

# 2º VESTIBULAR UEM 2003

## PROVA 4 FÍSICA E QUÍMICA

N.º DE INSCRIÇÃO:  -

### INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Verifique se este caderno contém 30 questões e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
2. Verifique se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante da etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
3. Sobre a folha de respostas.
  - Confira os seguintes dados: nome do candidato, número de inscrição, número da prova e o número do gabarito.
  - Assine no local apropriado.
  - Preencha-a, cuidadosamente, com caneta esferográfica azul escuro, escrita grossa (tipo Bic cristal), pois a mesma não será substituída em caso de erro ou de rasura.
  - Para cada questão, preencha sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme exemplo ao lado: questão **18**, resposta **06**.
4. No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluído o de preenchimento da folha de respostas.
5. Transcreva as respostas somente na folha de respostas.
6. Ao término da prova, levante o braço e aguarde atendimento. Entregue este caderno e a folha de respostas ao fiscal e receba o caderno de prova do dia anterior.
7. **Este caderno deverá ser retirado, hoje, nesta sala, no horário das 12h15min às 12h30min. Após este período, não haverá devolução.**

06	18
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



UEM

Comissão Central do Vestibular Unificado

GABARITO 1

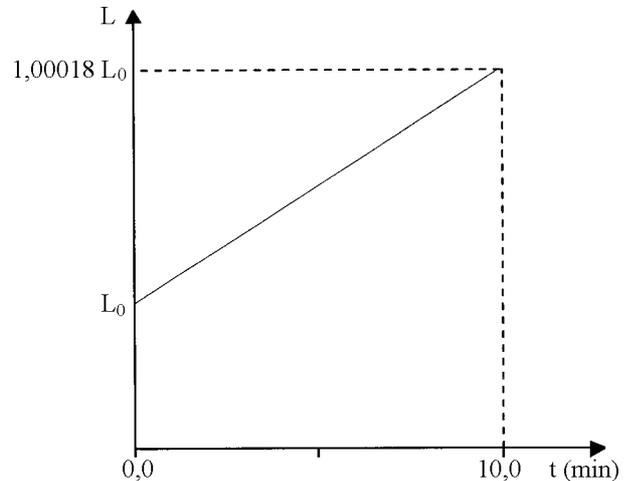
# FÍSICA

01 – Um engenheiro demonstra a operação de um "pára-quadras antigravitacional" que inventou, saltando de um helicóptero que está voando a 1500 metros de altura, com velocidade inicial nula. Durante 8 segundos (s), o engenheiro cai livremente. Depois, abre o pára-quadras e cai com aceleração resultante constante, para cima, de  $5 \text{ m/s}^2$ , até que sua velocidade, para baixo, seja  $5 \text{ m/s}$ . Ajusta, então, os controles e mantém essa velocidade constante até chegar ao solo. Considere a aceleração gravitacional  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a massa do engenheiro mais a massa do pára-quadras igual a  $105 \text{ kg}$  e tome como positivo o sentido de cima para baixo. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) O módulo da velocidade de queda no final dos 8 s iniciais foi  $80 \text{ m/s}$ .  
02) O tempo em que ele manteve constante a aceleração, para cima, de  $5 \text{ m/s}^2$  foi 15 s.  
04) A distância de queda durante a etapa em queda livre foi  $640 \text{ m}$ .  
08) O tempo total do salto do helicóptero até o solo foi 3 min.  
16) A energia potencial do engenheiro mais a do pára-quadras na hora do salto foi  $1,575 \text{ MJ}$ .  
32) Considerando que durante o tempo do salto em queda livre a resistência do ar foi desprezível, pode-se afirmar que a energia potencial do engenheiro mais a do pára-quadras diminuiu de  $0,336 \text{ MJ}$ .

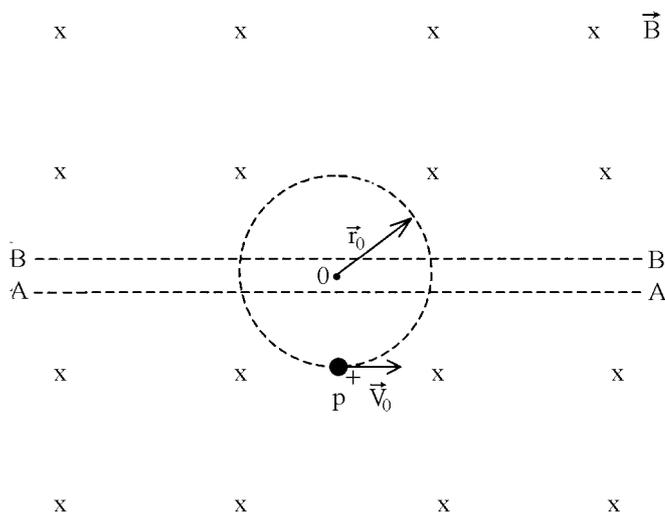
02 – Na equação  $P = A^a \times B^b \times C^{a/2} \times D^c$ ,  $A$  é um comprimento,  $B$  é uma frequência,  $C$  é uma força,  $D$  é uma velocidade e  $a$ ,  $b$  e  $c$  são constantes numéricas. Determine  $a$ ,  $b$  e  $c$  para que  $P$  seja dimensionalmente uma potência e calcule a expressão  $(ab)^{(ab+c)} + c$ .

03 – Um bastão delgado de vidro é aquecido uniformemente por uma fonte de calor que lhe fornece energia a uma taxa constante de  $167,20 \text{ J/min}$ . A figura a seguir mostra o gráfico do comprimento do bastão em função do tempo em que recebe energia –  $L_0$  é o seu comprimento no instante em que começa a ser aquecido. Considere que a massa do bastão é  $100,0 \text{ g}$  e que o coeficiente de dilatação linear do vidro é  $9,0 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ . Assinale o que for correto.



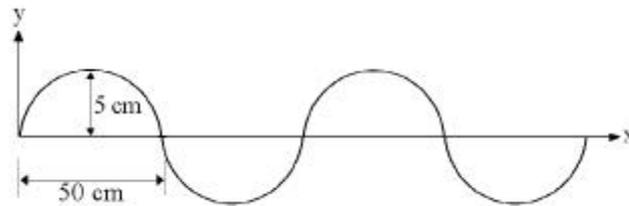
- 01) No intervalo de tempo de 10 minutos, o bastão receberá  $400,0$  calorias.  
02) Se a temperatura inicial do bastão for igual a  $298,0 \text{ K}$ , após 10 minutos será igual a  $318,0 \text{ K}$ .  
04) A capacidade térmica do bastão é igual a  $20,0 \text{ cal/g}$ .  
08) O calor específico do vidro é igual a  $0,2 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ .  
16) Definindo  $A$  = taxa de variação do comprimento do bastão,  $B$  = taxa de fornecimento de calor ao bastão,  $C$  = comprimento inicial do bastão e  $D$  = capacidade térmica do bastão, então o coeficiente de dilatação linear do vidro será dado por  $AD/BC$ .

04 – A figura a seguir mostra um próton  $p^+$  (carga do próton =  $e$  = carga elementar) com velocidade constante  $v_0 = 2,0\pi \times 10^6$  m/s, em uma trajetória circular de raio  $r_0 = 1,0$  cm, dentro de um campo magnético uniforme  $\vec{B}$ . Entre as regiões AA e BB, podem ser estabelecidas diferenças de potencial que, à direita do ponto O, aceleram o próton para cima e que, à esquerda do ponto O, o aceleram para baixo. Tais acelerações possuem módulos iguais a  $5,0\pi \times 10^{16}$  m/s<sup>2</sup> e agem sobre o próton durante  $4,0 \times 10^{-12}$  s. Em uma das voltas em torno do ponto O, quando o próton está prestes a entrar entre AA e BB, no instante  $t_0 = 0,0$  s, as diferenças de potencial aceleradoras são estabelecidas. Assuma que: 1) a distância entre AA e BB é desprezível se comparada com  $r_0$ ; 2) para efeito de cálculo, a relação entre a massa do próton e a carga do próton ( $m_p/e$ ) pode ser aproximada para  $1,0 \times 10^8$  kg/C; 3) o tempo das acelerações é desprezível em relação aos semiperíodos que ocorrem entre cada aceleração e 4) o movimento do próton ocorre no vácuo e em um único plano. Assinale o que for correto.



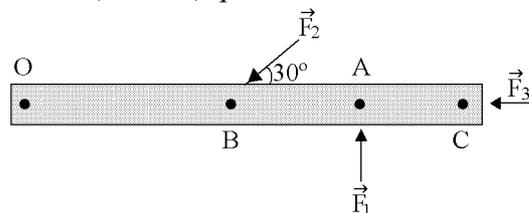
- 01) A intensidade do campo magnético é  $2,0\pi$  weber.
- 02) Antes de serem estabelecidas as diferenças de potencial entre AA e BB, o período do movimento circular do próton era  $1,0 \times 10^{-8}$  s.
- 04) Supondo que os campos elétricos existentes entre AA e BB, à direita e à esquerda do ponto O, sejam uniformes, seus módulos serão iguais a  $5,0 \times 10^{-8}$  N.C<sup>-1</sup>.
- 08) Quando o próton completar a primeira volta após o instante  $t_0$ , sua velocidade estará sendo igual a  $2,4\pi \times 10^6$  m/s.
- 16) Quando o próton completar a primeira volta após o instante  $t_0$ , o raio de sua trajetória estará sendo igual a  $1,2 \times 10^{-2}$  m.
- 32) O próton completará a primeira volta após o instante  $t_0$  em  $1,0 \times 10^{-8}$  s.

05 – Duas pessoas estão nas margens opostas de um lago de águas tranqüilas. Para comunicar-se com a outra, uma delas coloca um bilhete dentro de uma garrafa que, depois de arrolhada, é abandonada na água, sem velocidade inicial. A seguir, a pessoa bate na água, periodicamente, produzindo ondas que se propagam conforme mostra a figura a seguir. A frequência da onda produzida é 10 Hz. Dessa maneira, pensa que a garrafa será transportada para a outra margem, à medida que os pulsos a atingem. Em relação a essa situação, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

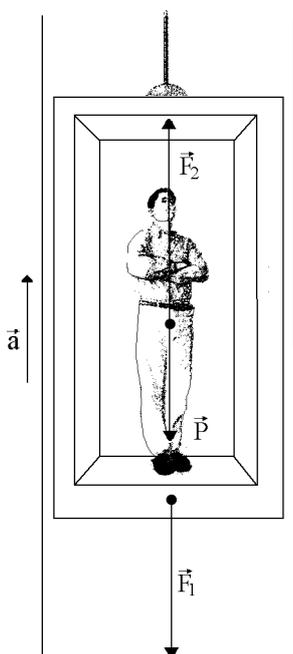


- 01) O comprimento de onda  $\lambda$  é 50 cm.
- 02) A velocidade da onda é 50 cm/s.
- 04) O período T da onda é  $1 \times 10^{-1}$  s.
- 08) A amplitude de oscilação da onda é 5 cm.
- 16) Se o comprimento de onda for aumentado, a garrafa chegará do outro lado mais depressa.
- 32) A garrafa não vai ser transportada, porque o que se propaga é a perturbação e não o meio.
- 64) Qualquer que seja a frequência da onda, o tempo que a garrafa gasta para atingir a outra margem é o mesmo.

06 – Uma barra fina rígida, que pode girar em torno do eixo O, o qual passa por uma de suas extremidades, é submetida à ação das forças  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  e  $\vec{F}_3$  mostradas na figura a seguir. Considere:  $F_1 = 5,0$  N;  $F_2 = 10,0$  N;  $F_3 = 7,0$  N e as distâncias  $AO = 3,0$  m;  $OB = 2,0$  m e  $OC = 4,0$  m. Qual o módulo do torque resultante (em N.m) que atua sobre a barra?

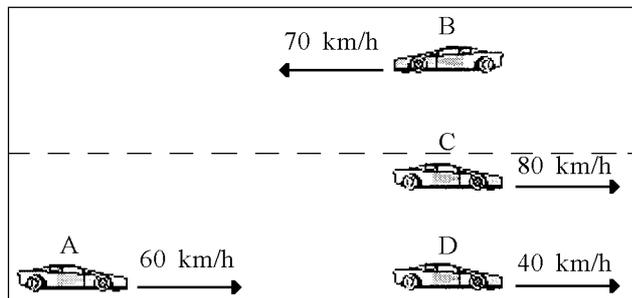


- 07 – A figura a seguir representa uma pessoa, de peso  $\vec{P}$ , no interior de um elevador que sobe com uma aceleração  $\vec{a}$  dirigida para cima.  $\vec{F}_1$  é a força com que a pessoa comprime o assoalho do elevador e  $\vec{F}_2$  é a força do assoalho sobre a pessoa. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



- 01) O valor da força resultante que atua na pessoa é  $F_R = F_2 - P - F_1$ .
- 02) Se o cabo que sustenta o elevador quebrar, a força resultante sobre a pessoa é zero.
- 04) O módulo do vetor  $\vec{F}_1$  é igual ao módulo do vetor  $\vec{P}$ .
- 08) O módulo do vetor  $\vec{F}_2$  é maior que o módulo do vetor  $\vec{P}$ .
- 16) O módulo do vetor  $\vec{F}_1$  é igual ao módulo do vetor  $\vec{F}_2$  porque constituem um par de ação e reação.

- 08 – Os carros A, B, C e D, em um dado instante, estão se movimentando em uma estrada reta plana, com velocidades e posições indicadas na figura a seguir. Despreze as dimensões dos carros e considere que estão todos sobre uma mesma linha ao longo da estrada. Para o motorista do carro A (observador em A), qual(is) alternativa(s) é(são) correta(s)?



- 01) O carro D está se afastando a 20 km/h.
- 02) O carro C está se aproximando a 140 km/h.
- 04) O carro C está se afastando a 20 km/h.
- 08) O carro B está se afastando a 10 km/h.
- 16) O carro D está se aproximando a 20 km/h.
- 32) O carro D está se afastando a 100 km/h.
- 64) O carro B está se aproximando a 130 km/h.

- 09 – Um fio de 1,50 m de comprimento, manufaturado a partir de uma liga de Ni e Cr, é enrolado na forma de uma bobina e imerso em uma grande quantidade de uma substância líquida especial contida num calorímetro. A resistividade da liga é  $5,00 \times 10^{-7} \Omega \cdot m$  e a área da seção transversal do fio é  $0,209 \text{ mm}^2$ . Quando a diferença de potencial entre os terminais da bobina é 6,00 volts, o líquido ferve a uma temperatura bem definida e perde vapor na taxa de 120,00 mg/s. Para que a pressão no interior do calorímetro seja mantida constante, sua tampa possui um pequeno orifício por onde as moléculas gasosas vazam com um fluxo adequado. Calcule, em cal/g, o calor latente de vaporização da substância contida no calorímetro.

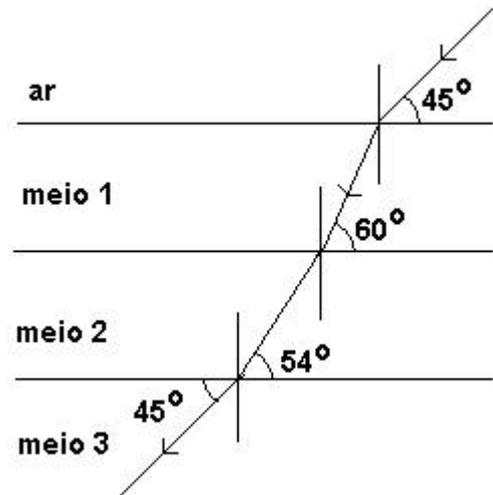
10 – As experiências I, II e III foram realizadas com um gás ideal contido em um cilindro com pistom. Na experiência I, o cilindro e o pistom eram feitos com um material bom isolante térmico e o gás foi comprimido – o valor absoluto do trabalho envolvido na compressão foi 200 J. Na experiência II, o cilindro e o pistom eram feitos com um material bom condutor de calor e o gás foi comprimido de tal modo que a sua temperatura não variou – o valor absoluto do trabalho envolvido na compressão foi 200 J. Na experiência III, o cilindro e o pistom eram feitos com um material bom condutor de calor e o gás, que inicialmente estava comprimido, sofreu uma expansão muito rápida – o valor absoluto do trabalho envolvido na expansão foi 200 J. Assinale o que for correto.

- 01) Na experiência I, ocorreu uma transformação adiabática.  
 02) Na experiência I, a energia interna do gás aumentou 200 J e a sua temperatura diminuiu.  
 04) Na experiência II, ocorreu uma transformação isotérmica.  
 08) Na experiência II, o gás recebeu 200 J da vizinhança do sistema.  
 16) Na experiência III, ocorreu uma transformação isotérmica.  
 32) Na experiência III, a energia interna do gás diminuiu 200 J e a sua temperatura diminuiu.  
 64) Na experiência III, a transformação ocorrida também pode ser denominada "isovolumétrica".

11 – Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) Interferência e difração são fenômenos que mostram o caráter ondulatório da luz.  
 02) O efeito *doppler* ocorre também com a luz.  
 04) As ondas eletromagnéticas podem ser longitudinais e transversais.  
 08) As ondas eletromagnéticas não podem ser polarizadas.  
 16) Um campo magnético constante pode gerar ondas eletromagnéticas.  
 32) Dentro do espectro eletromagnético, as ondas de rádio têm frequência menor que as de raios-X.  
 64) A luz comum é constituída por uma mistura de radiações de diversas frequências.

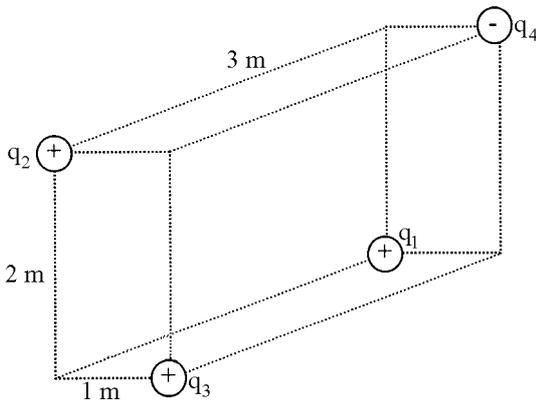
12 – Com base no diagrama a seguir e no conhecimento geral sobre refração, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



- 01) O índice de refração do meio 1 é maior que o índice de refração do meio 2.  
 02) O meio 3 é o ar.  
 04) O índice de refração do meio 1 vale  $\sqrt{2}$ .  
 08) O índice de refração do meio 2 é menor que o índice de refração do meio 3.  
 16) O índice de refração do meio 2 é dado por  $\frac{\sqrt{2}}{2 \cdot \sin 54^\circ}$ .  
 32) O índice de refração de um meio é determinado pela razão entre a velocidade da luz no meio e a velocidade da luz no vácuo.  
 64) A refração da luz só pode ocorrer quando a luz se propaga com velocidades diferentes nos dois meios.

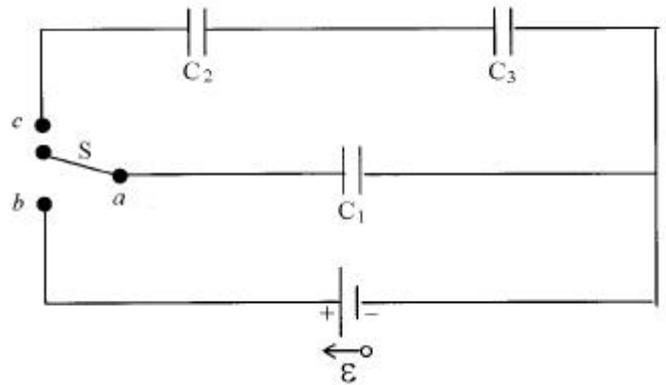
13 – A figura a seguir mostra quatro cargas puntiformes mantidas em posições fixas por forças que não são mostradas. Os módulos das cargas  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$  e  $q_4$  são iguais, valem  $q$  e somente  $q_4$  é negativa. Inicialmente, as quatro cargas estavam infinitamente separadas e em repouso. Para montar tal configuração, um agente externo realizou trabalho, positivo ou negativo, trazendo-as uma a uma na seguinte seqüência: primeiro  $q_1$ , depois  $q_2$ , a seguir  $q_3$  e, finalmente,  $q_4$ . Assuma que todas as grandezas envolvidas no problema possuam unidades fundamentais ou derivadas do Sistema Internacional de Unidades. Utilize a simplificação  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = k$ , em

que  $k$  é uma constante positiva, e assinale o que for correto.



- 01) Quando o agente externo trouxe  $q_1$  do infinito para o seu lugar, realizou trabalho negativo porque não havia forças eletrostáticas agindo sobre ela.
- 02) O trabalho realizado pelo agente externo para colocar  $q_2$  em seu lugar foi  $kq^2 / \sqrt{10}$ .
- 04) Para colocar  $q_3$  em seu lugar, o trabalho realizado pelo agente externo foi  $kq^2(\frac{1}{\sqrt{10}} + \frac{1}{\sqrt{13}})$ .
- 08) Com  $q_3$  em seu lugar, o sistema de cargas  $q_1$ ,  $q_2$ , e  $q_3$  passou a ter uma energia potencial elétrica igual a  $kq^2(\frac{1}{\sqrt{13}} + \frac{1}{\sqrt{10}} + \frac{1}{\sqrt{5}})$ .
- 16) Para colocar  $q_4$  em seu lugar, o trabalho realizado pelo agente externo foi  $-kq^2(\frac{1}{\sqrt{13}} + \frac{1}{\sqrt{10}} + \frac{1}{\sqrt{5}})$ .
- 32) A energia potencial elétrica do sistema de cargas depende da ordem em que foram reunidas.
- 64) Com  $q_4$  em seu lugar, o sistema de cargas  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$  e  $q_4$  passou a ter uma energia potencial elétrica nula.

14 – Na figura a seguir,  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$  são três capacitores descarregados, cujas capacitâncias valem, respectivamente,  $1,0 \mu\text{F}$ ,  $2,0 \mu\text{F}$  e  $4,0 \mu\text{F}$ .  $S$  é uma chave que pode conectar o ponto  $a$  ao ponto  $b$  ou ponto  $a$  ao ponto  $c$ .  $\mathcal{E} = 14,0 \text{ V}$  é a força eletromotriz de um gerador ideal de corrente contínua. Inicialmente, o ponto  $a$  é ligado ao ponto  $b$  e o capacitor  $C_1$  adquire uma carga  $q_0$ . A seguir, o ponto  $a$  é ligado ao ponto  $c$  e  $(q_1, V_1)$ ,  $(q_2, V_2)$  e  $(q_3, V_3)$  passam a ser, respectivamente, as cargas finais e as diferenças de potencial nos terminais de  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$ . Assinale o que for correto.



- 01)  $q_0 = 14,0 \mu\text{C}$
- 02)  $q_1 = 6,0 \mu\text{C}$
- 04)  $q_2 = 8,0 \mu\text{C}$
- 08)  $q_3 = 8,0 \mu\text{C}$
- 16)  $V_1 = 14,0 \text{ V}$
- 32)  $V_2 = 8,0 \text{ V}$
- 64)  $V_3 = 6,0 \text{ V}$

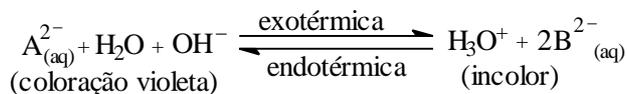
15 – Para que uma máquina térmica consiga converter calor em trabalho, de modo contínuo, deve operar em ciclo entre duas fontes térmicas, uma quente e uma fria. Da fonte quente, retira uma quantidade de calor  $Q_1$ , converte-a parcialmente em trabalho e rejeita a energia restante  $Q_2$  para a fonte fria. Calcule, percentualmente, o rendimento de uma locomotiva a vapor (maria-fumaça) que retira 2000 kcal da fornalha (que alimenta a caldeira) e rejeita 1280 kcal para o ar atmosférico.

# QUÍMICA

16 – Sobre a estrutura do átomo, assinale o que for correto.

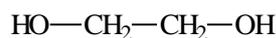
- 01) O número máximo de elétrons que pode ser encontrado na camada N é 32.  
02) Em um átomo, podem existir dois elétrons no mesmo estado de energia.  
04) O íon férrico possui a seguinte distribuição eletrônica:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ .  
08) O último elétron que preenche a eletrosfera de um átomo é o seu elétron de menor energia.  
16) O número quântico magnético (m) indica a orientação dos orbitais no espaço.  
32) Se, em um orbital, existirem dois elétrons, esses são considerados emparelhados.  
64) Segundo o modelo atômico proposto por Bohr, um elétron em um átomo pode possuir qualquer valor de energia.

17 – Considerando o equilíbrio iônico abaixo, a 25 °C, em que foi adicionada fenolftaleína como indicador, assinale o que for correto. Tanto  $A^{2-}$  quanto  $B^{2-}$  são bastante solúveis em água.

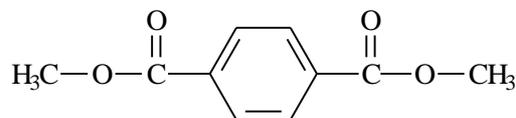


- 01) Ao elevar a temperatura, a mistura fica com coloração violeta.  
02) Ao adicionar pequena quantidade de  $NH_4Cl$  e após atingido o equilíbrio, a mistura tende a ficar incolor, pois os íons  $NH_4^+$  sofrem hidrólise e a concentração de  $OH^-$  aumenta.  
04) A constante de equilíbrio não varia com a temperatura, mas sim com o pH.  
08) Ao adicionar uma pequena quantidade de  $NH_3$ , o equilíbrio desloca-se para a direita, pois  $NH_3$  em meio aquoso forma  $NH_4OH$ .  
16) Ao adicionar pequena quantidade de HCl ao sistema incolor, inicialmente o pH aumenta e, após atingido o equilíbrio, a mistura fica com coloração violeta.  
32) Após adicionar pequena quantidade de  $A^{2-}$  e ter atingido o equilíbrio, o meio tende a ficar incolor.

18 – O poli(tereftalato de etileno), PET, utilizado para fabricação de embalagens alimentícias, principalmente de garrafas de refrigerante, é obtido a partir da reação do etileno glicol (EG) com o tereftalato de dimetila (DMT).



(etileno glicol)



(tereftalato de dimetila)

Assinale o que for correto.

- 01) O EG é um diol que pode ser obtido pela adição de água ao óxido de etileno.  
02) O DMT é um éster.  
04) Na reação de obtenção do PET, o metanol é um subproduto.  
08) A reação de obtenção do PET é de transesterificação.  
16) Uma unidade repetitiva do PET tem 210 g.  
32) O PET pode ser reciclado e usado para a produção de fibras têxteis.

19 – Os efeitos da poluição atmosférica podem ser observados em estátuas de mármore (carbonato de cálcio) que foram construídas na Idade Média. Por ação de poluentes, muitas dessas estátuas encontram-se atualmente desgastadas, principalmente em grandes áreas urbanas. A reação associada ao processo pode ser a seguinte:

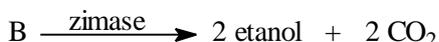
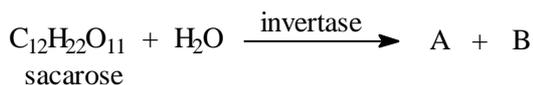


Considerando essas afirmações, assinale o que for correto.

(Dados: Ca = 40; C = 12; O = 16.)

- 01) O fato de as estátuas se desgastarem com o tempo deve-se à maior solubilidade do  $\text{CaSO}_4$  em relação ao  $\text{CaCO}_3$ , em água.
- 02) A formação do  $\text{CaSO}_4$  a partir do  $\text{CaCO}_3$  e do  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é uma reação de oxi-redução.
- 04) Se uma estátua pesa 980 kg, ela terá cerca de 30000 Mols de carbono.
- 08) O carbonato de cálcio é um sal que pode ser obtido pela reação de hidróxido de cálcio com ácido carbônico.
- 16) Em uma molécula de carbonato de cálcio, existem 5 ligações covalentes.
- 32) O carbono do carbonato de cálcio e o carbono do dióxido de carbono não possuem o mesmo número de oxidação.

20 – O Brasil é um grande produtor de etanol. Pode-se obter o etanol a partir da sacarose (presente na cana-de-açúcar), da seguinte forma:



Sabendo-se que a densidade do etanol é 0,92 kg/L, quantos Mols de sacarose são necessários para produzir 5 L de etanol?

(Dados: H = 1; C = 12; O = 16.)

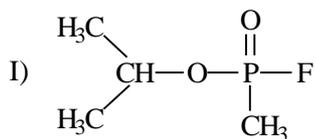
21 – Assinale o que for correto.

- 01) Uma solução aquosa de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,15 Mol/L tem pH igual a 1,5.
- 02) Uma solução aquosa de ácido acético 0,1 Mol/L terá pH igual a 1,0.
- 04) Uma solução aquosa alcalina é aquela que, a 25 °C,  $[\text{H}^+] < 10^{-7}$  Mol/L.
- 08) Se  $[\text{OH}^-] < 10^{-3}$ ,  $\text{pH} < 11$ .
- 16) Uma solução de 34,2 g de sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) em 500 g de água é uma solução de concentração 0,2 molal. (Dados: C = 12; H = 1; O = 16)
- 32) Ao misturar 30 mL de uma solução 0,1 Mol/L de NaCl com 20 mL de uma solução 0,2 Mol/L de NaCl, obtém-se uma solução com concentração de 0,3 Mol/L de NaCl.
- 64) Se  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ , o pH diminui com o aumento da acidez.

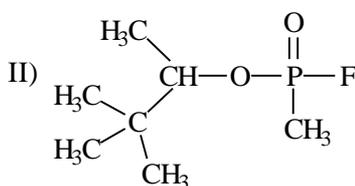
22 – Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) O ponto de ebulição do propanotriol é menor que o ponto de ebulição do propanol.
- 02) Compostos cíclicos, de anéis planos, que possuem  $(4n+2)$  elétrons pi, sendo n um número inteiro, têm caráter aromático.
- 04) Nos alcanos, o número de oxidação dos átomos de carbono é -4.
- 08) A reação de tolueno com ácido nítrico catalisada por ácido sulfúrico, sob aquecimento, produz o 2,4,6-trinitrotolueno (TNT), utilizado como explosivo.
- 16) Na desidratação do álcool terc-pentílico, obtém-se o metil-2-butenol.
- 32) O estireno (vinil benzeno) é um composto cuja molécula possui 8 átomos de carbono e 8 átomos de hidrogênio e é tecnologicamente importante.

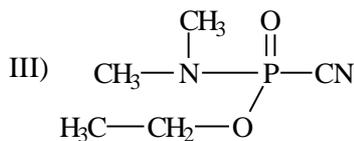
23 – Considerando as atuais possibilidades de guerras entre povos, muitos agentes químicos têm sido alvo de investigações por órgãos internacionais responsáveis pelo controle e pelo monitoramento no que diz respeito à produção de armas químicas e biológicas. Dentre as armas químicas de destruição em massa mais poderosas, está o gás sarim, cuja fórmula estrutural está descrita abaixo, juntamente com as estruturas de outras substâncias também tóxicas. O gás sarim age sobre as células nervosas, impedindo a transmissão de sinais e sua dose letal é 32 mg para uma pessoa de 80 kg. Considerando essas afirmações, assinale o que for correto.



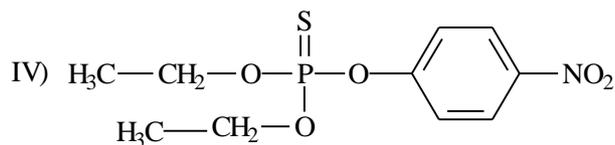
(sarim)



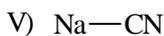
(soman)



(tabun)



(paration)



(cianeto de sódio)

- 01) O gás sarim é também conhecido como fluoreto de isopropoximetilfosforila.  
 02) Considerando pressão de 1 atm e temperatura de 27 °C, uma pessoa de 80 kg morreria ao inalar 6 mL do gás sarim.  
 04) Existe carbono assimétrico somente na estrutura (II).

08) Na estrutura (V), o carbono e o nitrogênio estão ligados através de uma ligação sigma e de uma ligação pi.

16) O número de isômeros ópticos ativos e inativos apresentados pela estrutura (II) é, respectivamente, 3 e 1.

32) A estrutura (III) possui um grupo amina terciária e um grupamento cetona.



24 – Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

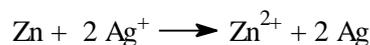
(Dados: Ag = 108;

Zn = 65;

Faraday = 96500 Coulomb/Mol.)

01) Considere os seguintes potenciais-padrão de redução:  $E^0(\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$  e  $E^0(\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$ . Em uma célula eletrolítica montada com os metais prata e níquel, mergulhados em soluções de seus sais, pode-se afirmar que a prata sofrerá corrosão.

02) Para uma célula eletrolítica construída com eletrodos de Zn e Ag, mergulhados em soluções de seus sais, como mostra a reação redox abaixo, pode-se afirmar que a produção de 10,8 g de prata pura requer aproximadamente 0,1 Mol de elétrons.

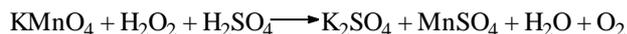


04) Para provocar a eletrólise da água pura, é preciso adicionar um sal eletrolítico que, ao ser dissolvido, dá origem a um grande número de íons, possibilitando a condução de corrente elétrica e, portanto, possibilitando a eletrólise da água.

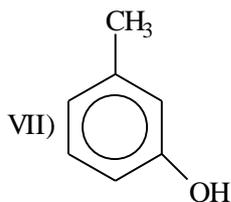
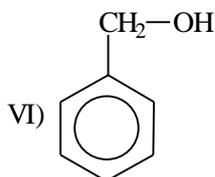
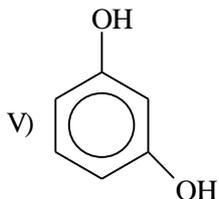
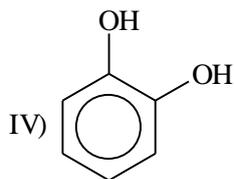
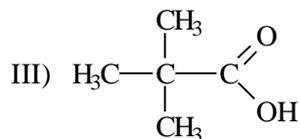
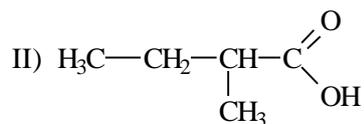
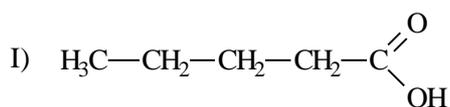
08) Fazendo-se passar uma corrente de 3,0 ampères na célula eletrolítica descrita nas alternativas acima, a produção de 10,8 g de prata pura levaria mais de 10h e 47min.

16) O potencial-padrão de oxidação é numericamente igual ao potencial-padrão de redução, mas com sinal algébrico oposto.

32) Na reação redox abaixo, os coeficientes estequiométricos da água oxigenada e do oxigênio são iguais a 5.

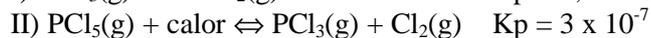


25 – Dados os compostos abaixo, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



- 01) Os compostos I, II e III são isômeros de cadeia.  
 02) O composto III reage com NaOH, formando um sal e água.  
 04) Os compostos IV e V são isômeros de posição.  
 08) A hidroquinona (ou 1,4-dihidroxibenzeno) é isômero do composto IV.  
 16) Os compostos VI e VII são isômeros de função.  
 32) O metoxibenzeno não é isômero do composto VI.

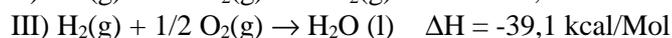
26 – Dadas as reações químicas abaixo e os respectivos valores da constante de equilíbrio, na temperatura de 25 °C e pressão de 1 atm, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



- 01) Na reação I, o equilíbrio está deslocado para o lado direito.  
 02) A 10 atm, o valor de  $K_p$  para a reação I deve ser maior que  $2,5 \times 10^{58}$ .  
 04) Ao se aumentar a temperatura, o valor de  $K_p$  da reação II irá diminuir.  
 08) Um grande valor de  $K_p$  significa que a reação é muito rápida.  
 16) A expressão de  $K_p$  para a reação II é

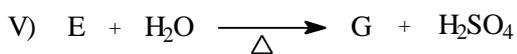
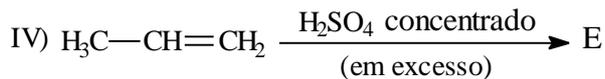
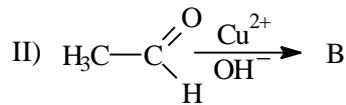
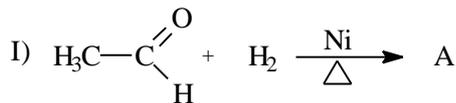
$$K_p = \frac{(P_{\text{Cl}_2} P_{\text{PCl}_3})}{P_{\text{PCl}_5}}$$

27 – Dadas as reações a seguir, a 25 °C e 1 atm, assinale o que for correto.



- 01) A formação de  $\text{CO}_2(\text{g})$  a partir de  $\text{C}(\text{s})$  e de  $\text{O}_2(\text{g})$  é endotérmica.  
 02) A entalpia de formação do monóxido de carbono é  $-26,4 \text{ kcal/Mol}$ .  
 04) A entalpia de formação do monóxido de carbono não varia significativamente se a pressão for aumentada de 1 atm para 2 atm.  
 08) As reações I, II e III são exemplos de reações de formação.  
 16) Em termos entálpicos, um sistema constituído de 1 Mol de  $\text{CO}_2$  é menos estável do que um sistema constituído de 12 gramas de grafite e 32 gramas de oxigênio gasoso.  
 32) A entalpia de formação de 1 Mol de  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  é maior que  $-39,1 \text{ kcal}$ .

28 – Considerando as reações abaixo, assinale o que for correto.

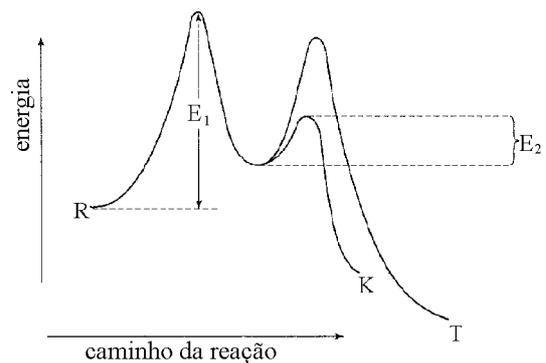


- 01) A reação I é uma reação de redução e o produto A é um álcool.  
 02) A reação II é uma reação de oxidação e o produto B é uma cetona.  
 04) A reação III é uma esterificação e o composto D é o acetato de etila.  
 08) O composto E é o hidrogeno-sulfato de isopropila.  
 16) O composto G é o isopropanol.

29 – Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) Os metais alcalinos possuem maior energia de ionização do que os alcalinos terrosos.  
 02) Em geral, os metais possuem grande eletroafinidade e, por isso, são bons condutores de eletricidade.  
 04) Um elemento químico do grupo 2 reagiu com um elemento químico do grupo 17. Nessa reação, formou-se um composto não-iônico.  
 08) Os lantanídeos e actinídeos possuem seus elétrons mais energéticos nos subníveis d e/ou f.  
 16) Os metais alcalinos reagem com água, formando hidróxidos, liberando hidrogênio e energia.  
 32) A eletroafinidade aumenta da mesma forma que a energia de ionização.

30 – Considerando o gráfico abaixo, que representa uma reação genérica na qual podem ser obtidos, simultaneamente, dois produtos diferentes, assinale o que for correto.



- 01) Os compostos K e T são obtidos através de uma reação exotérmica.  
 02) A velocidade de formação do produto T é menor que a do produto K.  
 04) O produto T é mais estável que o produto K.  
 08) A energia representada pela letra E<sub>1</sub> corresponde à energia de ativação para a formação de um composto intermediário, e a energia representada pela letra E<sub>2</sub> corresponde à energia de ativação para a formação do produto K.  
 16) Se a reação tiver início a partir do mesmo reagente R, é possível supor que o produto K se formará primeiro, mas que o mesmo se converterá, espontaneamente, no produto T.  
 32) O gráfico evidencia a formação de um intermediário comum.  
 64) A reação apresentada pela curva do produto T pode ser dita catalisada, enquanto a do produto K é não-catalisada.