



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

Concurso Vestibular 2005

18/01/05

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 a folha de respostas, examine-a e verifique se os dados nela impressos correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
6. Transcreva para a folha de respostas o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o retângulo correspondente, à caneta com tinta preta.
7. Na folha de respostas, a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, rasuras e preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação anulam a questão.
8. Não haverá substituição da folha de respostas 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 a folha de respostas, devidamente assinados.**
11. O tempo para o preenchimento da folha de respostas está contido na duração desta prova.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 HORAS

3

**FÍSICA
QUÍMICA**

Inscrição

Sala

Assinatura

Nome

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 0
1 H 1,01	2 He 4,00											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
3 Li 6,94	4 Be 9,01	Elementos de transição										13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	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 Actínídeos	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 Actínídeos

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

01- Partindo do repouso, e utilizando sua potência máxima, uma locomotiva sai de uma estação puxando um trem de 580 toneladas. Somente após 5 minutos, o trem atinge sua velocidade máxima, 50 km/h. Na estação seguinte, mais vagões são agregados e, desta vez, o trem leva 8 minutos para atingir a mesma velocidade limite. Considerando que, em ambos os casos, o trem percorre trajetórias aproximadamente planas e que as forças de atrito são as mesmas nos dois casos, é correto afirmar que a massa total dos novos vagões é:

- a) 238 ton.
- b) 328 ton.
- c) 348 ton.
- d) 438 ton.
- e) 728 ton.

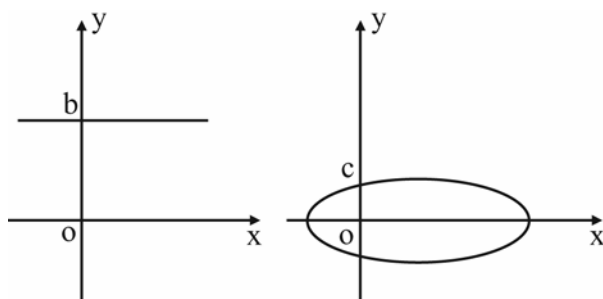
02- Um cão persegue uma lebre de forma que enquanto ele dá 3 saltos ela dá 7 saltos. Dois saltos do cão equivalem a cinco saltos da lebre. A perseguição inicia-se em um instante em que a lebre está a 25 saltos à frente do cão. Considerando-se que ambos deslocam-se em linha reta, é correto afirmar que o cão alcança a lebre após ele ter:

- a) Percorrido 30m e a lebre 70m.
- b) Percorrido 60m e a lebre 140m.
- c) Dado 70 saltos.
- d) Percorrido 50m.
- e) Dado 150 saltos.

03- Em 21 de junho de 2004, a nave espacial *SpaceShipOne* realizou um fato memorável: foi o primeiro veículo espacial concebido pela iniciativa privada a entrar em órbita em torno da Terra, em uma altura pouco superior a 100 km. Durante o intervalo de tempo em que a nave alcançou sua máxima altitude, e com os motores praticamente desligados, seu piloto abriu um pacote de confeitos de chocolates para vê-los flutuar no interior da nave. Assinale a alternativa que apresenta corretamente a explicação da flutuação dos confeitos.

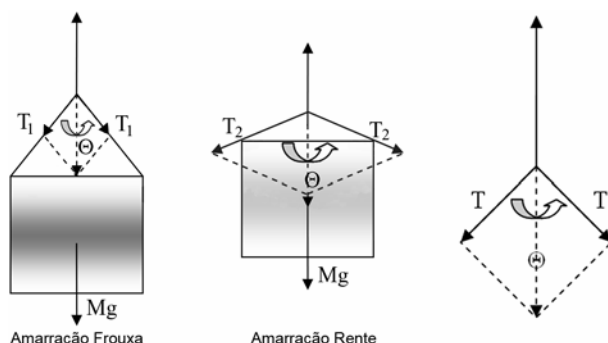
- a) A gravidade é praticamente zero na altitude indicada.
- b) Não há campo gravitacional fora da atmosfera da Terra.
- c) A força gravitacional da Terra é anulada pela gravidade do Sol e da Lua.
- d) As propriedades especiais do material de que é feita a nave espacial blindam, em seu interior, o campo gravitacional da Terra.
- e) Nave e objetos dentro dela estão em "queda livre", simulando uma situação de ausência de gravidade.

04- Observe a figura a seguir. Os eixos cartesianos representam dois sistemas de referência independentes e isolados. O sistema da esquerda apresenta uma partícula com massa m_1 em movimento retilíneo e de velocidade constante, com trajetória dada por $Y = b$; $x = x_0 + vt$. O sistema da direita representa uma outra partícula com massa m_2 , percorrendo uma trajetória elíptica sob ação do campo gravitacional gerado por uma massa $M \gg m_2$ estacionária em um dos focos. Com base no texto, na figura e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:



- a) Os raios vetores que ligam as origens às partículas, nos dois sistemas, varrem áreas iguais em tempos iguais.
- b) Somente no sistema da direita, o raio vetor, que liga a origem à partícula, varre áreas iguais em tempos iguais.
- c) Somente no sistema da esquerda, o raio vetor, que liga a origem à partícula, varre áreas iguais em tempos iguais.
- d) Se a massa da partícula m_2 do sistema da direita for dobrada, mas permanecer girando na mesma trajetória elíptica, o seu período de revolução mudará.
- e) O período de revolução da partícula do sistema da direita é proporcional ao cubo da distância média entre as duas massas.

- 05- Um estudante resolve transportar, de um quarto para outro, os seus livros de estudo. Ele os organiza em duas pilhas de mesmo peso, amarrando-os da mesma maneira e com barbantes do mesmo carretel. No entanto, ao final, ele percebe que uma das amarrações está um pouco mais frouxa que a outra. Na figura a seguir representações das forças envolvidas nas duas amarrações são mostradas. Assim que o estudante pega as pilhas, pela extremidade superior da amarração, o barbante de uma das pilhas se rompe. Com base no texto e nos conhecimentos de mecânica, é correto afirmar:



- O barbante da amarração mais frouxa arrebentou.
 - Em condições de equilíbrio, o aumento da componente vertical da tensão no barbante, com a diminuição do ângulo θ , determina a ruptura na amarração mais frouxa.
 - Em condições de equilíbrio, a dependência da tensão no barbante com o ângulo θ determina a ruptura na amarração mais rente.
 - Em condições de equilíbrio, a dependência da tensão no barbante com o ângulo θ determina a ruptura na amarração mais frouxa.
 - O rompimento foi totalmente acidental.
- 06- Sentado em um banco, de frente para a praia, um estudante observa um pequeno barco de pesca que se move lentamente no mar. Entre o seu banco e a praia, existe uma fileira de palmeiras que, aparentemente, foram plantadas na mesma época e, portanto, possuem aproximadamente o mesmo diâmetro. O estudante percebe que, quando a vista do barco é encoberta pelo tronco de uma palmeira, seu comprimento aparente corresponde exatamente ao diâmetro da árvore. Ele resolve então medir, para cada árvore, o tempo transcorrido entre o instante em que o barco começa a ser encoberto até o instante em que ele fica completamente encoberto, e verifica que para todas as palmeiras ele é praticamente o mesmo, 4 s. A seguir, olhando ao seu redor, o estudante verifica que, ancorados num porto próximo à praia, estão outros barcos iguais ao que ele observa no mar e resolve medir seu comprimento, obtendo 10 m. Finalmente, medindo a distância entre o ponto de observação e as palmeiras, bem como o diâmetro das árvores, ele obtém, respectivamente, 16 m e 25 cm. A partir destes dados, ele pôde calcular a distância entre o barco e a sua posição de observação, bem como a velocidade com que o barco se deslocava no mar. Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, os resultados encontrados pelo estudante.
- 450 m e 2,1 m/s.
 - 640 m e 2,5 m/s.
 - 640 m e 8,0 m/s.
 - 1100 m e 2,5 m/s.
 - 1100 m e 7,0 m/s.
- 07- O vôo de um avião depende do acoplamento de vários fatores, dentre os quais se destaca o formato de suas asas, responsáveis por sua sustentação no ar. O projeto das asas é concebido de tal maneira que, em um mesmo intervalo de tempo, uma corrente de ar passando acima da asa tem que percorrer um caminho maior que uma corrente de ar que passa abaixo dela. Desde que a velocidade do avião seja adequada, isso permite que ele se mantenha no ar. Assinale a alternativa que identifica corretamente a razão para que isso aconteça.
- A velocidade do ar acima da asa é maior do que abaixo da asa, ocasionando uma pressão maior acima da asa.
 - A velocidade do ar acima da asa é menor do que abaixo da asa, ocasionando uma pressão menor acima da asa.
 - A velocidade do ar acima da asa é maior do que abaixo da asa, ocasionando uma pressão maior abaixo da asa.
 - A densidade do ar acima da asa é menor do que abaixo da asa, ocasionando uma pressão menor abaixo da asa.
 - A densidade do ar acima da asa é maior do que abaixo da asa, ocasionando uma pressão maior abaixo da asa.

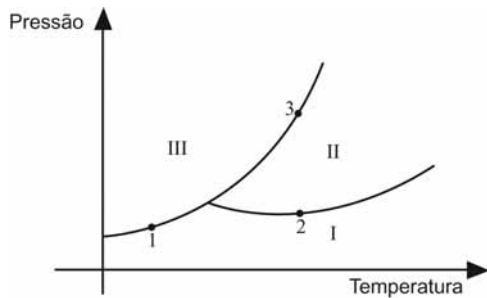
08- Uma das grandes contribuições para a ciência do século XIX foi a introdução, por Sadi Carnot, em 1824, de uma lei para o rendimento das máquinas térmicas, que veio a se transformar na lei que conhecemos hoje como Segunda Lei da Termodinâmica. Na sua versão original, a afirmação de Carnot era: todas as máquinas térmicas reversíveis ideais, operando entre duas temperaturas, uma maior e outra menor, têm a mesma eficiência, e nenhuma máquina operando entre essas temperaturas pode ter eficiência maior do que uma máquina térmica reversível ideal. Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- a) A afirmação, como formulada originalmente, vale somente para máquinas a vapor, que eram as únicas que existiam na época de Carnot.
- b) A afirmação de Carnot introduziu a idéia de Ciclo de Carnot, que é o ciclo em que operam, ainda hoje, nossas máquinas térmicas.
- c) A afirmação de Carnot sobre máquinas térmicas pode ser encarada como uma outra maneira de dizer que há limites para a possibilidade de aprimoramento técnico, sendo impossível obter uma máquina com rendimento maior do que a de uma máquina térmica ideal.
- d) A afirmação de Carnot introduziu a idéia de Ciclo de Carnot, que veio a ser o ciclo em que operam, ainda hoje, nossos motores elétricos.
- e) Carnot viveu em uma época em que o progresso técnico era muito lento, e sua afirmação é hoje desprovida de sentido, pois o progresso técnico é ilimitado.

09- Normalmente, os materiais dilatam-se com o aumento da temperatura, inclusive os líquidos. A água, contudo, apresenta um comportamento anômalo, sofre contração de seu volume quando sua temperatura aumenta no intervalo de 0°C a 4°C, voltando a expandir-se para temperaturas maiores de 4°C. Assim, o volume mínimo de uma certa quantidade de água ocorre à temperatura de 4°C. A massa específica da água a 4°C é $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$, a 0°C é $\rho = 0,99985 \text{ g/cm}^3$ e a 10°C é $\rho = 0,9997 \text{ g/cm}^3$. Devido a esta propriedade, nas regiões de clima frio, apenas as superfícies de lagos se congelam no inverno, formando uma capa protetora e isolante que conserva a água, sob ela, no estado líquido, a 4°C, a grandes profundidades. Isto permite a sobrevivência da flora e da fauna destas regiões. Assinale a alternativa que explica corretamente o fato de somente a superfície dos lagos se congelar a temperaturas ambientes inferiores a 0°C.

- a) Quando a temperatura ambiente fica menor que 0°C, uma camada da superfície do lago congela-se, fazendo o volume (nível) do lago aumentar. Como a pressão atmosférica é constante, da equação de Clapeyron decorre que a temperatura debaixo da camada de gelo deve ser maior que 0°C. A grandes profundidades, devido ao isolamento da camada superficial de gelo, a água tende à temperatura de equilíbrio, ou seja, 4°C.
- b) Quando a temperatura ambiente diminui até 0°C, toda a água do lago também atinge a temperatura de 0°C, uniformemente. Começa-se a formar uma camada de gelo na superfície, que devido ao calor latente de solidificação da água, aquece a água debaixo da camada de gelo. Este processo entra em equilíbrio térmico quando o calor latente, fornecido pela camada de gelo que se formou, aquece a água debaixo desta à temperatura de equilíbrio de 4°C.
- c) Quando a temperatura ambiente fica menor que 0°C, uma camada da superfície do lago congela-se, fazendo o volume (nível) do lago aumentar. Como a pressão a grandes profundidades aumenta, devido à camada de gelo que se formou, da equação de Clapeyron decorre que a temperatura também aumenta. O equilíbrio é atingido quando a temperatura a grandes profundidades atinge 4°C, fazendo com que o volume do lago diminua novamente. Temos um equilíbrio dinâmico.
- d) Quando a temperatura ambiente fica menor que 0°C, uma camada da superfície do lago congela-se, fazendo o volume (nível) do lago diminuir. Como a pressão a grandes profundidades diminui, devido à camada de gelo que se formou, vemos da equação de Clapeyron que a temperatura também aumenta. O equilíbrio é atingido quando a temperatura a grandes profundidades atinge 4°C, fazendo com que o volume do lago diminua novamente. Temos um equilíbrio dinâmico.
- e) Quando a temperatura ambiente cai abaixo de 4°C, a água a 4°C é mais densa e se acumula no fundo do lago. Quando a temperatura ambiente fica menor que 0°C, a água da superfície congela-se e flutua, isolando a água ainda no estado líquido, com temperatura acima da temperatura da superfície do lago.

10- Nas condições usualmente encontradas no ambiente em que vivemos, a matéria assume três estados: sólido, líquido e gasoso. A água, por exemplo, pode ser encontrada em qualquer desses estados de acordo com a pressão e temperatura do ambiente. Nosso domínio sobre o ambiente decorre, entre outras coisas, do fato de que sabemos controlar as mudanças entre esses estados. De maneira geral, fusão é a transformação que leva uma substância do estado sólido para o estado líquido. Vaporização é a transformação que leva uma substância do estado líquido para o estado gasoso. Sublimação é a transformação que leva uma substância diretamente do estado sólido para o estado gasoso. O diagrama de fases reúne em um diagrama da pressão x temperatura, as curvas de fusão, de vaporização e de sublimação de uma dada substância, conforme a figura a seguir. Com base no diagrama e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:



- Na região I, a substância está no estado gasoso. Na região II, a substância está no estado líquido. Na região III, a substância está no estado sólido. No ponto 1, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e gasoso. No ponto 2, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e gasoso. No ponto 3, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e sólido.
- Na região I, a substância está no estado líquido. Na região II, a substância está no estado gasoso. Na região III a substância está no estado sólido. No ponto 1 a substância está num estado de coexistência de estados sólido e líquido. No ponto 2 a substância está num estado de coexistência de estados líquido e gasoso. No ponto 3 a substância está num estado de coexistência de estados sólido e gasoso.
- Na região I a substância está no estado gasoso. Na região II a substância está no estado sólido. Na região III, a substância está no estado líquido. No ponto 1, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e gasoso. No ponto 2, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e gasoso. No ponto 3, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e sólido.
- Na região I, a substância está no estado sólido. Na região II, a substância está no estado líquido. Na região III, a substância está no estado gasoso. No ponto 1, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e gasoso. No ponto 2, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e líquido. No ponto 3, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e gasoso.
- Na região I, a substância está no estado líquido. Na região II, a substância está no estado sólido. Na região III, a substância está no estado gasoso. No ponto 1, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e gasoso. No ponto 2, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e líquido. No ponto 3, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e gasoso.

11- "Trem magnético japonês bate seu próprio recorde de velocidade (da Agência Lusa) - Um trem japonês que levita magneticamente, conhecido por "Maglev", bateu hoje o seu próprio recorde de velocidade ao atingir 560 km/h durante um teste de via. O comboio de cinco vagões MLX01, cujo recorde anterior de 552 km/h fora alcançado em abril de 1999 com 13 pessoas a bordo, alcançou sua nova marca sem levar passageiros. O trem japonês fica ligeiramente suspenso da via pela ação de magnetos, o que elimina a redução da velocidade causada pelo atrito com os trilhos". (Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia>> Acesso em: 13 set. 2004). **É possível deixar suspenso um corpo condutor criando uma força magnética contrária à força gravitacional que atua sobre ele. Para isso, o corpo deve estar imerso em um campo magnético e por ele deve passar uma corrente elétrica. Considerando um fio condutor retilíneo como uma linha horizontal nesta folha de papel que você lê, que deve ser considerada como estando posicionada com seu plano paralelo à superfície terrestre e à frente do leitor. Quais devem ser as orientações do campo magnético e da corrente elétrica, de modo que a força magnética resultante esteja na mesma direção e no sentido contrário à força gravitacional que atua sobre o fio? Ignore as ligações do fio com a fonte de corrente elétrica.**

- A corrente deve apontar para esquerda ao longo do fio, e o campo magnético deve estar perpendicular ao fio, apontando para o leitor
- A corrente deve apontar para a esquerda ao longo do fio, e o campo magnético deve estar paralelo ao fio, apontando para a direita.
- A corrente deve apontar para a direita ao longo do fio, e o campo magnético deve estar perpendicular ao fio, apontando para fora do plano da folha.
- A corrente deve apontar para a direita ao longo do fio, e o campo magnético deve estar paralelo ao fio, apontando para a direita.
- A corrente deve apontar para a esquerda ao longo do fio, e o campo magnético deve estar perpendicular ao fio, apontando para dentro do plano da folha.

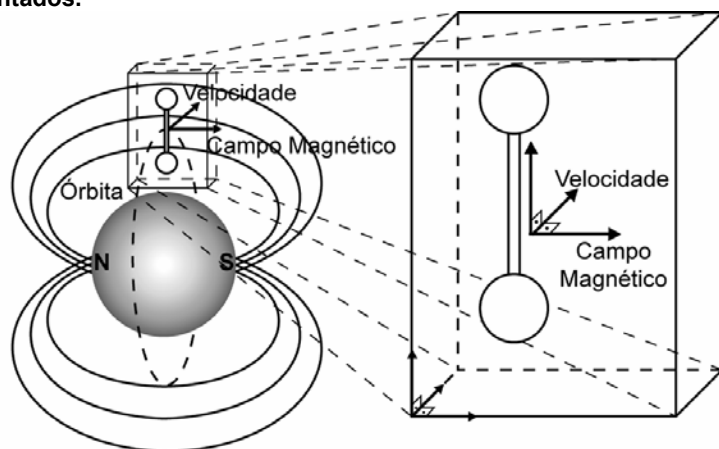
- 12- Um anel condutor de massa M e um ímã com o dobro de sua massa, encontram-se frente a frente e em repouso, em uma superfície em que pode ser desprezado o atrito do movimento do ímã e do anel. A face do pólo norte do ímã fica confrontando o plano do anel. Em um determinado instante, estabelece-se uma corrente no anel de tal forma que o seu sentido é anti-horário, visto por um observador posicionado além do pólo sul do ímã sobre a reta que une o ímã e a espira.

Com base no texto, considere as afirmativas a seguir.

- I. A força de repulsão sobre o ímã é de igual intensidade à força de repulsão sobre o anel.
- II. A força de atração sobre o ímã é de igual intensidade à força de atração sobre o anel.
- III. O módulo da aceleração do anel será o dobro do módulo da aceleração do ímã.
- IV. O torque mecânico da espira cancela a energia magnética do ímã.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e III.
 - b) I e IV.
 - c) II e III.
 - d) I, II e IV.
 - e) II, III, IV.
- 13- A utilização de cabos eletrodinâmicos no espaço tem sido considerada como uma das alternativas para a geração da energia elétrica necessária em satélites e estações espaciais. Isso pode ser conseguido com a utilização de duas massas, separadas por um cabo metálico de alguns quilômetros. Os satélites devem se mover em uma órbita baixa, situada entre 200 e 2000 km da superfície terrestre. Nessa região, existe um campo magnético terrestre suficientemente forte para induzir corrente elétrica no cabo, a atmosfera é muito rarefeita e perdas por atrito são mínimas. Desconsiderando-se detalhes técnicos do processo, alguns elementos fundamentais a um projeto deste tipo podem ser visualizados na figura a seguir. Nesta, as duas massas ligadas por um fio vertical descrevem órbitas com mesma velocidade angular no plano equatorial. O vetor campo magnético terrestre e o vetor velocidade do fio, em um de seus pontos, estão representados.



(a) Desenho esquemático geral

(b) Região ampliada

Com base na figura e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar que estabelecer-se-á uma corrente para:

- a) Cima e o fio condutor sofrerá a influência de uma força magnética na direção e sentido de sua velocidade.
- b) Baixo e o fio condutor sofrerá a influência de uma força magnética na direção e sentido de sua velocidade.
- c) Cima e o fio condutor sofrerá a influência de uma força magnética na direção de sua velocidade e de sentido contrário a esta.
- d) Baixo e o fio condutor sofrerá a influência de uma força magnética na direção de sua velocidade e de sentido contrário a esta.
- e) Baixo e o fio condutor não sofrerá a influência de nenhuma força magnética na direção de sua velocidade.

- 14- O físico alemão Georg Simon Ohm (1787-1854) constatou que a intensidade da corrente elétrica i que percorre um fio condutor é diretamente proporcional à ddp V que a ocasionou, ou seja, $V = Ri$, onde esta constante de proporcionalidade R é chamada resistência elétrica do condutor. Entretanto, para vários condutores, a resistência varia com a temperatura, como em uma lâmpada de filamento, ou em um gás ionizado. Esses condutores são ditos não-lineares ou não-ôhmicos. Embora a razão entre a ddp e a intensidade da corrente não seja constante para os condutores não-lineares, usa-se, assim mesmo, o termo resistência para essa razão. Para estes materiais, a variação da resistência com a temperatura, dentro de uma larga faixa de temperaturas, é dada por $R = R_0[1 + \alpha(T - T_0)]$, onde R é a resistência à temperatura T , R_0 a resistência à temperatura T_0 , e α o coeficiente de variação térmica da resistência.

Uma lâmpada de filamento é constituída de um bulbo de vidro, no interior do qual existe vácuo ou gás inerte, e de um fio fino, quase sempre de tungstênio, que se aquece ao ser percorrido por uma corrente elétrica. A lâmpada de uma lanterna alimentada por uma bateria de 3 V tem um filamento de tungstênio ($\alpha = 4,5 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$), cuja resistência à temperatura ambiente (20°C) é de $1,0 \text{ } \Omega$. Se, quando acesa, a corrente for de 0,3 A, a temperatura do filamento será:

- a) $1500 \text{ } ^\circ\text{C}$
 - b) $2020 \text{ } ^\circ\text{C}$
 - c) $2293 \text{ } ^\circ\text{C}$
 - d) $5400 \text{ } ^\circ\text{C}$
 - e) $6465 \text{ } ^\circ\text{C}$
- 15- Uma alternativa para reduzir o consumo de energia elétrica, sem prejudicar o conforto do consumidor, é a troca de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes. Isto se deve ao fato de que as lâmpadas fluorescentes são chamadas também de lâmpadas frias, emitindo luz com comprimentos de onda específicos na região espectral da luz visível, enquanto que as lâmpadas incandescentes emitem um espectro largo e contínuo, que atinge comprimentos de onda bem acima dos da luz visível. Considerando o exposto, é correto afirmar que as lâmpadas incandescentes consomem mais energia produzindo a mesma quantidade de luz visível que uma fluorescente porque emitem:
- a) Muita radiação infravermelha.
 - b) Muita radiação beta.
 - c) Muita radiação azul.
 - d) Muita radiação ultravioleta.
 - e) Muita radiação gama.
- 16- No século XIX, o trabalho dos fisiologistas Ernest e Gustav Fechner levou à quantificação da relação entre as sensações percebidas pelos sentidos humanos e a intensidades dos estímulos físicos que as produziram. Eles afirmaram que não existe uma relação linear entre elas, mas logarítmica; o aumento da sensação S , produzido por um aumento de um estímulo I , é proporcional ao logaritmo do estímulo, isto é,

$$S - S_0 = K \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right),$$

onde S_0 é a intensidade auditiva adotada como referência, I_0 é a intensidade física adotada como referência associada a S_0 e K é uma constante de proporcionalidade. Quando aplicada à intensidade auditiva, ou sonoridade, a unidade de intensidade auditiva S , recebeu o nome de *bel* ($1 \text{ decibel} = 0,1 \text{ bel}$), em homenagem a Alexander Graham-Bell, inventor do telefone, situação em que foi assumido que $K=1$. Com base nesta relação, é correto afirmar que se um som é 1000 vezes mais intenso que a intensidade I_0 do menor estímulo perceptível, a diferença de intensidade auditiva destes sons corresponde a:

- a) 1000 decibéis
- b) 33,33 decibéis
- c) 30 decibéis
- d) 3 decibéis
- e) 0,3 decibéis

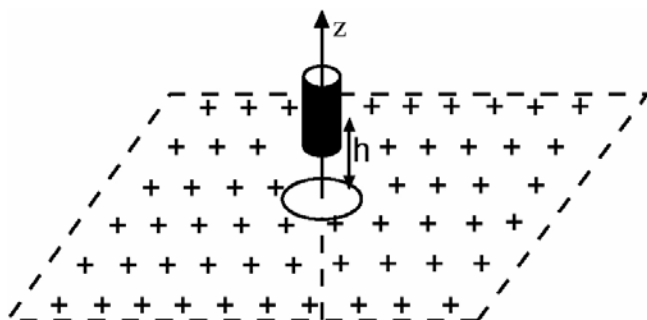
17- Alguns semicondutores emissores de luz, mais conhecidos como LEDs, estão sendo introduzidos na sinalização de trânsito das principais cidades do mundo. Isto se deve ao tempo de vida muito maior e ao baixo consumo de energia elétrica dos LEDs em comparação com as lâmpadas incandescentes, que têm sido utilizadas para esse fim. A luz emitida por um semicondutor é proveniente de um processo físico, onde um elétron excitado para a banda de condução do semicondutor decai para a banda de valência, emitindo um fóton de energia $E=h\nu$. Nesta relação, h é a constante de Planck, ν é a frequência da luz emitida ($\nu=c/\lambda$, onde c é a velocidade da luz e λ o seu comprimento de onda), e E equivale à diferença em energia entre o fundo da banda de condução e o topo da banda de valência, conhecida como energia de “gap” do semicondutor. Com base nessas informações e no conhecimento sobre o espectro eletromagnético, é correto afirmar:

- a) A energia de “gap” de um semicondutor será maior quanto maior for o comprimento de onda da luz emitida por ele.
- b) Para que um semicondutor emita luz verde, ele deve ter uma energia de “gap” maior que um semicondutor que emite luz vermelha.
- c) O semicondutor que emite luz vermelha tem uma energia de “gap” cujo valor é intermediário às energias de “gap” dos semicondutores que emitem luz verde e amarela.
- d) A energia de “gap” de um semicondutor será menor quanto menor for o comprimento de onda da luz emitida por ele.
- e) O semicondutor emissor de luz amarela tem energia de “gap” menor que o semicondutor emissor de luz vermelha.

18- As fibras óticas são largamente utilizadas nas telecomunicações para a transmissão de dados. Nesses materiais, os sinais são transmitidos de um ponto ao outro por meio de feixes de luz que se propagam no interior da fibra, acompanhando sua curvatura. A razão pela qual a luz pode seguir uma trajetória não retilínea na fibra ótica é consequência do fenômeno que ocorre quando da passagem de um raio de luz de um meio, de índice de refração maior, para outro meio, de índice de refração menor. Com base no texto e no conhecimento sobre o tema, assinale a alternativa que apresenta os conceitos ópticos necessários para o entendimento da propagação “não retilínea” da luz em fibras ópticas.

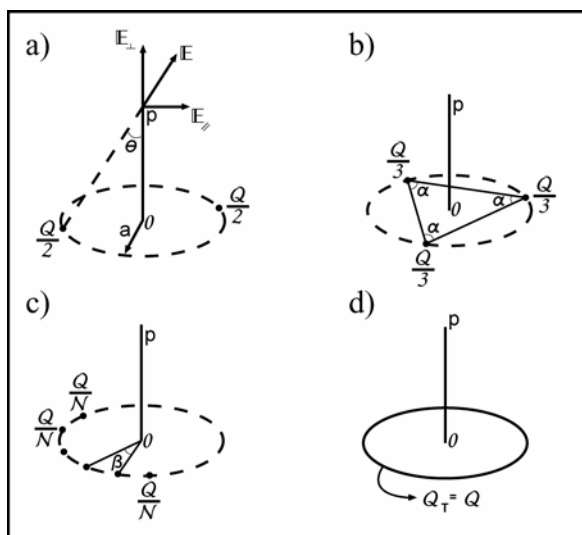
- a) Difração e foco.
- b) Reflexão total e ângulo limite.
- c) Interferência e difração.
- d) Polarização e plano focal.
- e) Imagem virtual e foco.

19- A figura a seguir representa um plano, feito de material dielétrico, cuja superfície é uniformemente eletrizada com uma densidade superficial de carga σ . Sobre um segmento retilíneo de material dielétrico, que atravessa o plano em um orifício, e em direção perpendicular a este, pode deslizar um pequeno cilindro metálico cujo raio é menor que o raio do orifício. O dispositivo metálico, com carga total nula, tem seu centro colocado a uma distância h do plano, e é abandonado com velocidade inicial nula. A distância h é muito menor que as dimensões do plano, que tem coordenada $z=0$. Desprezando-se quaisquer outras forças sobre o metal, que não as originárias da distribuição de cargas, é correto afirmar:



- a) Como a carga do cilindro metálico é nula, ele não será afetado por qualquer força e permanecerá em repouso.
- b) O cilindro oscilará entre as posições $z = \pm h$, com a energia do sistema sendo trocada entre as formas potencial elétrica e cinética, indefinidamente.
- c) Cargas induzidas no cilindro produzirão uma força para baixo, a qual o fará ir para baixo do plano e permanecer com seu centro na posição $z = -h$.
- d) O centro do cilindro oscilará entre os dois lados do plano, com uma amplitude decrescente com o tempo, devido a perdas de energia por correntes no plano.
- e) O centro do cilindro oscilará entre os dois lados do plano, com sua amplitude decrescendo até parar na posição $z=0$, devido a perdas de energia por correntes no cilindro metálico.

- 20- A figura a seguir apresenta quatro distribuições de cargas simetricamente distribuídas sobre um circunferência de raio a com centro em O . A carga total em cada distribuição é positiva e igual a Q . O segmento OP é perpendicular ao plano do círculo, e tem altura h . Na distribuição c, a carga Q está distribuída em N cargas iguais e o ângulo β é dado por $\beta = 2\pi/N$, somente algumas cargas estão representadas neste caso. No diagrama d, a carga Q está uniformemente distribuída na forma de um anel, que pode ser compreendido como a configuração c com N tendendo a infinito. No diagrama a, está representado no ponto P o vetor campo elétrico E neste ponto, devido à carga da esquerda, assim como suas componentes, paralela, $E_{\parallel}$, e perpendicular, $E_{\perp}$, ao plano do círculo. Considere o Sistema de Unidades Internacional.



Dados $|\vec{E}_{\parallel}| = |\vec{E}| \sin \theta$ e $|\vec{E}_{\perp}| = |\vec{E}| \cos \theta$

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

- I. No diagrama a, o campo elétrico em P , devido as duas cargas, tem módulo

$\frac{Qh}{4\pi\epsilon_0(h^2 + a^2)^{3/2}}$ e é perpendicular ao plano do círculo.

- II. Nos diagramas b e c, as componentes de E em P , devido às distribuições de cargas, paralelas ao plano do círculo, são diferentes de zero.

- III. Para todas as configurações, a componente de E em P , paralelas ao plano do círculo, devido às distribuições de carga, são nulas.

- IV. Com exceção da distribuição em forma de anel, todas as distribuições produzem em P um campo resultante, cujo módulo é $\frac{Qh}{4\pi\epsilon_0(h^2 + a^2)^{3/2}}$ e que

é perpendicular ao plano do círculo.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

QUÍMICA

- 21- Por meio da configuração eletrônica dos átomos dos elementos químicos, é possível caracterizar algumas de suas propriedades. Considere as configurações eletrônicas dos átomos, em seu estado fundamental, dos seguintes elementos químicos:

Elemento X = $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2$

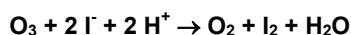
Elemento Y = $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^5$

Elemento W = $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6$

Elemento Z = $1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^1$

Em relação aos dados apresentados, é correto afirmar:

- Dentre os átomos apresentados, o átomo X apresenta a menor energia de ionização.
 - O ganho de um elétron pelo átomo Y ocorre com absorção de energia.
 - O átomo Y tem maior raio que o átomo X.
 - O íon Z^+ é isoeletrônico ao íon W^- .
 - A ligação química entre o átomo X e o átomo Y é do tipo eletrostática.
- 22- A diminuição na quantidade de ozônio estratosférico é, em princípio, indesejável, pois permite um aumento da incidência da radiação ultravioleta na superfície da Terra. Um método para determinar a concentração de O_3 em uma amostra de ar baseia-se na reação química, representada pela equação a seguir.

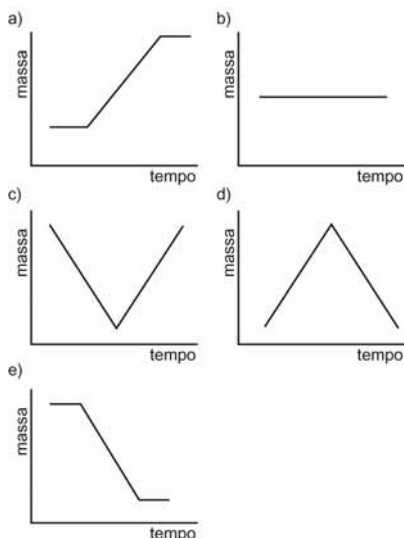


Com base na equação química, considere as afirmativas a seguir.

- As espécies O_3 , I_2 e O_2 são substâncias simples.
- Os pares (O_3 e O_2) e (I^- e I_2) são exemplos de alótropos.
- O número de prótons do íon H^+ é igual ao número de prótons do átomo de H na molécula de água.
- O número de oxidação do oxigênio na molécula de O_3 é maior que o número de oxidação do oxigênio na molécula de O_2 .

Estão corretas apenas as afirmativas:

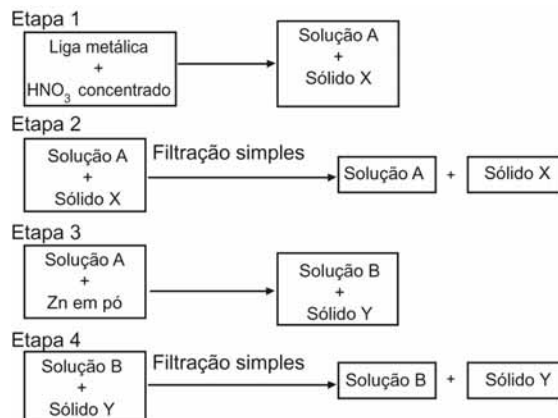
- I e II.
 - I e III.
 - II e IV.
 - I, III e IV.
 - II, III e IV.
- 23- Uma amostra contendo 1 mol de átomos de ferro em pó foi colocada em um recipiente de porcelana, denominado cadinho. Em seguida, este sistema foi fortemente aquecido na presença do ar atmosférico, e o ferro, transformado em óxido de ferro sólido. A variação da massa do sistema, nessa transformação, é representada pelo gráfico:



Leia o texto a seguir e responda às questões de 24 a 26.

Um joalheiro possui uma barra metálica constituída de uma liga ouro-cobre. Desejando separar e quantificar os dois metais, solicitou a um químico que realizasse os procedimentos necessários. Para a separação e quantificação de cada um dos metais desta barra, utilizando os reagentes em quantidades estequiométricas, foram realizados os seguintes procedimentos:

Dados: Massas molares (g/mol): H=1; N=14; O=16; Cu=64; Zn=65; Au=197



- 24- Com base nas etapas 1, 2, 3 e 4, considere as afirmativas a seguir.

- O procedimento utilizado na etapa 1 é denominado dissolução fracionada.
- O sólido X recuperado na etapa 2 possui massa molar 64 g/mol.
- As soluções A e B, das etapas 2 e 4, após a filtração, são misturas homogêneas.
- O Zn em pó, da etapa 3, está atuando como um agente oxidante.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

- 25- Com base na tabela de potenciais de redução a seguir, o zinco em pó, utilizado na etapa 3, poderia ser substituído com sucesso por:

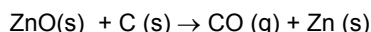
Semi-reação	$E^0(V)$
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	- 2,40
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	- 1,66
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	- 0,76
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,34
$Fe^{3+} + 1e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+ 0,77
$Ag^+ + 1e^- \rightleftharpoons Ag$	+ 0,80
$Br_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	+ 1,09

- Mg ou Al
- Al ou Cu
- Mg ou Cu
- Fe^{2+} ou Ag
- Br_2 ou Ag

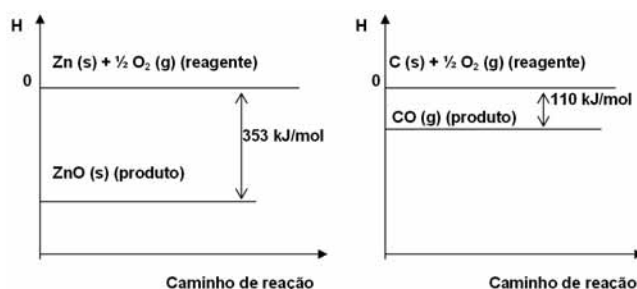
- 26- Considere que o Zn em pó foi adicionado em quantidade suficiente para completar a reação, e que os sólidos X e Y têm pureza de 100%. Sabendo que a porcentagem de ouro da barra metálica é de 60% e que na etapa 3 foram usados 13 gramas de zinco em pó, assinale a alternativa que apresenta as massas dos sólidos X e Y recuperados nas etapas 2 e 4, respectivamente.

Sólido X (grama)	Sólido Y (grama)
a) 12,8	19,2
b) 19,2	12,8
c) 39,4	26,3
d) 26,3	39,4
e) 8,5	23,5

- 27- O zinco metálico é obtido em indústria metalúrgica a partir do óxido de zinco, um minério deste metal, conforme a reação representada pela equação a seguir.

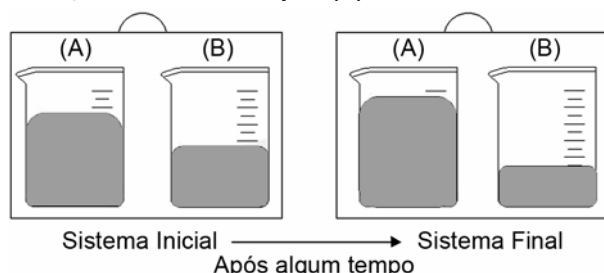


Analise as figuras a seguir, que fornecem dados para a obtenção de zinco metálico.



Com base nos dados fornecidos, o ΔH da reação de obtenção de Zn (s), em kJ/mol, é :

- 463
 - + 453
 - 353
 - 243
 - + 243
- 28- A figura a seguir mostra dois conjuntos com dois béqueres (A) e (B) com soluções aquosas de mesmo soluto não volátil, porém de concentrações diferentes. Os béqueres estão colocados em um recipiente fechado. Após algum tempo, o sistema atinge o equilíbrio (sistema final) e observa-se que o nível da solução contida no béquer (A) aumentou e o nível da solução contida no béquer (B) diminuiu.



Com base na figura, considere as afirmativas a seguir.

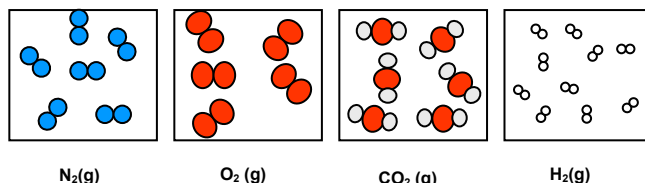
- No início, a pressão de vapor da água no béquer (B) é maior que a pressão de vapor da água no béquer (A).
- Inicialmente a solução no béquer (B) está mais diluída que a solução no béquer (A).
- A água é transferida, como vapor, da solução mais concentrada para a solução mais diluída.
- A pressão de vapor da água nos béqueres (A) e (B) é menor que a pressão de vapor da água pura.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II.
 - II e III.
 - II e IV.
 - I, II e IV.
 - II, III e IV.
- 29- Os gases do estômago, responsáveis pelo arroto, apresentam composição semelhante à do ar que respiramos: nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e dióxido de carbono. Nos gases intestinais, produzidos no intestino grosso pela decomposição dos alimentos, encontra-se também o gás metano. Considerando cada gás individualmente, qual seria a ordem esperada de liberação destes para o ambiente, em termos de suas velocidades médias de difusão no ar?

- N_2 , O_2 , CO_2 , H_2 , CH_4
- H_2 , N_2 , O_2 , CH_4 , CO_2
- H_2 , CH_4 , N_2 , O_2 , CO_2
- CO_2 , O_2 , N_2 , H_2 , CH_4
- CH_4 , CO_2 , N_2 , O_2 , H_2

- 30- Considerando os gases estomacais citados na questão 29 e observando a figura a seguir, quais deles estão sob a mesma temperatura e mesma pressão? O tamanho das moléculas dos gases não está em escala real, encontra-se ampliado em relação ao volume constante e igual do recipiente que as contém, para efeito de visualização e diferenciação das espécies.



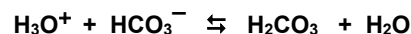
- N_2 e O_2
- H_2 e N_2
- O_2 e CO_2
- O_2 e H_2
- CO_2 e N_2

- 31- Na região Norte do estado de Minas Gerais há regiões tombadas pelo Patrimônio Histórico (Peraúçu e Montalvânia), por apresentarem grutas calcárias com pinturas rupestres. Nestas grutas, o carbonato de cálcio é precipitado lentamente formando as belas estalagmites e estalactites. A reação que ocorre é representada pela equação a seguir.



Com base no conhecimento do processo de precipitação do carbonato de cálcio nas grutas, é correto afirmar:

- A formação das estalactites e estalagmites independe da temperatura.
 - A presença do homem no interior de tais grutas perturba a formação dos precipitados, devido às variações de concentrações de amônia expelida na respiração.
 - A diminuição da pressão parcial do $\text{CO}_2(\text{g})$ ocorre quando o gás escapa, favorecendo a formação do precipitado de carbonato de cálcio.
 - Atmosferas ácidas no interior das grutas favorecem a formação de precipitados.
 - A precipitação do bicarbonato será acelerada quando a quantidade de luz for ampliada.
- 32- Nos seres humanos, o pH do plasma sanguíneo está entre 7,35 e 7,45, assegurado pelo tamponamento característico associado à presença das espécies bicarbonato/ácido carbônico de acordo com a reação:



Após atividade física intensa a contração muscular libera no organismo altas concentrações de ácido láctico. Havendo adição de ácido láctico ao equilíbrio químico descrito, é correto afirmar:

- A concentração dos produtos permanece inalterada.
- A concentração dos reagentes permanece inalterada.
- O equilíbrio desloca-se para uma maior concentração de reagentes.
- O equilíbrio desloca-se nos dois sentidos, aumentando a concentração de todas as espécies presentes nos reagentes e produtos.
- O equilíbrio desloca-se no sentido de formação dos produtos.

33- A cafeína é um estimulante muito consumido na forma do tradicional cafezinho. O infuso de café, preparado pela passagem de água fervente sobre o pó, contém inúmeras espécies químicas, e o teor de cafeína (190 g/mol) é de 1,50 % (m/m) no café torrado e moído. Em relação ao café preparado, é correto afirmar:

- Para requeimar este café até a fervura, é necessária uma temperatura superior à da ebulição da água pura.
- A temperatura de fervura do café preparado é igual à da água pura quando está sob as mesmas condições de altitude e, conseqüentemente, sob a mesma pressão atmosférica.
- Como a concentração da cafeína é baixa, a variação na temperatura de ebulição do cafezinho preparado independe desta concentração.
- Pelo fato de os compostos estarem dissolvidos no infuso, a temperatura para levá-los à fervura será menor que a da água pura.
- A temperatura requerida até a fervura do infuso adoçado é menor que o isento de açúcar sob a mesma pressão.

34- O técnico de um laboratório de química preparou 1 L de solução de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (solução A). Em seguida, o técnico transferiu 25 mL da solução A para um erlenmeyer e titulou-a com solução de HCl de concentração 0,1 mol/L, verificando que foram consumidos 100 mL dessa solução. O restante da solução foi deixada ao ar durante vários dias, formando um precipitado branco. Esse precipitado foi separado por filtração, obtendo-se uma solução límpida (solução B).

O técnico transferiu 25 mL da solução B para um erlenmeyer e titulou-a com solução de HCl de concentração 0,1 mol/L, gastando 75 mL dessa solução. Admitindo-se que, durante a exposição do restante da solução A ao ar, não tenha ocorrido evaporação da água, considere as afirmativas a seguir.

Dados - Massas molares (g/mol): H = 1, C = 12, O = 16, Ba = 137

- A concentração da solução A é 0,20 mol/L.
- A concentração da solução A é 0,40 mol/L.
- A concentração da solução B é 0,15 mol/L.
- A concentração da solução B é 0,30 mol/L.
- O precipitado formado é BaCO_3 .

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e III.
- I e IV.
- II e IV.
- I, III e V.
- II, IV e V.

35- Materiais feitos com aço que contêm ferro em sua composição, tais como lataria dos carros, portões, encanamentos e brinquedos, sofrem um processo de corrosão acentuado pela acidez da água da chuva, especialmente nas grandes cidades. Neste processo, o ferro (Fe) se oxida a Fe^{2+} , e o H^+ (proveniente da chuva) sofre redução. É correto afirmar que o produto final da redução do H^+ é:

- H
- H_2
- H_2O
- HO^-
- H_3O^+

36- Por meio de estudos pormenorizados realizados por bioantropólogos mexicanos, constatou-se que as feições do fóssil humano mais antigo já encontrado no México eram muito parecidas com aborígenes australianos. O fóssil em questão, com 12 mil anos, é

o crânio conhecido como Mulher de Peñón. A determinação da idade de um fóssil é baseada no decaimento radioativo do isótopo carbono-14, cujo tempo de meia vida é de aproximadamente 6000 anos. A percentagem de carbono-14 encontrada atualmente no fóssil em relação àquela contida no momento da morte é aproximadamente igual a:

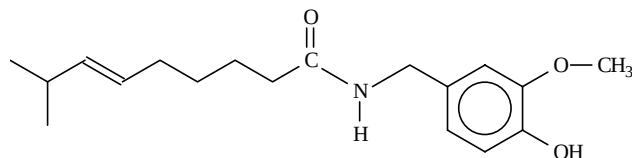
- 25 %
- 37 %
- 50 %
- 75 %
- 90 %

37- As interações moleculares, por ligações de hidrogênio, provocam aumento de tensão superficial nos líquidos, o que possibilita alguns insetos caminharem sobre superfícies líquidas. Dentre as substâncias éter etílico, etanol, ácido etanóico, ciclo-hexano e acetona, a que apresenta a maior tensão superficial na mesma temperatura é:

- Éter etílico.
- Etanol.
- Ácido etanóico.
- Ciclo-hexano.
- Acetona.

Leia o texto a seguir e responda às questões de 38 a 40.

Você já sentiu o ardido de pimenta na boca? Pois bem, a substância responsável pela sensação picante na língua é a capsaicina, substância ativa das pimentas. Sua fórmula estrutural está representada a seguir.



38- Os grupos funcionais característicos na capsaicina são:

- Cetona, álcool e amina.
- Ácido carboxílico, amina e cetona.
- Amida, éter e fenol.
- Cetona, amida, éster e fenol.
- Cetona, amina, éter e fenol.

39- Em relação à estrutura da capsaicina, considere as afirmativas a seguir.

- Apresenta cadeia carbônica insaturada.
- Apresenta três átomos carbono terciário.
- Apresenta possibilidade de formar ligações (ponte) de hidrogênio.
- Apresenta um ciclo de 6 átomos de carbono sp^2 com elétrons π ressonantes.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

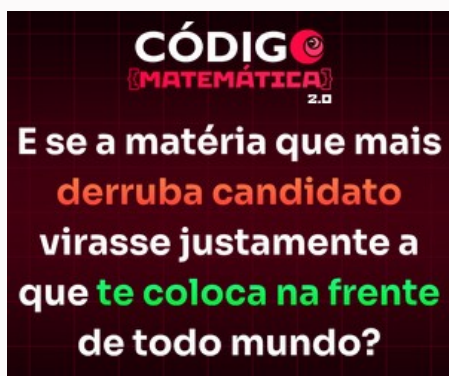
40- Sabendo que a capsaicina possui massa molar igual a 305,0 g/mol, a porcentagem em massa de carbono na capsaicina é:

- 12,00%
- 18,00%
- 59,00%
- 70,81%
- 100,0%

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

