



**Prova 4**  
**FÍSICA E QUÍMICA**

Nº DE INSCRIÇÃO:  -

**INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA**

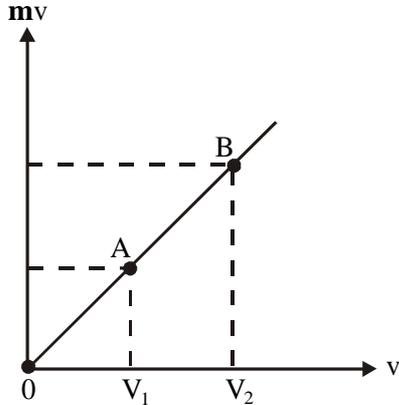
1. Verifique se este caderno contém 30 questões e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
2. Verifique se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante da etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
3. Sobre a folha de respostas.
  - Confira os seguintes dados: nome do candidato, número de inscrição, número da prova e o número do gabarito. Qualquer discordância, avise, imediatamente, o fiscal.
  - 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 rasura.
  - Para cada questão, preencha sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme exemplo ao lado: questão **23**, resposta **02**.
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.**

02

23	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

# FÍSICA

- 01 – O gráfico abaixo foi obtido através de medidas da quantidade de movimento de uma massa  $m$  e sua respectiva velocidade.



Com base nesses dados, pode-se afirmar que

- 01) o coeficiente angular da reta é numericamente igual à massa  $m$ .
- 02) o coeficiente linear da reta é numericamente igual à aceleração da massa  $m$ .
- 04) a área da figura  $0AV_1$  é numericamente igual à energia cinética da massa  $m$ , no ponto em que a velocidade é  $V_1$ .
- 08) a área da figura  $V_1ABV_2$  é numericamente igual ao trabalho total realizado para a massa  $m$  variar sua velocidade de  $V_1$  até  $V_2$ .
- 16) a área da figura  $0BV_2$  é numericamente igual ao impulso da massa  $m$ .

- 02 – Uma canoa de alumínio flutua, em repouso, sobre a superfície de uma lagoa. Nessas condições, pode-se afirmar que ela flutua, pois

- 01) a densidade do alumínio é igual à da água.
- 02) a área do fundo da canoa é muito grande, quando comparada ao seu peso.
- 04) a resultante das forças que atua sobre a canoa é nula.
- 08) o peso da água deslocada pela canoa é igual ao seu próprio peso.
- 16) a força que a água faz sobre a canoa é menor, em módulo, que a força que a canoa faz sobre a água.

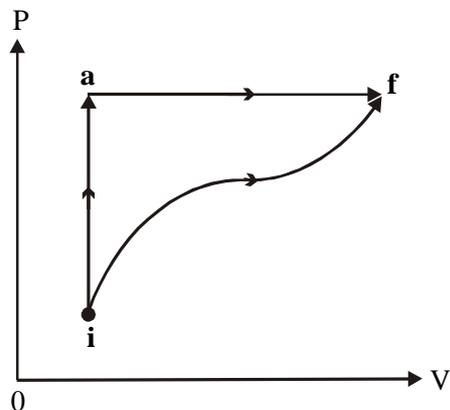
- 03 – Um trem se move com velocidade constante. Dentro dele estão o observador A e um garoto. Na estação, parado sobre a plataforma, está o observador B. Quando o trem passa pela plataforma, o garoto joga uma bola verticalmente para cima. Desprezando-se a resistência do ar, podemos afirmar que

- 01) o observador A vê a bola se mover verticalmente para cima e cair nas mãos do garoto.
- 02) o observador B vê a bola descrever uma parábola e cair nas mãos do garoto.
- 04) os dois observadores vêem a bola se mover com a mesma aceleração.
- 08) o observador B vê a bola se mover verticalmente para cima e cair atrás do garoto.
- 16) o observador A vê a bola descrever uma parábola e cair atrás do garoto.

- 04 – Considere um feixe de luz monocromático, passando de um meio A para um meio B, diferentes entre si. Então, assinale o que for correto.

- 01) A velocidade do feixe de luz no meio A é numericamente igual à velocidade do feixe de luz no meio B.
- 02) O comprimento de onda do feixe de luz no meio A é igual ao comprimento de onda do feixe de luz no meio B.
- 04) A frequência do feixe de luz no meio A é diferente da frequência do feixe de luz no meio B.
- 08) O índice de refração do meio A tem que ser igual ao índice de refração do meio B, para que ocorra reflexão total do feixe de luz.
- 16) Ocorrerá a reflexão total do feixe de luz, se o meio A for mais refringente que o meio B.

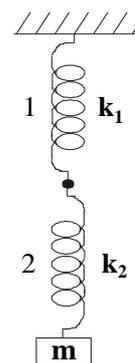
- 05 – Um sistema termodinâmico pode evoluir do estado **i** ao estado **f**, através de dois caminhos diferentes, conforme ilustra o diagrama  $P \times V$ . Quando o sistema evolui até **f**, passando por **a** (caminho **iaf**), são transferidas ao sistema 150 cal de calor e ele realiza 80 cal de trabalho. Quando ele evolui até **f**, diretamente (caminho **if**), é necessária apenas a transferência de 120 cal de calor, e o trabalho realizado por ele será, em cal, igual a...




- 06 – Considere uma esfera, condutora e isolada, de 180 m de raio. Em qualquer situação, a esfera estará em equilíbrio eletrostático. A partir disso, assinale o que for correto.

- 01) A capacitância desta esfera é numericamente igual a  $\frac{2}{5}$  do raio.  
 02) Se a esfera estiver mergulhada no ar, sua capacitância será de  $0,02 \mu\text{F}$  ou  $2 \times 10^{-8} \text{ F}$ .  
 04) O campo elétrico no interior da esfera é nulo.  
 08) O potencial elétrico na superfície externa da esfera é máximo.  
 16) Todo o excesso de cargas elétricas desta esfera ficará na sua superfície externa.

- 07 – Uma massa **m** é presa a uma associação de duas molas ideais 1 e 2, de constantes elásticas, respectivamente, **k<sub>1</sub>** e **k<sub>2</sub>**, como ilustradas na figura abaixo.



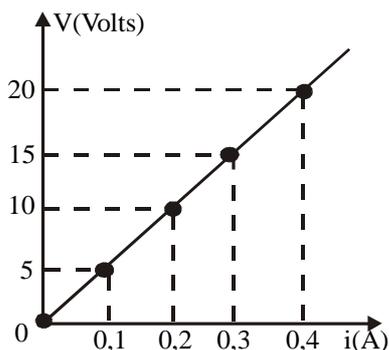
Considerando-se **x<sub>1</sub>** e **x<sub>2</sub>**, respectivamente, os deslocamentos das posições de equilíbrio das molas 1 e 2, e **k<sub>E</sub>** a constante elástica resultante da associação das molas, podemos afirmar que

- 01)  $k_2 x_2 = k_1 x_1$ .  
 02)  $k_2 x_2 = mg$ .  
 04)  $k_E = k_1 + k_2$ .  
 08)  $k_E x = mg$ , sendo  $x = x_1 + x_2$ .  
 16)  $-k_E x$  = resultante das forças que atua na massa **m**, sendo  $x = x_1 + x_2$ .

- 08 – Sabe-se que o coeficiente de temperatura da resistividade referente a um determinado fio condutor retilíneo de alumínio é  $\alpha_{Al} = 4 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Considerando que a  $0^\circ\text{C}$  a resistência do fio condutor é de  $50 \Omega$ , assinale o que for correto.

- 01) O fio condutor possuirá resistência elétrica infinita, quando ele estiver sujeito a uma d.d.p. de 50 Volts.  
 02) A corrente elétrica que percorre o condutor será de 20 A, quando ele for submetido a uma tensão de 0,5 mV.  
 04) Mantendo-se a pressão constante, a temperatura do fio de alumínio será de  $1750 \text{ } ^\circ\text{C}$ , quando ele atingir  $400 \Omega$ .  
 08) Se um fio condutor de material diferente, com as mesmas dimensões do condutor de alumínio, for submetido à mesma d.d.p., a corrente no condutor de alumínio, em geral, será dez vezes maior.  
 16) Ao ser percorrido por uma corrente elétrica, surgirá em torno do condutor de alumínio um campo magnético.

09 – O gráfico abaixo representa o comportamento da corrente que atravessa um resistor, em função da d.d.p. a ele aplicada.



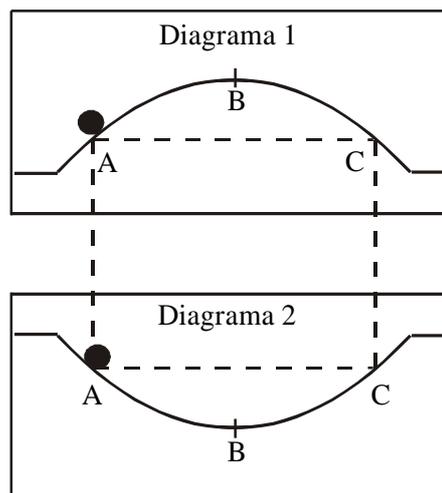
Nessas condições, assinale o que for correto.

- 01) Este resistor não obedece à Lei de Ohm.  
 02) Quando a corrente for de 0,4 A, a d.d.p. aplicada no resistor será de 25 Volts.  
 04) A resistência do resistor tem dimensões de  $\frac{\text{Volt} \times \text{Coulomb}}{\text{segundo}}$ .  
 08) Quando a corrente for de 0,2 A e percorrer este resistor por 2 segundos, então, a potência Joule será de 4 Watts.  
 16) A quantidade de energia dissipada pelo resistor, em qualquer tempo, será constante e igual a 200 Joules/segundo.  
 32) Quando a corrente elétrica for de 0,2 A, a resistência elétrica do resistor será de 50  $\Omega$ .

10 – Do alto de um edifício, são lançadas, simultaneamente, com a mesma velocidade, duas bolas idênticas: uma verticalmente para cima e outra verticalmente para baixo. Desprezando-se a resistência do ar, é correto afirmar que as duas bolas

- 01) chegam juntas ao solo.  
 02) sofrem o mesmo deslocamento até o solo.  
 04) têm a mesma velocidade, quando atingem o solo.  
 08) têm a mesma aceleração, quando atingem o solo.  
 16) estão sujeitas à mesma força, durante o tempo em que estão no ar.

11 – Os diagramas abaixo mostram pequenas bolas que se movem sobre duas superfícies circulares.



No diagrama 1, na posição A, a bola tem energia cinética suficiente para atingir a posição C, sem perder o contato com a superfície. No diagrama 2, a bola é solta da posição A. Despreze a força de atrito e assinale o que for correto.

- 01) Na posição B, no diagrama 1, a força normal à bola é menor, em módulo, que seu próprio peso.  
 02) Na posição B, no diagrama 2, a força normal à bola é maior, em módulo, que seu próprio peso.  
 04) O trabalho total realizado sobre a bola, para ir de A até C, no diagrama 1, é maior que o trabalho total, para ir de A até C, no diagrama 2.  
 08) No diagrama 1, a bola se move com movimento circular uniforme.  
 16) No diagrama 2, a bola se move com movimento harmônico simples.

12 – Uma carga elétrica puntiforme  $Q_1 = 1 \text{ pC}$  está fixada no ponto (3, 0), sendo as coordenadas dadas em centímetros. Despreze o campo gravitacional. Determine o módulo do campo elétrico produzido por  $Q_1$ , na origem (0, 0) do referencial.

13 – Com relação aos conceitos de calor e temperatura, pode-se afirmar que

- 01) é possível transferir calor para um corpo, sem provocar aumento de sua temperatura.
- 02) é possível variar a temperatura de um corpo, sem que haja transferência de calor para ele.
- 04) calor e temperatura são quantidades equivalentes de energia.
- 08) a temperatura de um corpo pode ser medida pelo grau de agitação das moléculas que o constituem.
- 16) um corpo a uma alta temperatura, quando colocado em contato com outro, a uma baixa temperatura, faz com que haja um fluxo de calor do mais quente para o mais frio.

14 – Uma barra constituída de material isolante tem, em cada extremidade, uma carga de 1 C. Se a barra girar em torno de seu ponto médio com velocidade angular  $\omega = 8\pi$  rad/s, podemos afirmar que

- 01) a barra completará quinze voltas em cada segundo.
- 02) a corrente elétrica proporcionada pelo movimento da barra será de 8 A.
- 04) o período das oscilações da barra será de 0,13 segundos.
- 08) a barra não executará um M.H.S..
- 16) a corrente elétrica terá dimensão de segundo por Coulomb.

15 – Uma pessoa míope, em geral, não pode ver distintamente objetos além de 80 cm de seus olhos. Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) característica(s) que deve(m) possuir as lentes dos óculos, para que essa pessoa possa ver claramente objetos distantes.

- 01) As lentes dos óculos devem ser positivas.
- 02) As lentes dos óculos devem ser convergentes.
- 04) A distância focal das lentes dos óculos será de – 80 cm.
- 08) A convergência das lentes dos óculos deverá ser de – 1,25 dioptrias.
- 16) As lentes dos óculos devem ser divergentes.

# QUÍMICA

16 – Assinale o que for correto.

- 01) As espécies  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{O}^{2-}$  e Ne apresentam a mesma distribuição eletrônica.
- 02) A soma das massas de uma molécula de água com uma molécula de metano é de, aproximadamente, 34 g.
- 04) Em uma molécula de propanal, existem 10 átomos.
- 08) Na tabela periódica, o raio atômico aumenta nas famílias, de cima para baixo e, nos períodos, da direita para a esquerda.
- 16) Os elementos Rb, At e Kr pertencem às famílias dos alcalinos terrosos, halogênios e gases nobres, respectivamente.
- 32) Um sistema constituído de 10 g de água + 10 g de areia + 20 g de gasolina é trifásico.

17 – Assinale o que for correto.

- 01) Uma solução aquosa 1,0 mol/L de HCl em contato com uma solução aquosa 1,0 mol/L de uma base forte de Arrhenius produzirá sal e água.
- 02) Aumentando a pressão num sistema constituído de um gás que se comporta idealmente, a temperatura será reduzida, se o volume for mantido constante.
- 04) Dado o equilíbrio
$$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^- \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{H}_2\text{O},$$
$$\text{H}_3\text{O}^+ \text{ e } \text{H}_2\text{O} \text{ não constituem um par conjugado ácido/base.}$$
- 08) No peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), o número de oxidação do oxigênio é -1.
- 16) Na equação
$$x \text{Ca(OH)}_2 + y \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow z \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + w \text{H}_2\text{O},$$
os menores valores inteiros de x, y, z e w são, respectivamente, 3, 2, 1 e 6.

18 – Dadas as seguintes informações:

- I)  ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$ ;    II)  ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ ;    III)  ${}_{1}^3\text{H}$ ;    IV)  ${}_{1}^2\text{H}$   
V)  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ ;    VI)  ${}_{90}^{234}\text{Th}$ ;    VII)  ${}_{92}^{238}\text{U}^{3+}$ ,

assinale o que for correto.

- 01) Se a espécie I emitir uma partícula beta, transformar-se-á em um isóbaro de II.
- 02) As espécies III e IV são isótopos.
- 04) Se a espécie V emitir 3 partículas alfa, transformar-se-á em um isótono de VI.
- 08) Se a espécie II receber um nêutron, transformar-se-á em um metal alcalino.
- 16) Se a espécie VII receber um elétron, terá o mesmo número de oxidação de I.

19 – Assinale o que for correto.

- 01) O polietileno linear  $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n$  é solúvel em solventes polares.
- 02) É possível converter um ácido graxo insaturado em saturado, por hidrogenação.
- 04) A hidrólise total de uma proteína por ácidos ou enzimas produz aminoácidos.
- 08) Tanto nos óleos vegetais como nas gorduras animais, a função éster pode estar presente.
- 16) Uma gordura pode ser transformada em glicerol e sais de ácidos graxos.
- 32) A reação simplificada
$$\text{etanol} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{ácido etanóico} + \text{água}$$
é de oxidação e pode ocorrer em um processo de fermentação.

20 – Na reação de oxidação do ferro (formação de ferrugem) representada pela equação química (não balanceada)



qual a massa, em gramas de oxigênio, consumida na reação, ao reagir com 224 g de ferro?  
(Dados: Fe = 56; O = 16).

21 – Dada a equação química balanceada



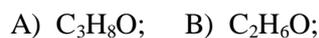
assinale o que for correto.

- 01) A reação é exotérmica e a quantidade de calor liberada é de 67,7 Kcal.
- 02) Um aumento na temperatura da reação irá diminuir a velocidade da reação, pois a reação é endotérmica.
- 04) A reação dada, a 273 K e 1 atm., pode ser chamada de reação de formação padrão do  $\text{CO}_2\text{(g)}$ .
- 08) A entalpia dos reagentes é maior do que a do produto.
- 16) Na combustão de 44 g de monóxido de carbono, serão consumidos 16 g de oxigênio. (Dados: C = 12 e O = 16).
- 32) Se a reação de oxidação do monóxido de carbono a dióxido de carbono possui uma velocidade  $v$  numa temperatura  $t$ , ao duplicar-se a pressão parcial do monóxido de carbono e quadruplicar-se a do oxigênio, a velocidade da reação, na temperatura  $t$ , será 4  $v$ .

22 – Assinale o que for correto.

- 01) O sangue, o leite e a maionese são soluções verdadeiras.
- 02) A pressão de vapor da água pura é maior do que a da água salgada; portanto, a temperatura de ebulição da água pura é maior do que a da água salgada.
- 04) 50 mL de solução aquosa 0,01 mol/L de KOH neutralizam, completamente, 50 mL de uma solução aquosa 0,02 mol/L de HCl.
- 08) A pressão osmótica depende do número de partículas na solução.
- 16) Uma solução aquosa de cloreto de sódio 0,01 mol/L apresenta pressão osmótica maior do que uma solução aquosa de sacarose 0,01 mol/L.
- 32) A dimensão média das partículas que formam uma solução coloidal é maior do que a dimensão média das partículas que formam uma solução verdadeira.

23 – Dadas as seguintes fórmulas moleculares:



assinale o que for correto.

- 01) A fórmula B pode ser a propanona.
- 02) A função ácido carboxílico está presente em, pelo menos, uma das fórmulas.
- 04) A fórmula C pode ser a etanamida.
- 08) A fórmula D pode ser o benzeno.
- 16) A função álcool não está representada pelas fórmulas moleculares A ou B.
- 32) A fórmula A pode ser o metóxi-etano.

24 – Um frasco contém 10 L de uma solução aquosa de HCl a 25°C e 1 atm. Sabendo-se que o pH da solução é 2, é correto afirmar que (Dados: H = 1; Cl = 35,5)

- 01) a solução apresenta a concentração de  $[\text{H}^+] = 2 \text{ mol/L}$ .
- 02) na presença de fenolftaleína a solução é colorida.
- 04) o pOH da solução é 12.
- 08) a concentração de  $[\text{OH}^-] = 10^{-12} \text{ mol/L}$ .
- 16) a concentração de  $[\text{Cl}^-] = 0,01 \text{ mol/L}$ .
- 32) a solução apresenta 365 g de HCl.

25 – Dadas as seguintes espécies:



assinale o que for correto.

- 01) A espécie VII é o gás amônia.
- 02) A espécie I com a espécie VI formam o nitrito de sódio.
- 04) As espécies III e IV são denominadas sulfato e carbonato, respectivamente.
- 08) A espécie II com a espécie V formam o óxido de berílio.
- 16) A espécie II apresenta um total de 2 elétrons, enquanto que a espécie VIII não os apresenta.

26 – Dados os seguintes potenciais-padrão de redução:

- I)  $\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+} = + 1,70\text{V}$
- II)  $\text{Ag}^{+}/\text{Ag}^{\circ} = + 0,80\text{V}$
- III)  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}^{\circ} = - 0,14\text{V}$
- IV)  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{\circ} = - 0,44\text{V}$
- V)  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^{\circ} = - 0,76\text{V}$ ,

assinale o que for correto.

- 01) Uma barra metálica de chumbo imersa numa solução contendo íons  $\text{Ag}^{+}$  será recoberta com prata metálica.
- 02) Uma barra metálica de ferro imersa numa solução de  $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$  sofrerá corrosão.
- 04) Para evitar a corrosão de uma placa metálica de ferro, podemos imergi-la em uma solução de chumbo.
- 08) O íon  $\text{Ce}^{4+}$  é um oxidante mais fraco do que o íon  $\text{Ag}^{+}$ .
- 16) Uma pilha formada pelos pares IV e V terá um potencial de 0,32 V.

27 – Uma mistura gasosa contendo 0,3 mols de oxigênio, 0,4 mols de nitrogênio e 0,3 mols de argônio exerce uma pressão de 1,12 atmosferas, quando encerrada num recipiente a 273 K. Admitindo comportamento ideal, qual o volume aproximado, em litros, do recipiente?

(Dados:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$ ;  
 $N = 14$ ;  $O = 16$ ;  $\text{Ar} = 40$ ).

28 – Assinale o que for correto.

- 01) O 4-etil-2,2-dimetil-octano apresenta 5 carbonos primários, 5 carbonos secundários e 2 carbonos terciários.
- 02) O metil-propano pode dar origem ao radical t-butil ou terc-butil.
- 04) O ácido 2-cloro-etanóico apresenta maior acidez do que o ácido etanóico.
- 08) A metil-amina e dimetil-amina correspondem a uma amina primária e a uma secundária, respectivamente.
- 16) O tetracloreto de carbono e o etanol apresentam a mesma solubilidade em água.
- 32) O ponto de ebulição do eteno é menor do que o ponto de ebulição do 1-hepteno.

29 – Dados os seguintes compostos:

- A) Metil-propeno;    B) Ácido butanóico;
- C) 2-cloro-butano;    D) Etanoato de etila;
- E) Fenol,

assinale o que for correto.

- 01) Os compostos B e D não são isômeros.
- 02) O composto A forma ligações de hidrogênio (ponte de hidrogênio) com a água.
- 04) O composto E admite estruturas de ressonância.
- 08) O composto A apresenta elétrons  $\pi$  e isomeria cis-trans ou geométrica.
- 16) O composto C apresenta isomeria óptica.
- 32) A função éter não está representada por nenhum dos compostos acima.

30 – Qual a molaridade de uma solução aquosa de hidróxido de sódio que apresenta  $C = 80 \text{ g/L}$ ?  
(Dados:  $H = 1$ ;  $\text{Na} = 23$ ;  $O = 16$ ).