; $V_e = 0,052 c$
 d) $E_{c_e} = 31,90 MeV$; $V_e = 0,052 c$
 e) $E_{c_e} = 31,90 MeV$; $V_e = 0,947 c$

20- Atualmente, sabe-se que as partículas que compõem a matéria formadora do Universo podem ter comportamentos de natureza tanto corpuscular como ondulatória. O fato de não observarmos diretamente a natureza ondulatória em objetos materiais macroscópicos, como em uma bola de bilhar de aproximadamente 50 g, possuindo velocidade igual a 5,0 m/s, deve-se:

(Dados: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$)

- a) À razão de não ter sido inventado um aparelho ótico que identifique diretamente essa característica da matéria.
- b) Ao fato de o comprimento de onda associado, que tem o valor de $2,65 \cdot 10^{-33} \text{ m}$, ser pequeno para uma detecção, mesmo com aparelhos de medida que alcancem a ordem de grandeza no nível sub-atômico.
- c) À massa da bola, pois tem um valor muito grande para ser possível a demonstração do caráter ondulatório.
- d) A uma falha dos postulados de Louis de Broglie e na experiência de Davisson-Germer na medida de comprimento de onda da bola de bilhar.
- e) Aos centros difratores (orifícios, fendas ou átomos) utilizados para medir a frequência da onda associada à bola, de valor $1,89 \cdot 10^{33} \text{ Hz}$, estarem localizados incorretamente nos equipamentos de detecção.

QUÍMICA

21- A chuva ácida é um dos fenômenos mais preocupantes causados pela sociedade moderna. O enxofre, presente nos combustíveis, é um dos elementos que contribui para sua formação. Esta chuva provoca a corrosão como, por exemplo, em monumentos artísticos de mármore, devido a uma reação química. A corrosão neste material é consequência do mármore ser formado, principalmente, de:

- a) Óxido de silício.
- b) Sulfato de cálcio.
- c) Silicato de cálcio.
- d) Fosfato de sódio.
- e) Carbonato de cálcio.

22- Os sistemas coloidais estão presentes, no cotidiano, desde as primeiras horas do dia, na higiene pessoal (sabonete, xampu, pasta de dente e creme de barbear), na maquiagem (alguns cosméticos) e no café da manhã (manteiga, cremes vegetais e geléias de frutas). No caminho para o trabalho (neblina e fumaça), no almoço (alguns temperos e cremes) e no entardecer (cerveja, refrigerante ou sorvetes). Os colóides estão ainda presentes em diversos processos de produção de bens de consumo como, por exemplo, o da água potável. São também muito importantes os colóides biológicos tais como o sangue, o humor vítreo e o cristalino.

Fonte: Adaptado de JAFELICI J., M., VARANDA, L. C. *Química Nova Na Escola*. O mundo dos colóides. n. 9, 1999, p. 9 a 13.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre colóides, é correto afirmar:

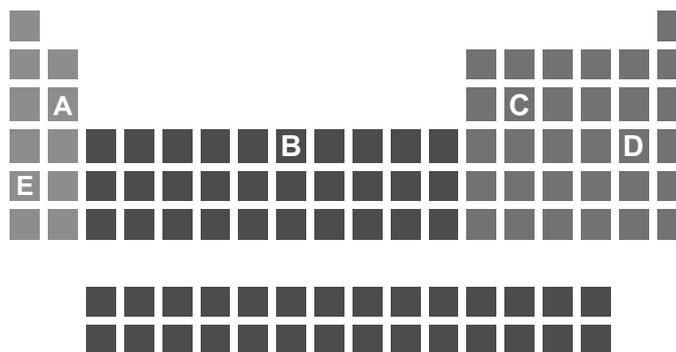
- a) A diálise é um processo de filtração no qual membranas especiais não permitem a passagem de solutos, mas sim de colóides que estão em uma mesma fase dispersa.
- b) As partículas dos sistemas coloidais são tão pequenas que a sua área superficial é quase desprezível.
- c) As partículas coloidais apresentam movimento contínuo e desordenado denominado movimento browniano.
- d) O efeito Tyndall é uma propriedade que se observa nos sistemas coloidais e nos sistemas de soluções, devido ao tamanho de suas partículas.
- e) Os plásticos pigmentados e as tintas são exemplos excluídos dos sistemas coloidais.

23- Desde a descoberta da eletricidade, fenômenos associados ao fluxo de elétrons tornaram-se comuns. O fluxo de elétrons está presente nas pilhas elétricas que fazem funcionar o rádio, a câmera fotográfica, o telefone celular, o relógio digital e o marca-passo cardíaco. Em química, as reações que envolvem transferência de elétrons são chamadas de reações de oxirredução.

Sobre esse tema é correto afirmar:

- a) Em uma usina hidrelétrica, o processo de transmissão de energia elétrica através de um fio metálico, para uma determinada cidade, é considerado um exemplo de reação química de oxirredução.
- b) O processo de fotografia utilizando filmes fotográficos é um bom exemplo de reações químicas de oxirredução.
- c) O processo de transmissão de dados via fibra ótica é um processo químico de oxirredução.
- d) A ferrugem que aparece nos portões e janelas de ferro é um exemplo de reação química de oxidação e não de oxirredução.
- e) O processo da respiração humana é um exemplo típico de reação de oxidação na ausência de reação de redução.

24- Observe o desenho abaixo e correlacione as letras A, B, C, D e E com as propriedades e características dos elementos químicos representados na ilustração.



Assinale a alternativa correta:

- A e D apresentam características básicas.
- C forma óxidos e cloretos de fórmula mínima C_2O e CCl_2 , respectivamente.
- D é um não metal que apresenta configuração eletrônica da camada de valência $ns^2 np^2$.
- B é um metal de transição com características anfotéricas.
- E apresenta configuração eletrônica terminada em ns^2 e alto valor de eletronegatividade.

25- Indicadores ácido-base são substâncias capazes de interagir com os íons H^+ ou OH^- de uma determinada solução e de sofrer mudanças estruturais a ponto de mudarem de cor. Assim, essas substâncias podem ser utilizadas quando se pretende reconhecer a característica ácida ou básica de uma solução. Considere a tabela abaixo e assinale a alternativa correta:

Indicador ácido-base	Coloração
Fenolftaleína	Incolor em $pH \leq 8,0$; Rosa em $pH \geq 10,0$
Alaranjado de metila	Vermelho em $pH \leq 3,1$; Amarelo em $pH \geq 4,4$
Vermelho de metila	Vermelho em $pH \leq 4,4$; Amarelo em $pH \geq 6,2$
Azul de bromotimol	Amarelo em $pH \leq 6,0$; Azul em $pH \geq 7,6$
Vermelho do congo	Azul em $pH \leq 3,0$; Vermelho em $pH \geq 5,2$

- Um refrigerante apresenta $[H^+] = 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ e coloração vermelha com alaranjado de metila.
- Uma solução aquosa de um produto de limpeza apresenta $[OH^-] = 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$ e coloração rósea com fenolftaleína.
- Um efluente industrial apresenta $[H^+] = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ e coloração azul com azul de bromotimol.
- Uma água mineral apresenta em seu rótulo $[OH^-] = 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ e coloração azul com vermelho do congo.
- Um sabonete de boa qualidade apresenta $[OH^-] = 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$ e coloração amarela com azul de bromotimol.

26- Em um laboratório químico trabalha-se com diversos tipos de vidrarias e materiais. Conforme a operação a ser feita, é indicada uma determinada vidraria. Escolha a vidraria abaixo que deve ser utilizada para transferir um determinado volume de uma solução, de um recipiente para outro, de maneira que o volume transferido seja o mais exato possível:

- Béquer.
- Proveta.
- Pipeta graduada.
- Erlenmeyer
- Pipeta volumétrica.

27- Algumas pessoas acabam culpando o cozinheiro pelos distúrbios estomacais que sentem. Para eliminar o "mal-estar" é freqüente usar, como antiácido estomacal, o bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$). A reação que ocorre com o uso deste antiácido pode ser representada pela equação a seguir:



Considerando que o suco gástrico contenha 100 mL de HCl $0,100 \text{ mol L}^{-1}$, para neutralizar completamente essa quantidade de ácido, a massa necessária, em gramas, de bicarbonato de sódio, será:

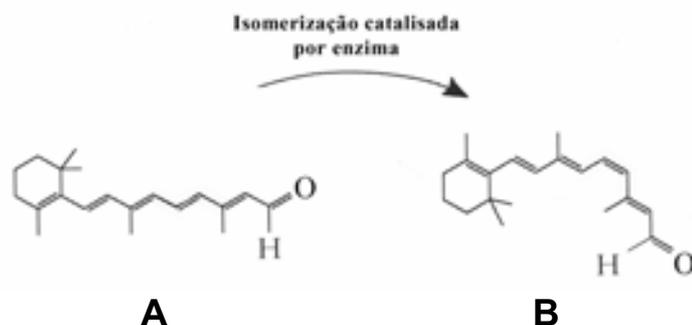
- 0,100.
- 0,300.
- 0,840.
- 3,00.
- 84,0

28- O gás natural é um combustível ecológico. Sua queima produz uma combustão menos poluente, melhorando a qualidade do ar quando substitui formas de energias como carvão mineral, lenha e óleo combustível. Contribui, ainda, para a redução do desmatamento. Por ser mais leve que o ar, o gás dissipa-se rapidamente pela atmosfera, em caso de vazamento. Sobre o gás natural, podemos ainda afirmar:

- É constituído principalmente por metano e pequenas quantidades de etano e propano.
- É também conhecido e comercializado como GLP (Gás Liquefeito de Petróleo).
- É constituído principalmente por gases sulfurosos e hidrocarbonetos.
- É constituído por hidrocarbonetos contendo de 6 a 10 átomos de carbono.
- É também chamado gás mostarda.

29- A vitamina A, conhecida como retinol, tem papel importante na química da visão. O retinol é oxidado a um isômero do retinal (estrutura A) que sofre isomerização produzindo o outro isômero do retinal (estrutura B), a partir da ação de uma determinada enzima.

Observe as estruturas dos isômeros do retinal, a seguir, identificados como A e B.



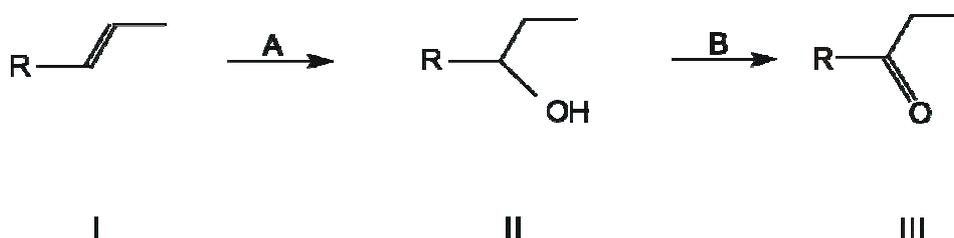
Com base nas estruturas e nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa correta:

- O composto A é identificado como 11-trans-retinal e difere de B na disposição espacial.
- O composto B, identificado como 11-trans-retinal, apresenta a função aldeído e contém um anel benzênico em sua estrutura.
- O composto A é identificado como 11-cis-retinal e apresenta fórmula molecular diferente de B.
- O composto B é identificado como 11- cis-retinal e apresenta átomos de carbono com hibridização sp.
- Os compostos A e B, identificados como 11- cis e 11-trans-retinal, respectivamente, apresentam cadeias saturadas.

30- O teflon $[-CF_2-CF_2-]_n$ é um polímero de alto peso molecular que possui aplicação tecnológica muito abrangente na sociedade moderna em função de suas propriedades de baixo coeficiente de atrito, baixa aderência, alta inércia química e por não apresentar ponto de fusão (amolece acima de $350\text{ }^\circ\text{C}$). É aplicado em ceras, lubrificantes, tintas, frigideiras antiaderentes e como revestimento anticorrosivo, em diversas situações, na indústria. Estas propriedades podem ser explicadas pela análise do tipo de suas ligações químicas e pelas propriedades dos átomos envolvidos. Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- A propriedade anti-aderente pode ser justificada pela presença de átomos de flúor por toda a cadeia polimérica, que são átomos relativamente pequenos e com o valor mais alto de eletronegatividade da tabela periódica.
- Sendo o flúor um átomo relativamente pequeno, ele pode escorregar facilmente entre as engrenagens, diminuindo o coeficiente de atrito.
- O teflon não funde, apenas amolece, devido à força da ligação iônica entre os átomos de flúor e carbono.
- O teflon possui grande inércia química devido ao fato das ligações químicas envolvidas em sua molécula serem muito fracas.
- O teflon não apresenta interações tipo van der Waals entre suas moléculas por não apresentar hidrogênio em sua molécula.

31- Um processo laboratorial para conversão de alcenos em cetonas de mesma cadeia carbônica consiste na prévia conversão do alceno (I) em álcool (II), etapa A, e posterior conversão deste último na cetona (III), etapa B, conforme o esquema abaixo:

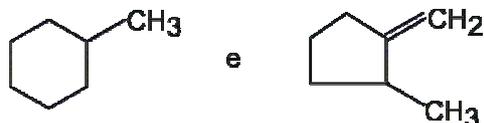


As reações utilizadas para essas duas conversões devem ser, respectivamente:

- Oxidação de I e redução de II.
- Hidratação de I e redução de II.
- Redução de I e hidrogenação de II.
- Hidratação de I e oxidação de II.
- Hidrogenação de I e oxidação de II.

32- Em cada um dos itens (I a IV) são dadas 2 estruturas e uma afirmativa sobre elas.

I.



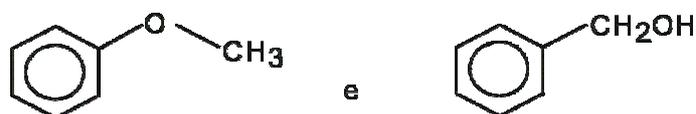
não são isômeros.

II.



são tautômeros.

III.



são isômeros funcionais.

IV.

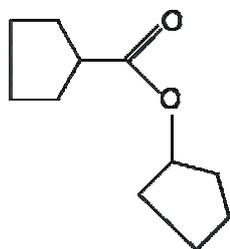


são isômeros de cadeia.

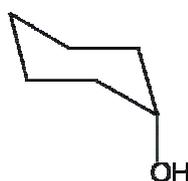
A alternativa que contém todas as afirmativas corretas é:

- I e II
- I e III
- II e III
- II e IV
- III e IV

33- Observe as estruturas a seguir.



I



II

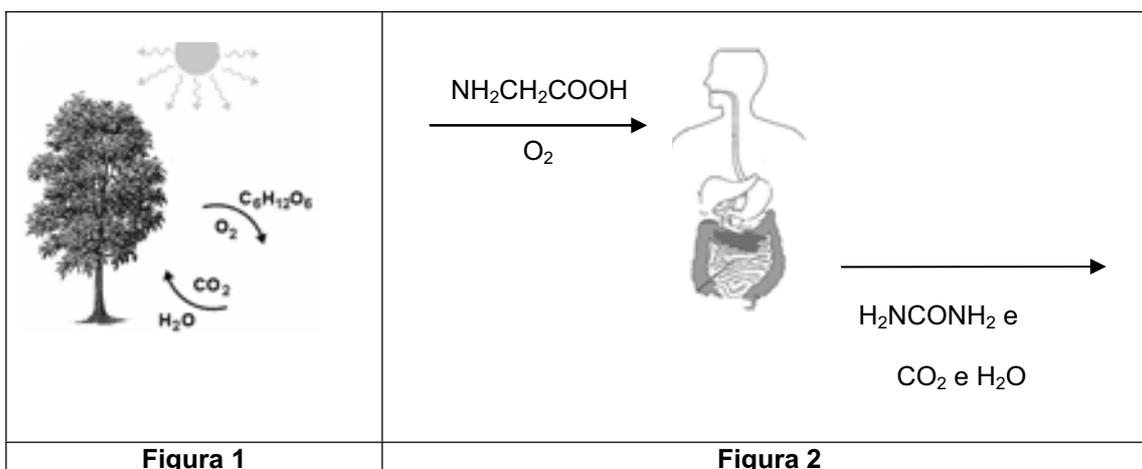


III

Com referência às estruturas acima, pode-se afirmar:

- I é um éster e II não pode formar ligações de hidrogênio intermoleculares.
- II não possui elétrons pi em sua estrutura e III é um composto polar.
- I é um derivado de ácido carboxílico e II é um composto saturado.
- III é aromático e I possui um carbono com hibridação sp.
- Os três compostos são cíclicos e aromáticos.

34- As figuras 1 e 2 representam dois processos importantes envolvendo energia, responsáveis pela manutenção da vida. Na figura 1 a energia do Sol, ao atingir a superfície da Terra, é a responsável por um processo biológico denominado fotossíntese que contribui para tornar o mundo habitável. A figura 2 está representando o sistema digestivo do ser humano. O aminoácido denominado glicina é oxidado, no corpo humano, formando uréia, dióxido de carbono e água.

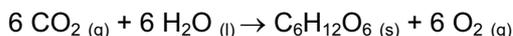


A tabela a seguir fornece as entalpias padrão de formação das substâncias envolvidas nos processos representados nas figuras 1 e 2.

Substância	ΔH° de formação (kcal/mol)
CO_2 (g)	-94
H_2O (l)	-68
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (s)	-303
O_2 (g)	0
$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ (s)	-127
H_2NCONH_2 (s)	-80

Com base nas informações dadas nas figuras 1 e 2, na tabela e nos conhecimentos sobre o tema, considere afirmativas a seguir.

I. A equação química que representa, de maneira simplificada, o processo da figura 1 é



II. No processo representado pela figura 2, para a obtenção de 1 mol de uréia, deverá ocorrer a oxidação de 1 mol de glicina.

III. A reação química representada na figura 2 é uma fonte de energia (calor) para o corpo.

IV. As quantidades de energia envolvidas nos processos representados nas figuras 1 e 2 são 560 kcal/mol de glicose e 1306 kcal/mol de uréia.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas:

- I e II
- I e III
- II e IV
- I, III e IV
- II, III e IV

35- Um rapaz pediu sua namorada em casamento, presenteando-a com uma aliança de ouro 18 quilates. Para comemorar, sabendo que o álcool é prejudicial à saúde, eles brindaram com água gaseificada com gelo, ao ar livre. Os sistemas: ouro 18 quilates, água gaseificada com gelo e ar atmosférico, são, respectivamente:

- Substância heterogênea, mistura heterogênea e mistura homogênea.
- Mistura heterogênea, mistura homogênea e substância homogênea.
- Substância homogênea, mistura heterogênea e mistura homogênea.
- Mistura homogênea, mistura heterogênea e mistura homogênea.
- Mistura heterogênea, substância homogênea e substância heterogênea.

36- A vantagem principal do magnésio como material de construção é a sua leveza ($1,74 \text{ g/cm}^3$) quando comparado com o alumínio ($2,7 \text{ g/cm}^3$) e o aço inoxidável ($7,8 \text{ g/cm}^3$). É usado em ligas leves e fortes, não só na indústria espacial e aeronáutica, mas também em aparelhos óticos e equipamentos. As ligas de magnésio podem ser extraordinariamente resistentes, sendo empregadas na fabricação de motores e fuselagens de aviões. Anualmente, são produzidas mais de 300.000 toneladas de magnésio, sendo a maior parte pela eletrólise do MgCl_2 , presente em grandes quantidades na água do mar.

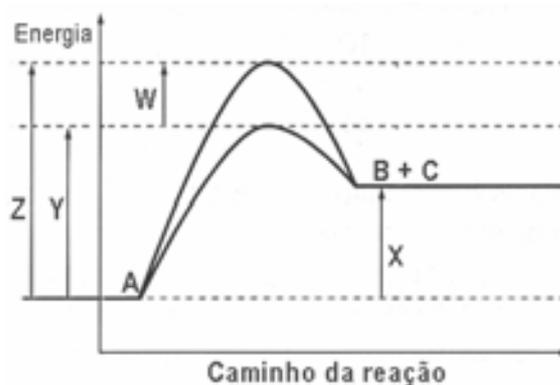
Fonte: Garritz, A & Chamizo, J. A. Química. Tradução de Giovanni S. Crisi. São Paulo. Prentice Hall, 2002. p. 565.

(Dado: $F = 96.500 \text{ C}$)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- A eletrólise é uma reação química conduzida sempre em sua direção espontânea pela aplicação de uma corrente elétrica.
- Na eletrólise do MgCl_2 fundido, a oxidação do Cl_2 para cloreto ocorre no cátodo e a semi-reação que ocorre no ânodo é $\text{Mg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}^0$.
- Se forem passados 50.000 C através do MgCl_2 fundido, as massas de Mg e de Cl_2 produzidas serão, respectivamente, de 6,29 g e 18,4 g.
- A quantidade de Mg depositado na célula eletroquímica é proporcional ao seu número atômico.
- Neste processo de eletrólise, o íon cloreto é reduzido mais facilmente que o magnésio porque este último é mais eletronegativo que o cloro.

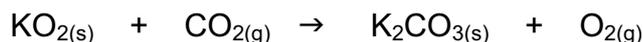
37- As reações químicas podem ocorrer com absorção ou com liberação de energia. Considere o gráfico a seguir que representa a variação de energia para a transformação do reagente A nos produtos B e C.



A partir da análise do gráfico, é correto afirmar:

- Essa é uma reação de síntese, endotérmica, cujo abaixamento da energia de ativação, pela adição do catalisador, é igual a X.
- O ΔH para esta reação exotérmica é dado por X e a energia de ativação é dada por W.
- O valor do ΔH , na presença do catalisador, é X, e na ausência dele é W.
- O valor da energia de ativação é independente da presença ou ausência de catalisador.
- Essa é uma reação de decomposição, endotérmica, cujo valor da energia de ativação, sem a presença de catalisador, é igual a Z.

38- O dióxido de carbono, gerado pelos tripulantes em uma atmosfera artificial de um submarino ou de uma cápsula espacial, deve ser removido e o gás oxigênio recuperado. O superóxido de potássio é um composto interessante para ser utilizado com este propósito porque reage com o dióxido de carbono liberando o oxigênio, de acordo com a reação:



Considerando a reação (equação não balanceada) e os compostos que dela participam, é correto afirmar:

- Esta reação ocorre com facilidade porque é uma reação entre um óxido ácido (KO_2) e um óxido básico (CO_2).
- Os coeficientes estequiométricos, na ordem em que as substâncias aparecem na equação, após correto balanceamento, são 2, 3, 2, 4.
- Se forem exalados 160,0 litros de CO_2 , sob condições de 760,0 mmHg e 25°C , a massa de KO_2 necessária para consumir todo o CO_2 é de 1360 g.
- Para uma massa de 4350 g de KO_2 , o volume de O_2 produzido, sob condições de 1,500 atm e 28°C , é de aproximadamente 755,3 litros.
- Para qualquer massa de KO_2 utilizada, os volumes de CO_2 consumido e de O_2 liberado, nas mesmas condições de pressão e temperatura, serão iguais.

39- A osteoporose é uma doença que resulta da carência de cálcio nos ossos, havendo uma redução da massa óssea e deterioração da qualidade dos mesmos. Os ossos ficam cada vez mais porosos e, após alguns anos, ficam suficientemente frágeis e fraturam com facilidade. Uma das medidas de prevenção consiste no fornecimento de cálcio aos ossos nas quantidades que eles necessitam diariamente. Segundo recomendações médicas, um adulto deve ingerir uma dose diária de 800 mg de cálcio. Suponha que um adulto esteja tomando, diariamente, um tablete de 1,30 g de um suplemento nutricional, à base de casca de ostras, o qual contém 82% de carbonato de cálcio.

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

- I. O carbonato de cálcio não pode ser ingerido porque, sendo um composto covalente, é um sal pouco solúvel em água.
- II. O adulto em questão está ingerindo cerca de 53,4% da dose diária recomendada do elemento cálcio.
- III. O carbonato de cálcio pode resultar da reação de dupla troca entre um ácido fraco e uma base forte.
- IV. O adulto em questão está ingerindo cerca de 65,0% da dose diária recomendada do elemento cálcio.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas:

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

40- O ácido acético de fórmula molecular H_3CCOOH é usado para fabricação do vinagre. Nas figuras, a seguir, cada balão volumétrico, A e B, contém um litro de solução deste ácido com as concentrações indicadas nos rótulos. Assinale a alternativa que corresponde, respectivamente, à concentração do ácido do balão A (em mol L^{-1}) e o número de mol em 32,0 mL do ácido contido no balão B:



- a) $4,5 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ e $3,20 \times 10^{-3} \text{ mol}$
- b) $4,0 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ e $0,23 \times 10^{-3} \text{ mol}$
- c) $2,5 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ e $0,20 \times 10^{-3} \text{ mol}$
- d) $4,5 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ e $2,30 \times 10^{-3} \text{ mol}$
- e) $4,0 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ e $3,20 \times 10^{-3} \text{ mol}$