

UEM 2005

2.º VESTIBULAR

PROVA 4

FÍSICA E QUÍMICA

N.º DE INSCRIÇÃO:

NOME: _____

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 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

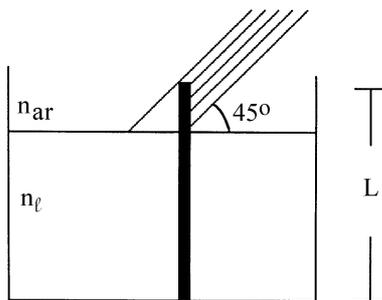
GABARITO 1

FÍSICA – Formulário e Constantes Físicas

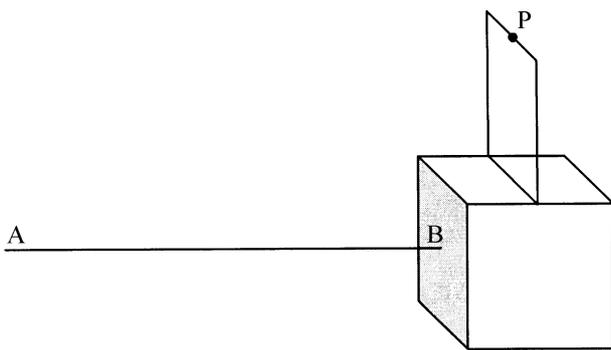
FORMULÁRIO		CONSTANTES FÍSICAS	
$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$\rho = \frac{m}{V}$	$P = V i = R i^2 = \frac{V^2}{R}$	$g = 10 \text{ m/s}^2$
$v = v_0 + a t$	$p = \frac{F}{A}$	$V = \varepsilon - r i$	$G = 6,6 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2 / \text{kg}^2$
$v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta s$	$p = p_0 + \rho g h$	$F = B i L \text{sen} \theta$	$1 / 4 \pi \varepsilon_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$
$\vec{F}_R = m \vec{a}$	$E = \rho V g$	$C = \frac{k \varepsilon_0 A}{d}$	$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ T.m} / \text{A}$
$F = m \frac{v^2}{r}$	$L = L_0 (1 + \alpha \Delta t)$	$q = C V$	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
$\vec{P} = m \vec{g}$	$Q = m L$	$U = \frac{1}{2} C V^2$	$\rho_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$
$f_a = \mu N$	$p V = n R T$	$B = \frac{\mu_0 i}{2 \pi r}$	$c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
$W = F d \cos \theta$	$Q = m c \Delta t$	$B = \frac{\mu_0 i}{2 R}$	$c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
$E_c = \frac{1}{2} m v^2$	$\Phi = \frac{K A}{L} (T_2 - T_1)$	$\phi_B = B S \cos \theta$	$c_{\text{vapor d'água}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
$E_p = m g h$	$\Delta Q = W + \Delta U$	$\phi_B = L i$	$L_{F(\text{água})} = 80 \text{ cal/g}$
$E_p = \frac{1}{2} k x^2$	$W = p \Delta V$	$U_B = \frac{1}{2} L i^2$	$L_{V(\text{água})} = 540 \text{ cal/g}$
$W = \Delta E_c$	$R = \frac{W}{Q_1}$	$\varepsilon = - \frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$	$1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$
$\vec{p} = m \vec{v}$	$F = q v B \text{sen} \theta$	$n_1 \text{sen} \theta_1 = n_2 \text{sen} \theta_2$	$R = 0,082 \frac{\text{atm.L}}{\text{mol.K}}$
$I = F \Delta t = \Delta p$	$F = \frac{q_1 q_2}{4 \pi \varepsilon_0 r^2}$	$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$	$1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
$\tau = \pm F d \text{sen} \theta$	$V = \frac{q}{4 \pi \varepsilon_0 r}$	$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$	
$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$	$V = E d$	$m = - \frac{p'}{p}$	
$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$	$W_{AB} = q V_{AB}$	$v = \lambda f$	
$U = -G \frac{m_1 m_2}{d}$	$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	$E = m c^2$	
$T = 2 \pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	$V = R i$	$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	
	$R = \rho \frac{L}{A}$		

- 01 – Das alternativas a seguir, assinale o que for correto.
- 01) Uma máquina fotográfica forma uma imagem real, invertida e reduzida do objeto que está sendo fotografado.
 - 02) O telescópio refletor não possui lente objetiva. Ela é substituída por um espelho esférico convexo.
 - 04) No microscópio composto, a lente da objetiva forma uma primeira imagem no tubo do instrumento e a ocular forma uma imagem final virtual, invertida e ampliada em relação ao objeto.
 - 08) No projetor, uma lente convergente forma uma imagem real, invertida e maior do que o objeto referente ao filme que está sendo projetado.
 - 16) Uma lupa simples é formada por uma lente divergente e produz uma imagem virtual maior que o objeto.
 - 32) A imagem final de um telescópio é virtual.
 - 64) A imagem formada pela objetiva de um telescópio é invertida e maior que o objeto.

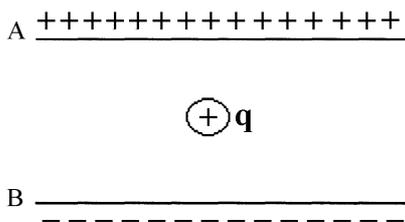
- 02 – A figura a seguir mostra uma estaca vertical de $90\sqrt{3}$ cm de comprimento que vai do fundo do tanque até um ponto $7\sqrt{3}$ cm acima do nível de um líquido cujo índice de refração n_l é igual a $\sqrt{2}$. A luz do sol incide com um ângulo de 45° acima da horizontal. Qual o tamanho aproximado (em cm) da sombra da estaca no fundo do tanque? Considere o índice de refração do ar n_{ar} igual a 1.



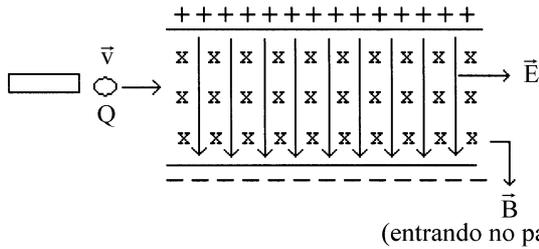
03 – A figura a seguir representa uma haste metálica com comprimento inicial $l_0 = 3,0$ m, um cubo metálico com volume inicial $V_0 = 1,0$ m³ e uma placa quadrada plana e fina, também metálica, com área inicial $A_0 = 1,0$ m². A extremidade A da haste é fixa em uma parede vertical e tem a direção de uma normal à parede. A extremidade B da haste toca a face esquerda do cubo cuja base se apóia em um piso horizontal sem atrito que faz um ângulo de 90° com a parede. A placa quadrada está disposta paralelamente ao plano da parede e encontra-se equilibrada sobre a face superior do cubo, seccionando-a em duas metades. Considere que todo o sistema sofre um acréscimo de temperatura de 300°C, que o coeficiente de dilatação linear do material da haste vale $2,0 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$, que o coeficiente de dilatação superficial do material da placa vale $4,0 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ e que o coeficiente de dilatação volumétrica do material do cubo vale $6,0 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$. Observe que um ponto P se encontra no meio do lado superior da placa quadrada. Denomine de Δl_x o deslocamento que o ponto P sofre na horizontal, na direção paralela à da haste e de Δl_y o deslocamento que o ponto P sofre na vertical, na direção perpendicular à da haste. Calcule, em mm, a soma algébrica de Δl_x com Δl_y .



04 – Na figura a seguir, uma partícula de massa $m = 0,3$ g e carga $q = 15,0$ μC encontra-se em equilíbrio entre duas grandes placas planas e paralelas A e B eletrizadas uniformemente, separadas por uma distância $d = 15$ cm. Calcule a diferença de potencial V_{AB} (em volts) entre as placas. Considere $g = 10$ m/s².



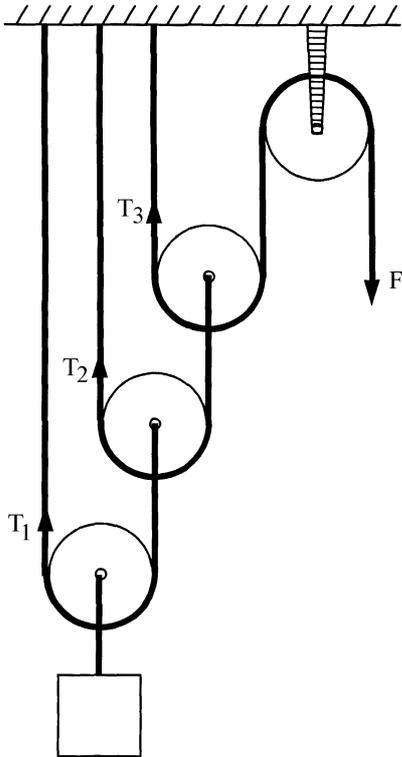
05 – A figura a seguir ilustra uma caixa montada por um professor de física. Nessa caixa, a base e a tampa são placas de um capacitor e a frente e o fundo são, respectivamente, os pólos norte e sul de dois ímãs. Dessa forma, o professor pode produzir o campo magnético \vec{B} perpendicular ao campo elétrico \vec{E} , ambos constantes. Fora da caixa, ele controla o valor de campo elétrico \vec{E} e a velocidade \vec{v} com que uma partícula carregada com carga Q é lançada pela lateral esquerda da caixa, sempre perpendicular a \vec{E} e a \vec{B} . Considerando que o professor manteve o campo magnético constante e igual a 0,4 T, assinale o que for correto.



- 01) Se inicialmente o campo elétrico é nulo, uma partícula com carga Q positiva que penetra dentro da caixa com uma velocidade \vec{v} sofrerá uma força magnética e sua trajetória será desviada em direção ao pólo sul do ímã.
- 02) Se inicialmente o campo elétrico é nulo, uma partícula com carga Q negativa que penetra dentro da caixa com a velocidade \vec{v} sofrerá uma força magnética e sua trajetória será desviada em direção ao pólo norte do ímã.
- 04) Considere uma partícula positiva com carga $Q = 5,0 \mu\text{C}$ que penetra dentro da caixa com uma velocidade $v = 0,3 \times 10^6 \text{ m/s}$. Para que ela atravesse a caixa com velocidade constante sem sofrer desvio na sua trajetória, deve-se estabelecer um campo elétrico igual a $12,0 \times 10^4 \text{ V/m}$ entre as placas do capacitor.
- 08) Se o campo elétrico for mantido igual a 10.000 V/m entre as placas do capacitor, independente da velocidade com que uma partícula é lançada dentro da caixa, a força elétrica sobre ela terá sempre o mesmo valor.
- 16) Se o campo elétrico for mantido igual a 10.000 V/m entre as placas do capacitor e lançar partículas positivas com carga $Q = 5,0\mu\text{C}$ e velocidade $v = 0,3 \times 10^6 \text{ m/s}$, ela será desviada em direção à placa positiva.
- 32) Se a partícula lançada for negativa, independente do valor do campo elétrico dentro da caixa, ela sempre vai sofrer desvio na sua trajetória.

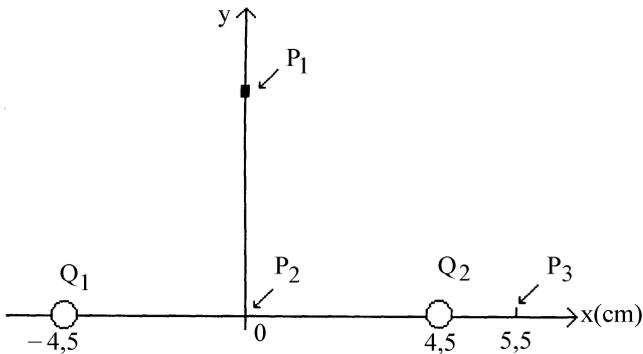


- 06 – A figura a seguir representa um bloco de peso 800 N sustentado por uma associação de 4 roldanas, sendo 3 móveis e 1 fixa. O peso de cada roldana vale 80 N. Os fios possuem pesos desprezíveis e estão sujeitos às tensões T_1 , T_2 e T_3 . A força F é a equilibrante do sistema. Calcule, em N, a operação $T_1 - (T_2 + F)$.



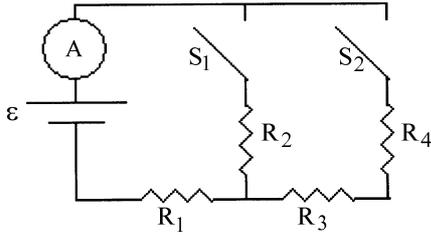
- 07 – Uma partícula move-se em linha reta na direção de um eixo x obedecendo à equação horária $x = -5 + 20t - 5t^2$ (SI). Assinale o que for correto.
- 01) Entre os instantes 1 s e 4 s, a velocidade escalar média da partícula vale 5 m/s.
 - 02) Entre os instantes 1 s e 4 s, a aceleração escalar média da partícula vale 10 m/s^2 .
 - 04) Entre os instantes 0 s e 1,5 s, o movimento da partícula é acelerado e progressivo.
 - 08) No instante 3 s, a velocidade instantânea da partícula vale 10 m/s.
 - 16) Entre os instantes 2,5 s e 4 s, o movimento da partícula é retardado e retrógrado.
 - 32) No instante 3 s, a aceleração instantânea da partícula vale -10 m/s^2 .
 - 64) No instante $t = 2$ s, a partícula muda o sentido do seu movimento.

- 08 – A figura a seguir mostra duas cargas elétricas de módulos Q_1 e Q_2 localizadas no eixo x em $x = -4,5$ cm e $x = 4,5$ cm, respectivamente. Considere o ponto P_1 ocupando um dos vértices de um triângulo equilátero $Q_1P_1Q_2$, o ponto P_2 localizado na origem ($x = 0$; $y = 0$) e o ponto P_3 localizado no eixo x em $x = 5,5$ cm. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



- 01) Considerando $Q_1 = Q_2$, ambas positivas, a direção e o sentido da força elétrica resultante sobre uma carga q positiva colocada no ponto P_1 é vertical e aponta para cima.
- 02) Considerando $Q_1 = Q_2$, ambas negativas, o módulo da força elétrica resultante sobre uma carga q negativa colocada em P_2 é nulo.
- 04) Considerando $Q_1 = Q_2$, sendo Q_1 positiva e Q_2 negativa, a direção e o sentido da força elétrica resultante sobre uma carga q positiva colocada no ponto P_1 é vertical e aponta para baixo.
- 08) Considerando $Q_1 = Q_2$, sendo Q_1 positiva e Q_2 negativa, o módulo da força elétrica resultante sobre uma carga q positiva colocada em P_2 é nulo.
- 16) Considerando $Q_1 = Q_2$, ambas positivas, o módulo do campo elétrico resultante em P_2 é nulo.
- 32) Considerando $Q_1 = Q_2 = 2,0 \mu\text{C}$, ambas positivas, o módulo do campo elétrico resultante em P_3 é aproximadamente $1,8 \text{ N/C}$.
- 64) Considerando $Q_1 = Q_2 = 2,0 \mu\text{C}$, ambas positivas, o módulo da força elétrica resultante sobre uma carga q igual a $5,0 \mu\text{C}$ colocada em P_3 é aproximadamente $9,1 \text{ N}$.

- 09 – Com base no circuito da figura a seguir, considerando que as resistências dos resistores são iguais e valem $3,0 \Omega$ e que $\varepsilon = 10,0 \text{ V}$, assinale o que for correto.



- 01) Quando as chaves S_1 e S_2 estão fechadas, a corrente que passa pelo amperímetro é $2,0 \text{ A}$.
 02) Quando as chaves S_1 e S_2 estão fechadas, a diferença de potencial no resistor R_2 é 4 V .
 04) Quando as chaves S_1 e S_2 estão fechadas, a potência fornecida pela bateria ε é 20 W .
 08) Independente da chave S_1 estar fechada ou aberta, a potência fornecida pela bateria é igual à soma das potências dissipadas por efeito Joule em cada resistor.
 16) A potência fornecida pela bateria é a mesma independente de a chave S_1 estar aberta ou fechada.
 32) Quando a chave S_1 está fechada e S_2 aberta, a diferença de potencial no resistor R_2 é igual à da bateria ε .

- 10 – Das alternativas a seguir, assinale o que for correto.

- 01) As ondas sonoras têm como propriedades a refração, a reflexão, a interferência e a polarização.
 02) A frequência do som fundamental emitido por uma corda vibrante é diretamente proporcional à raiz quadrada da força que traciona a corda e inversamente proporcional ao comprimento dessa.
 04) As cordas vibrantes emitem uma única frequência própria que é o som fundamental.
 08) Um tubo sonoro fechado em uma extremidade e aberto na outra pode emitir todos os harmônicos do som fundamental.
 16) Nas extremidades abertas dos tubos sonoros, formam-se sempre ventres da onda sonora.
 32) Um tubo sonoro fechado nas duas extremidades emite o som fundamental com comprimento de onda igual ao dobro do comprimento do tubo.
 64) Em uma corda que vibra com os extremos fixos, o número de ventres é igual ao número de nós.

11 – Uma estrela E, um planeta P e uma lua L, todos com a forma esférica, estão com seus centros perfeitamente alinhados na ordem E-P-L. Suas massas, em quilogramas, são $M_E = 2 \times 10^{30}$, $M_P = 6 \times 10^{24}$ e $M_L = 8 \times 10^{22}$. Seus raios, em metros, são $R_E = 8 \times 10^8$, $R_P = 5 \times 10^6$ e $R_L = 2 \times 10^6$. A distância entre a estrela e o planeta é $D_{EP} = 2 \times 10^{11}$ m e a distância entre a lua e o planeta é $D_{LP} = 4 \times 10^8$ m. Outros astros estão tão distantes dos três que suas forças gravitacionais podem ser desprezadas. Assinale o que for correto.

- 01) Se F_{EP} é a força gravitacional com que a estrela atrai o planeta e F_{LP} é a força gravitacional com que a lua atrai o planeta, então a razão F_{EP}/F_{LP} vale 100.
- 02) O campo gravitacional do planeta, em sua superfície, vale $g_P = 24 \times 10^{10} \times G \text{ m/s}^2$, em que G é a constante gravitacional universal.
- 04) Se um corpo de massa m estiver entre o planeta e a lua, sobre a linha que liga os seus centros, a $3,6 \times 10^8$ m do planeta, então será atraído para a lua com uma força 1,08 vezes maior que a força com que o planeta o atrai.
- 08) A energia potencial gravitacional do sistema planeta-lua vale $-1,2 \times 10^{39} \times G \text{ J}$, em que G é a constante gravitacional universal.
- 16) Se um corpo de massa M estiver entre o planeta e a lua, sobre a linha que liga os seus centros, a uma distância D_{MP} do planeta, então a energia potencial gravitacional do sistema planeta-lua-massa M vale

$$+ GM \left(\frac{M_P M_L}{M D_{LP}} + \frac{M_P}{D_{MP}} - \frac{M_L}{(D_{MP} - D_{LP})} \right).$$

- 32) O campo gravitacional em pontos do interior do planeta é nulo.
- 64) Se a lua girar em torno do planeta em uma órbita circular, desprezando a força gravitacional com que a estrela a atrai, pode-se dizer que a força centrípeta que mantém a lua em órbita é igual à força gravitacional com que o planeta a atrai.

12 – Um corpo de massa m , inicialmente em repouso, cai verticalmente de uma altura $h = 20$ m. Ao atingir a altura de 10 m, o corpo explode e se fragmenta em dois pedaços de massas $m_1 = m/3$ e $m_2 = 2m/3$. No instante da explosão, o pedaço de massa m_1 é lançado horizontalmente para a direita com velocidade igual a 2 m/s. Considere que a aceleração da gravidade local vale 10 m/s^2 , despreze as ações de quaisquer forças de atrito e assinale o que for correto.

- 01) Se não tivesse explodido, o corpo de massa m atingiria o solo com velocidade igual a 20 m/s.
 02) Decorridos 2 s do início da queda do corpo de massa m , o centro de massa do sistema constituído pelos corpos de massas m_1 e m_2 atingirá o solo.
 04) O centro de massa do sistema constituído pelos corpos de massas m_1 e m_2 atingirá o solo à esquerda da posição que o corpo de massa m atingiria se não tivesse explodido.
 08) No instante da explosão, o corpo de massa m_2 é lançado horizontalmente para a esquerda com velocidade igual a 4 m/s.
 16) No instante da explosão, a velocidade vertical do corpo de massa m era 10 m/s e já havia decorrido $\sqrt{2}$ s do início da sua queda.
 32) O corpo de massa m_2 atingirá o solo antes do corpo de massa m_1 .
 64) A distância entre os pontos em que os corpos de massas m_1 e m_2 atingirão o solo vale $(6 - 3\sqrt{2})$ m.

13 – Um elevador com uma massa $m = 500$ kg está descendo com uma velocidade de 4,0 m/s, suspenso por um cabo, quando o sistema de guincho que o sustenta começa a patinar, permitindo que caia por uma distância de 12 m, com aceleração constante $a = g/5$, em que $g = 10 \text{ m/s}^2$ é a aceleração da gravidade local. Assinale o que for correto.

- 01) Durante a queda, o trabalho realizado sobre o elevador pelo seu peso mg vale 5×10^4 J.
 02) Durante a queda, a tração T exercida pelo cabo vale 3×10^3 N.
 04) Durante a queda, o trabalho realizado sobre o elevador pela tração T exercida pelo cabo vale $-4,8 \times 10^4$ J.
 08) Durante a queda, o trabalho total realizado sobre o elevador vale $1,2 \times 10^4$ J.
 16) No final da queda, a energia cinética do elevador vale $1,6 \times 10^4$ J.
 32) No final da queda, a velocidade do elevador vale 8 m/s.

14 – Assinale o que for correto.

- 01) A primeira lei de Kepler sobre o movimento dos planetas diz que “qualquer planeta gira em torno do Sol, descrevendo uma órbita elíptica, da qual o Sol ocupa o centro”.
- 02) A segunda lei de Kepler sobre o movimento dos planetas é decorrente da verificação de que eles se movem mais rapidamente quando estão mais afastados do Sol e mais lentamente quando estão mais próximos dele.
- 04) A terceira lei de Kepler sobre o movimento dos planetas diz que “os quadrados dos raios das órbitas dos planetas são proporcionais aos cubos dos seus períodos de revolução”.
- 08) A primeira lei de Newton, também conhecida como *Lei da Ação e Reação*, diz que, “quando um corpo A exerce uma força sobre um corpo B, o corpo B reage sobre A com uma força de mesmo módulo, de mesma direção e de sentido contrário”.
- 16) A segunda lei de Newton diz que “a aceleração que um corpo adquire é diretamente proporcional à resultante das forças que atuam nele e tem a mesma direção e o mesmo sentido desta resultante”.
- 32) Substituir $\sum \vec{F} = \vec{0}$ (vetor nulo) na equação $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ é suficiente para esclarecer a *Lei da Inércia* que diz que, “na ausência de forças, um corpo em repouso continua em repouso e um corpo em movimento move-se em linha reta, com velocidade constante”.

15 – Suponha que você descubra velhas anotações científicas que descrevem uma escala de temperatura chamada X. Em tal escala, o ponto de ebulição da água é $0,0^{\circ}\text{X}$ e o ponto de congelamento da água é -120°X . A que variação de temperatura ΔT , na escala X, corresponde uma variação de 5°C ?

QUÍMICA

16 – Assinale o que for correto.

- 01) Os sabões são sais de ácidos graxos e apresentam boa solubilidade em água que apresente elevada concentração de sais de cálcio e magnésio.
- 02) O sulfato de alumínio $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ pode ser usado no tratamento da água para remoção de partículas em suspensão.
- 04) As proteínas são polímeros de aminoácidos e resultam das ligações entre moléculas de aminoácidos, denominadas de ligações peptídicas.
- 08) A sacarina, o ciclamato de sódio e o aspartame são adoçantes artificiais.
- 16) A celulase é uma enzima, ou seja, um catalisador de processos biológicos. Os seres humanos não digerem celulose porque não possuem celulase.
- 32) A função éster está presente nos triacilgliceróis.

17 – O ácido fosfórico é um aditivo químico muito utilizado em alimentos. O limite máximo permitido de Ingestão Diária Aceitável (IDA) em alimentos é de 5mg/kg de peso corporal. Calcule o volume, em mililitros (mL), de um refrigerante hipotético (que contém ácido fosfórico na concentração de 2 g/L) que uma pessoa de 36 kg poderá ingerir para atingir o limite máximo de IDA.

18 – Um balão cheio de gás propano ocupa um volume de 600 L a 27°C. Ao ser resfriado a 7°C, o balão sofre uma contração. Qual o volume dessa contração, em litros? (Considere que o gás não se liquefaz sob resfriamento de 7°C).

19 – Assinale o que for correto, dadas as seguintes substâncias:

- A – Benzeno;
B – Ciclopentano;
C – Cicloexano;
D – 2-etil-penteno-1.

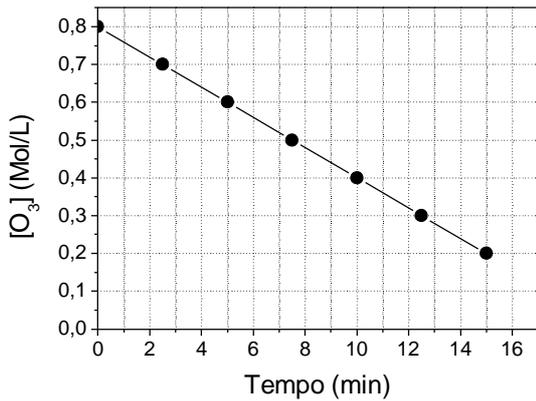
- 01) A substância A é insolúvel em octano.
- 02) Nas substâncias A e B, os átomos de carbono apresentam hibridização sp^2 .
- 04) A substância C apresenta maior ponto de ebulição do que a substância B.
- 08) A remoção de um átomo de hidrogênio da substância C forma o cicloexil.
- 16) A substância C pode adquirir duas conformações interconvertíveis, denominadas de conformação cadeira e barco.
- 32) A reação entre a substância A com HNO_3 e H_2SO_4 concentrados formará a fenilamina (anilina).
- 64) A hidrogenação catalítica da substância D formará um hidrocarboneto opticamente ativo.

20 – Com relação a uma pilha com eletrodos de prata e de magnésio, que apresente as semi-reações abaixo, assinale o que for correto.



- 01) O cátodo corresponde ao eletrodo de prata e o ânodo corresponde ao eletrodo de magnésio.
- 02) O valor de ΔE^0 da reação global para a pilha é +3,17 V.
- 04) O agente oxidante mais poderoso é o magnésio.
- 08) O potencial padrão de oxidação da prata é igual a -2,37 V.
- 16) O pólo positivo da pilha corresponde ao eletrodo de magnésio.
- 32) Na reação global, a prata é o agente redutor e o magnésio é o agente oxidante.
- 64) Nessa pilha, o elemento que sofre oxidação é um metal alcalino terroso.

21 – Baseando-se no gráfico abaixo, que corresponde à reação $2\text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g})$, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



- 01) A velocidade média de decomposição do $\text{O}_3(\text{g})$ é 0,04 Mol/Lmin.
 02) A velocidade média de formação do $\text{O}_2(\text{g})$ é 6 Mol/Lmin.
 04) A concentração de $\text{O}_2(\text{g})$ produzido após 10 min é 0,9 Mol/L.
 08) Considerando que os coeficientes estequiométricos da reação foram confirmados experimentalmente, a lei de velocidade pode ser representada por $v = k[\text{O}_3]^5$.
 16) Considerando que a ordem global da reação é 1, pode-se afirmar que se trata de uma reação unimolecular.

22 – Assinale o que for correto.

- 01) Na combustão completa de um Mol de etanol, são produzidas aproximadamente $18,06 \times 10^{23}$ moléculas de água.
 02) Os pares de funções álcool e éter, aldeído e cetona, ácido carboxílico e éster podem apresentar isomeria funcional.
 04) A isomeria óptica ocorre com moléculas simétricas.
 08) O 1,2-dicloro-ciclobutano apresenta isomeria de Baeyer (baeyeriana).
 16) Os alcenos eteno, propeno e buteno-1 podem ser representados pela fórmula geral C_nH_{2n} e constituem uma série homóloga.
 32) As moléculas de álcoois formam ligações de hidrogênio (ponte de hidrogênio) com as moléculas de água, portanto todos os álcoois apresentam boa solubilidade em água.

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

- 01) A bile (nos seres humanos) é um líquido amargo que possui concentração de $H^+ = 1,0 \times 10^{-8}$ Mol/L. Portanto a bile possui caráter básico.
- 02) Considerando que a bateria de carro possui $pH = 1,0$ e que o suco de laranja possui $pH = 2,0$, pode-se afirmar que a relação entre as respectivas concentrações de H^+ é 20.
- 04) A análise de uma amostra de urina revelou $[H^+] = 1,0 \times 10^{-10}$ Mol/L. Portanto o valor do pOH é 4,0.
- 08) O pH de uma solução-tampão contendo 0,5 Mol/L de ácido acético (HAc) e 0,5 Mol/L de acetato de sódio (NaAc) é igual a 0,474 (dados: $K_{Hac} = 1,8 \times 10^{-5}$ e $\log 1,8 = 0,26$).
- 16) 1,0 mL de uma solução aquosa de HNO_3 , de $pH = 2,0$, foi diluído com água pura até um volume final de 100 mL. Portanto o pH da solução resultante é 8.

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

- 01) O Nox do fósforo no $Ca_3(PO_4)_2$ é igual a +5.
- 02) O ácido butanóico possui apenas um hidrogênio ionizável.
- 04) Um ácido de fórmula HX, quando dissolvido em água, apresenta grau de ionização igual a 85%. Isso significa que, em cada 1000 moléculas, 850 sofrem ionização e produzem H^+ e X^- .
- 08) Sal é uma substância iônica com cátion derivado de uma base e ânion derivado de um ácido.
- 16) Apesar de ser muito solúvel em água, a amônia (NH_3) possui baixo grau de ionização. Portanto o composto NH_3 e seu derivado teórico NH_4OH devem ser considerados bases fracas.

25 – Sabendo-se que a substância responsável pelo aroma característico da maçã verde é o etanoato de etila, assinale o que for correto.

- 01) A substância apresenta fórmula molecular $C_4H_8O_2$.
- 02) A substância apresenta 4 carbonos primários.
- 04) A substância pode ser obtida através da reação entre um ácido carboxílico e um álcool.
- 08) A substância pertence à função éter.
- 16) A substância pode sofrer hidrólise na presença de água.
- 32) A substância apresenta caráter aromático.

26 – Assinale o que for correto.

- 01) A substância de fórmula molecular C_3H_9N pode ser uma amina terciária.
- 02) O etanal é menos solúvel em água do que o propanal, na temperatura de $25^\circ C$.
- 04) O butanal pode ser reduzido e formar o butanol-1.
- 08) O ácido acético apresenta k_a (a $25^\circ C$) maior do que o ácido cloroacético.
- 16) No 2-metil-3-etil-hexano, os carbonos são híbridos sp^3 e dispõem-se segundo os vértices de um tetraedro, originando ângulos de aproximadamente 109° .
- 32) O gás metano pode dar origem às seguintes espécies: íon carbônio, íon carbânion, radical metil e radical metileno.

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

- 01) O vinagre é uma solução aquosa que contém, em média, 5,5% em massa de ácido acético. Desse modo, pode-se afirmar que cada litro de vinagre possui 55 g de ácido acético (dados: densidade do vinagre = 1,0 g/L).
- 02) A água potável pode conter a quantidade máxima de $1,0 \times 10^{-4}$ g de íons Sr^{2+} por litro. Portanto pode-se afirmar que a porcentagem máxima de massa de Sr^{2+} por litro de água é 0,001%.
- 04) A água oxigenada é uma solução aquosa com densidade igual a 1,0 g/mL, contendo 3,5% em massa de peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Portanto pode-se afirmar que a concentração de H_2O_2 na água oxigenada, em Mols/L, é de aproximadamente 10,3 (dados: $H = 1$; $O = 16$).
- 08) Em um balão volumétrico de 600 mL, são colocados 27 g de cloreto de sódio e água suficiente para atingir a marca de aferimento (volume exato). Com esse procedimento, prepara-se uma solução de concentração em NaCl de 45 g/L (dados: $Na = 23$; $Cl = 35,5$).
- 16) De modo geral, o nível máximo de íons cloreto na água potável corresponde a 300 mg/L. Esse valor equivale a uma concentração molar aproximadamente igual a $8,4 \times 10^{-9}$ Mol/L (dados: $Cl = 35,5$).

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

- 01) Uma das características de uma reação exotérmica é apresentar entalpia dos produtos menor que a entalpia dos reagentes.
- 02) Na reação
 $\text{HgS}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Hg}_{(l)} + \text{SO}_{2(g)}$ ($\Delta H = -238 \text{ kJ/mol}$), a entalpia dos reagentes é maior que a dos produtos.
- 04) Para a reação da alternativa anterior, o calor liberado na formação de 4,0 g de mercúrio é -4,76 kJ.
- 08) Nos ozonizadores usados na purificação de água, ocorre a seguinte reação:
 $3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{O}_{3(g)}$ ($\Delta H = +66 \text{ kcal}$).
Portanto o valor de ΔH para a formação de 16 g de gás oxigênio é -11 kcal (dados: O = 16).
- 16) Na reação
 $\text{C}_{\text{graf}} + 2\text{S}_{\text{romb}} \rightarrow \text{CS}_{2(l)}$ ($\Delta H = +19 \text{ kcal/mol}$), seriam necessários aproximadamente 27,6 g de enxofre rômico para produzir $1,2 \times 10^{24}$ moléculas de sulfeto de carbono (dados: S = 32).

29 – Assinale o que for correto.

- 01) Átomos de potássio e de cálcio que apresentam o mesmo número de massa são denominados de isóbaros.
- 02) Por ação de corrente elétrica, a água se decompõe, produzindo as substâncias puras simples $\text{H}_{2(g)}$ e $\text{O}_{2(g)}$.
- 04) O íon ${}_{13}\text{Al}^{+3}$ apresenta 10 prótons e 13 elétrons.
- 08) Uma molécula de fosfato de cálcio apresenta 13 átomos.
- 16) Um núcleo do elemento tório, ao emitir uma partícula alfa, transforma-se no núcleo do elemento rádio.
- 32) A massa relativa de um elétron é, aproximadamente, 1836 vezes maior do que a massa de um próton.

30 – Uma solução aquosa apresentando $10 \times 10^{-2} \text{ Mol/L}$ de um determinado sal x foi submetida ao aquecimento. O aquecimento foi interrompido quando restavam 20 mL da solução com concentração de 0,4 Mol/L. Qual o volume da solução inicial em mililitros?