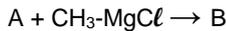




## QUESTÕES OBJETIVAS

**01** – As reações em que participam reagentes de Grignard apresentam grande versatilidade, permitindo o preparo de muitos tipos de produtos. Considerando as equações a seguir, assinale o que for correto.



- 01) Se a substância A for metanal, C será etanol.
- 02) A formação de B é uma reação de adição.
- 04) Se A for butanal, C será 2-pentanol.
- 08) Em todas as reações, B é um composto organo-metálico.
- 16) Para que C seja 2-propanol, A deverá ser propanona.

**02** – Em caso de acidente nuclear, seja vazamento ou explosão de um reator, radioisótopos produzidos na reação de fissão nuclear do urânio-235 são liberados no ambiente, como iodo-131 e césio-137. Sobre as características atômicas desses elementos, assinale o que for correto.

Dados: U (Z=92); I (Z=53); Cs (Z=55).

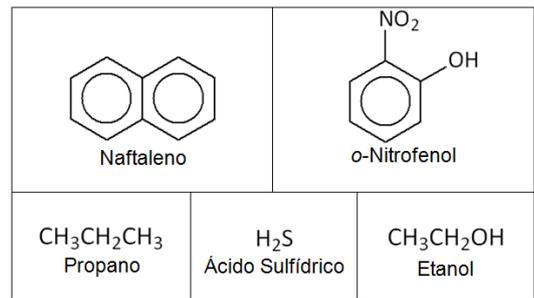
- 01) O isótopo radioativo iodo-131 apresenta 78 prótons no núcleo atômico.
- 02) Átomos de césio-137 apresentam 55 elétrons em sua eletrosfera, sendo 1 na última camada.
- 04) Átomos do isótopo radioativo urânio-235 são bombardeados com nêutrons no processo de fissão nuclear.
- 08) O tempo de permanência do iodo-131 e do césio-137 no meio ambiente depende da velocidade do decaimento radioativo.
- 16) O elemento iodo pertence à família dos halogênios e quando seus átomos ganham elétrons formam ânions monovalentes.

**03** – Sobre os compostos a seguir, assinale o que for correto.

- (I)  $\text{MgCO}_3$
- (II)  $\text{Ca(OH)}_2$
- (III)  $\text{NaNO}_3$
- (IV)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

- 01) Os compostos (I) e (III) são classificados como sais.
- 02) O composto (II) é uma base de Arrhenius.
- 04) Ocorrendo reação entre os compostos (II) e (IV), ela será classificada como de neutralização.
- 08) Os ânions que formam os compostos (I) e (IV) são monovalentes.
- 16) O composto (IV) é um óxido.

**04** – No que se refere aos compostos a seguir, assinale o que for correto.

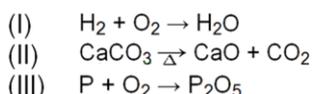


- 01) O etanol não forma ligação de hidrogênio.
- 02) O o-nitrofenol apresenta ligação de hidrogênio intramolecular.
- 04) O etanol tem um ponto de ebulição mais elevado do que o propano, por apresentar forças intermoleculares mais fortes.
- 08) A molécula  $\text{H}_2\text{S}$  tem forma geométrica linear; o átomo central de enxofre apresenta dois pares de elétrons isolados.
- 16) O naftaleno apresenta ligações sigma, ligações pi e todos os átomos de carbono hibridizados  $\text{sp}^2$ .

**05** – A combustão de uma fita de magnésio metálico diretamente na chama resultou na formação de um resíduo sólido branco na forma de pó. Dissolvendo-se esse resíduo em água e acrescentando-se gotas de fenolftaleína, a solução apresentou coloração rosa. Sabendo-se que a fenolftaleína é um indicador ácido-base de coloração rosa em meio alcalino, e que Mg (Z=12), assinale o que for correto.

- 01) A mudança de cor do indicador mostra a formação de uma base em água.
- 02) O magnésio sofre reação na chama havendo a síntese de um único produto.
- 04) O elemento magnésio pertence à família dos metais alcalinoterrosos e forma óxidos básicos.
- 08) A formação do resíduo sólido branco é um fenômeno físico, indicando apenas a queima da fita.
- 16) Ao adicionar-se o resíduo sólido branco em água, tem-se a ocorrência de um fenômeno químico.

06 – Dadas as equações abaixo, após o seu balanceamento, assinale o que for correto.



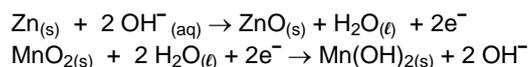
- 01) Nas equações (I) e (III) são consumidos 2 mols de  $\text{O}_2$ .  
02) 4 mols de P reagem na formação de 2 mols de  $\text{P}_2\text{O}_5$ .  
04) 3 mols de  $\text{CO}_2$  são liberados na decomposição de 2 mols de  $\text{CaCO}_3$ .  
08) 1 mol de  $\text{H}_2\text{O}$  se forma para cada mol de  $\text{H}_2$  reagente.  
16) Na equação (I) os reagentes encontram-se na razão 1:1.

07 – Um químico misturou as seguintes soluções: 50 mL de NaOH 0,2 mol/L com 200 mL de HCl 0,05 mol/L. Com relação ao sistema resultante, assinale o que for correto.

Dados: Na = 23; O = 16; H = 1; Cl = 35,5.

- 01) Se toda a água for evaporada, restarão 2,34 g de NaCl.  
02) A concentração de íons  $\text{Cl}^-$  é de 0,04 mol/L.  
04) A concentração de íons  $\text{Na}^+$  é de 920 ppm.  
08) A solução A foi diluída 4 vezes nessa operação.  
16) O sistema resultante apresenta pH neutro.

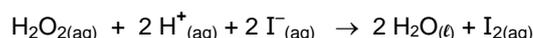
08 – As pilhas comuns são geralmente feitas com zinco metálico e dióxido de manganês, os quais são minerais de baixo custo e abundantes. As semirreações descritas ilustram o que ocorre em uma pilha com esta constituição:



Considerando as semirreações, assinale o que for correto.

- 01) Nessa pilha o zinco é o agente redutor.  
02) Essa pilha apresenta o óxido de manganês como anodo.  
04) Essa é uma pilha ácida.  
08) A reação global da pilha é a seguinte:  
 $\text{Zn}_{(s)} + \text{MnO}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{ZnO}_{(s)} + \text{Mn(OH)}_{2(s)}$   
16) Essa pilha apresenta o fluxo de elétrons do zinco para o óxido de manganês.

09 – Uma maneira de se detectar a presença de iodetos em águas salinas é a partir da reação com o peróxido de hidrogênio, conforme equação a seguir:



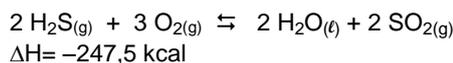
Utilizando-se essa reação foram realizados experimentos medindo-se o tempo decorrido para a formação de uma mesma concentração de  $\text{I}_2$ , variando-se as concentrações iniciais de reagentes, conforme o quadro a seguir:

Experimento	Concentrações Iniciais (mol/L)			Tempo da reação (s)
	$\text{H}_2\text{O}_2$	$\text{I}^-$	$\text{H}^+$	
I	0,50	0,50	0,50	112
II	0,34	0,50	0,50	174
III	0,50	0,50	0,34	112
IV	0,50	0,34	0,50	170

Com relação aos dados e no que se refere à velocidade da reação, assinale o que for correto.

- 01) É independente da concentração dos íons  $\text{H}^+$ .  
02) Depende apenas da concentração dos íons  $\text{H}^+$ .  
04) Independe da concentração dos reagentes.  
08) Depende apenas da concentração de  $\text{H}_2\text{O}_2$ .  
16) Depende das concentrações de  $\text{H}_2\text{O}_2$  e de  $\text{I}^-$ .

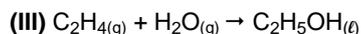
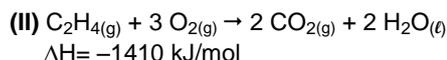
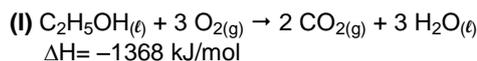
10 – Considere o seguinte sistema em equilíbrio:



Assinale o que for correto, quando o equilíbrio for alterado.

- 01) A remoção de  $\text{H}_2\text{S}$  proporcionará um aumento na concentração de  $\text{SO}_2$ .
- 02) O aumento da temperatura proporcionará uma diminuição na concentração de  $\text{SO}_2$  produzido na reação.
- 04) O aumento na pressão deslocará o equilíbrio no sentido dos produtos aumentando a concentração de  $\text{SO}_2$ .
- 08) A adição de  $\text{O}_2$  levará a um aumento na concentração de  $\text{SO}_2$ .
- 16) A presença de um catalisador não influenciará na concentração de  $\text{SO}_2$  produzido.

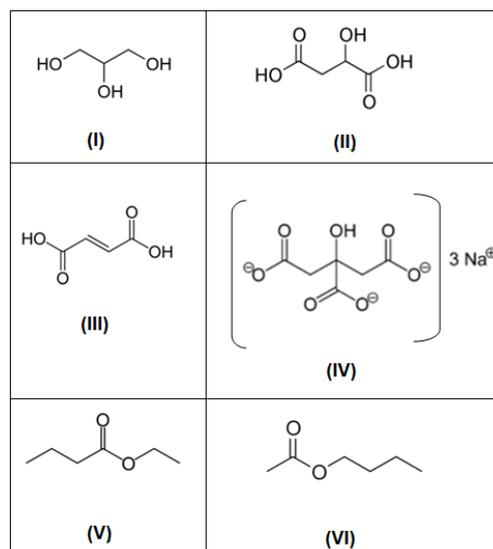
11 – A seguir, são apresentadas as equações (I) de combustão do etanol; (II) de combustão do etileno; e (III) de obtenção do etanol a partir do etileno sob condições adequadas.



Com relação a essas reações, assinale o que for correto.

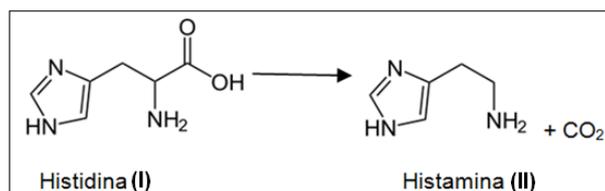
- 01) As reações (I) e (II) são exotérmicas.
- 02) Nas reações (I) e (II), o valor da entalpia dos produtos é menor que a dos reagentes.
- 04) Segundo a Lei de Hess, utilizando-se as equações (I) e (II) é possível calcular a entalpia da reação do etanol a partir do etileno, de acordo com a equação (III).
- 08) O  $\Delta H$  da reação (III) é de  $-42 \text{ kJ/mol}$ .
- 16) Sabendo-se que a entalpia de formação da  $\text{H}_2\text{O}$  é de  $-286 \text{ kJ/mol}$  e que a do  $\text{C}_2\text{H}_4$  é  $52 \text{ kJ/mol}$ , a entalpia de formação do  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  é de  $-276 \text{ kJ/mol}$ .

12 – Diversas substâncias podem ser adicionadas aos alimentos para melhorar características como sabor, aroma e textura. Analise as estruturas químicas dos aditivos representadas a seguir, e assinale o que for correto no que se refere à relação desses aditivos com as propriedades que conferem aos alimentos.



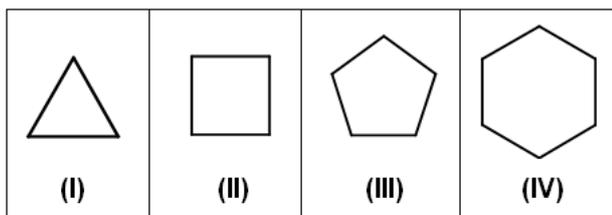
- 01) O composto (I) interage com a água através de pontes de hidrogênio, preservando a umidade em alimentos.
- 02) O composto (II) pode ser obtido a partir do composto (III) por hidratação em meio ácido.
- 04) Os compostos (V) e (VI), dentre os representados, são os mais voláteis, propriedade adequada aos aromatizantes.
- 08) O composto (V) pode ser obtido a partir da reação entre ácido acético e n-butanol.
- 16) Os compostos (II), (III) e (IV) são acidulantes, pois promovem diminuição do pH.

13 – A histamina é um composto biológico associado a reações imunológicas. No organismo é produzida a partir da histidina, conforme representação a seguir. Analise as afirmações e assinale o que for correto.



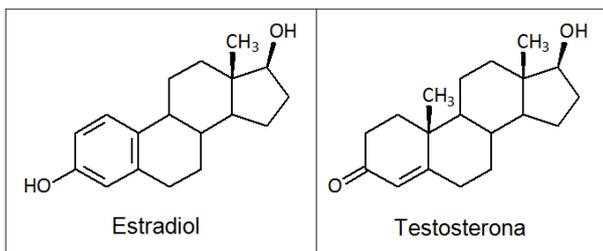
- 01) Ambos os compostos apresentam cadeia cíclica heterogênea.
- 02) O composto (I) apresenta função amida, enquanto que o composto (II) apresenta função amina.
- 04) Os compostos (I) e (II) podem ser representados pelas fórmulas  $\text{C}_6\text{H}_9\text{N}_3\text{O}_2$  e  $\text{C}_5\text{H}_9\text{N}_3$  respectivamente.
- 08) O composto (I) é um aminoácido.
- 16) Ambos os compostos apresentam caráter anfótero.

14 – Considerando os compostos a seguir, assinale o que for correto.



- 01) Os compostos (II) e (IV) apresentam diferentes tensões angulares, embora todos os seus átomos de carbono estejam hibridizados em  $sp^3$ .
- 02) Os compostos apresentam fórmula geral  $C_nH_{2n}$ , sendo isômeros de fórmula geral dos alcenos.
- 04) Os compostos (I) e (IV) reagem com  $HCl$  em meio ácido produzindo cloreto de n-propila e cloreto de n-hexila, respectivamente.
- 08) Todos os compostos são planares.
- 16) Em reação com cloro, sob aquecimento, os compostos (III) e (IV) sofrem reações de substituição.

15 – O estradiol e a testosterona são hormônios sexuais. O primeiro, promove o desenvolvimento das características femininas secundárias que aparecem no início da puberdade. Já, o segundo, é responsável pelas características masculinas secundárias como o crescimento de pelos no rosto e no corpo. Com relação às estruturas desses hormônios, assinale o que for correto.



- 01) Ambas apresentam anel aromático.
- 02) Apenas o estradiol é um fenol.
- 04) As cadeias carbônicas dos compostos são classificadas como fechada, saturada e heterocíclica.
- 08) São isômeros.
- 16) O anel de cinco membros, nos dois casos, mostra uma hidroxila ligada a um carbono secundário.

16 – Sobre os conjuntos

$$A = \{x \in \mathbf{N} \mid |5x - 1| > 8\} \text{ e } B = \{x \in \mathbf{Z} \mid x^2 + x - 6 \leq 0\},$$

assinale o que for correto.

- 01)  $A \cup B = A$
- 02)  $-1 \in (B - A)$
- 04)  $\{0, 1, 2\} \subset A$
- 08)  $A \cap B$  é um conjunto unitário
- 16)  $\{-2, -1, 0\} \subset B$

17 – Considerando os números  $A = 2^5 \cdot 3^4 \cdot 5^2$  e  $B = 2^3 \cdot 5^4 \cdot 7^5$ , assinale o que for correto.

- 01) O número de divisores naturais de A é 90.
- 02) O número de divisores naturais de B é 120.
- 04) O número de divisores naturais pares de A é 75.
- 08) O número de divisores naturais ímpares de B é 30.
- 16) O maior divisor comum entre A e B é 200.

18 – Assinale o que for correto.

- 01) Se  $A \times B = \{(-2, 0), (3, 0), (-2, 1), (3, 1), (-2, 2), (3, 2)\}$ , então  $A \cap B$  é um conjunto vazio.
- 02) Sendo A e B conjuntos não vazios, se  $A \times B$  tem 15 elementos então  $A \cup B$  pode ter, no máximo, 16 elementos.
- 04) A relação  $R = \{(a, b) \in \mathbf{N}^2 \mid a^2 + b^2 = 25\}$  tem 2 pares ordenados.
- 08) Sejam os conjuntos  $A = \{3, 6, 9\}$  e  $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  e a relação  $S = \{(x, y) \in A \times B \mid 2xy < 25\}$ . A relação S é uma função de A em B.
- 16) Se o conjunto A possui 2 elementos e o conjunto B possui 3 elementos, então existe pelo menos uma função de A em B que tem o conjunto imagem igual a B.

19 – Sejam f e g funções de  $\mathbf{R}$  em  $\mathbf{R}$ , definidas por  $f(x) = 2x + k$  e  $g(x) = -x + t$ . Sabendo que  $f(f(x)) = 4x - 3$  e  $f(g(x)) = g(f(x))$ , assinale o que for correto.

- 01) t é um número ímpar.
- 02)  $g^{-1}(2) = 4$
- 04)  $\frac{f(x)}{g(x)} \geq 0$  para  $\left\{x \in \mathbf{R} \mid \frac{1}{2} \leq x < 2\right\}$
- 08) Os gráficos de f(x) e de g(x) se interceptam em um ponto do 2º. quadrante.
- 16)  $k < 0$

20 – Assinale o que for correto.

- 01) Para quaisquer  $a$  e  $b$  reais positivos  
 $\log x \cdot \log y = \log (x + y)$
- 02) Se  $\log a + \log b = 0$  então  $a \cdot b = 0$
- 04) Se  $10^{3 \log x} = 64$  então  $x = 4$
- 08) Se  $\log 3 = m$  então  $\log_9 30 = \frac{m+1}{2m}$
- 16)  $\log 50 + \log 20 = 3$

21 – Se  $4^a - 3 \cdot 2^{a+1} = 16$  e  $6^{2b+1} = 4 \cdot 3^{4b}$ , assinale o que for correto.

- 01)  $\frac{b}{a} > 1$
- 02)  $b$  é um múltiplo de 2.
- 04)  $a + b$  é um número natural.
- 08)  $a^b$  é um número irracional.
- 16)  $a \cdot b \in [0, 2]$

22 – Se  $a$  é um arco do 3º. quadrante tal que  $2 \cos(a + 30^\circ) = \sin(a + 60^\circ)$ , assinale o que for correto.

- 01)  $\cos(a + 60^\circ) = -1$
- 02)  $\sec 2a = 2$
- 04)  $\sin 3a = 0$
- 08)  $\operatorname{cosec} a = -\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- 16)  $\cotg(a + 90^\circ) = -\frac{\sqrt{3}}{3}$

23 – Assinale o que for correto.

- 01) Se  $(a, b, c)$  é uma progressão aritmética com  $a, b, c \in \mathbf{R}^*$  então  $(a^2bc, ab^2c, abc^2)$  também é.
- 02) A média aritmética dos três meios geométricos que podem ser inseridos entre 3 e 48 é 14.
- 04) Existem 31 múltiplos de 9 entre 20 e 300.
- 08) A soma dos termos da progressão geométrica infinita  $\left(a, \frac{a^2}{2}, \frac{a^3}{4}, \dots\right)$  é  $\frac{2}{5}$ . Então  $a = \frac{1}{3}$
- 16) Se  $(x+1) + (x+5) + (x+9) + \dots + (x+33) = 171$ , então  $x = 2$ .

24 – Sejam  $x_1$  e  $x_2$ , com  $x_1 < x_2$ , as raízes da equação  $\det(A - xI_2) = 4$ , onde  $I_2$  é a matriz identidade de ordem 2 e  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ . Nessas condições, assinale o que for correto.

- 01)  $x_2 - x_1 = 4$
- 02)  $x_1 \cdot I_2 + x_2 \cdot I_2 = 2 \cdot I_2$
- 04)  $\det(A + x_2 \cdot I_2) = 16$
- 08)  $A - x_1 \cdot I_2 = 2 \cdot I_2$
- 16)  $x_1 \cdot x_2 < 0$

25 – Sobre o desenvolvimento de  $\left(x + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^6 \cdot \left(x - \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^6$

segundo potências decrescentes de  $x$ , assinale o que for correto.

- 01) O termo independente de  $x$  é 15.
- 02) O desenvolvimento tem 14 termos.
- 04) O produto entre o 2º. e o 4º. termo é  $120x^{12}$ .
- 08) O termo médio é do 3º. grau.
- 16) O coeficiente do termo em  $x^{-3}$  é negativo.

26 – Considere os seguintes poliedros regulares: octaedro, dodecaedro e icosaedro. Se todos eles têm arestas iguais a 2 cm, assinale o que for correto.

- 01) A área total do octaedro é  $8\sqrt{3} \text{ cm}^2$ .
- 02) O volume do octaedro é  $\frac{8\sqrt{2}}{3} \text{ cm}^3$ .
- 04) A soma das medidas das arestas do dodecaedro é 60 cm.
- 08) A área total do icosaedro é  $20\sqrt{3} \text{ cm}^2$ .
- 16) A soma das medidas das arestas do icosaedro é 40 cm.

27 – Considere o quadrilátero de vértices  $A(0, 0)$ ,  $B(0, 3)$ ,  $C(2, 5)$  e  $D(6, 0)$  e a reta  $r$ , que passa pelo ponto  $A$  e divide esse quadrilátero em duas regiões de mesma área. Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01) A área do quadrilátero é 18 u.a.
- 02) O coeficiente angular da reta  $r$  vale  $\frac{5}{6}$ .
- 04) A reta  $r$  passa pelo ponto médio do lado  $CD$ .
- 08) O lado  $BC$  mede 4 u.c.
- 16) A equação da reta suporte do lado  $CD$  é  $5x + 4y - 30 = 0$ .

28 – Sobre os números complexos  $z_1 = \cos 50^\circ + i \operatorname{sen} 50^\circ$  e  $z_2 = \cos 40^\circ + i \operatorname{sen} 40^\circ$ , assinale o que for correto.

01)  $z_1 \cdot z_2$  é um imaginário puro.

02)  $z_1^3 = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$

04)  $z_2^9 = 1$

08)  $z_1^2 \cdot z_2^2$  é um número real.

16)  $\frac{z_1^6}{z_2^3} = -1$

29 – Seja o polinômio  $P(x) = x^4 - 7x^3 + 11x^2 + 7x - 12$ .  
Se  $A(x)$  é o quociente de  $P(x)$  por  $x^2 - 5x + 4$  e  $B(x)$  é o quociente de  $P(x)$  por  $x - 1$ , assinale o que for correto.

01) O produto das raízes de  $A(x) = 0$  é  $-3$

02)  $B(x) - A(x) = x^3 - 7x^2 + 7x + 15$

04)  $A(0) + B(0) = 15$

08)  $A(x)$  é divisível por  $x + 3$

16) O resto da divisão de  $B(x)$  por  $x - 2$  é 6

30 – Se a soma e produto das raízes da equação algébrica  $x^5 + px^4 - 5x^3 - x^2 + 8x + q = 0$  são, respectivamente,  $-1$  e  $4$ , assinale o que for correto.

01) A equação tem uma raiz tripla e uma raiz dupla.

02) A equação só tem raízes negativas.

04) A soma dos inversos das raízes da equação é 2.

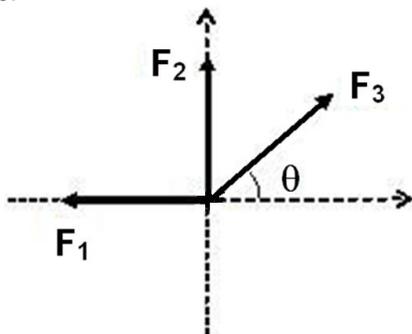
08)  $p + q = 3$ .

16) A equação tem raízes imaginárias.

31 – As leis da física são expressas em termos de várias grandezas, algumas delas consideradas como fundamentais e outras como derivadas. Para existir uma uniformidade na linguagem científica foi criado o Sistema Internacional de Unidades (S.I.). Sobre as grandezas físicas e suas unidades do S.I., assinale o que for correto.

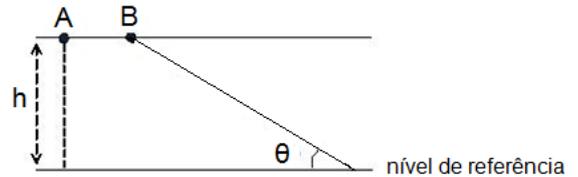
- 01) A unidade de aceleração angular é:  
 $\alpha = \text{metro}/(\text{segundo})^2$ .
- 02) A unidade de capacitância é:  
 $\text{farad} = \text{ampère} \cdot \frac{\text{segundo}}{\text{volt}}$ .
- 04) A unidade de calor específico é:  
 $c = \frac{\text{joule}}{\text{quilograma} \cdot \text{kelvin}}$ .
- 08) A unidade de força eletromotriz é:  
 $\text{volt} = \text{newton} \cdot \text{metro}/\text{coulomb}$ .
- 16) A unidade de campo magnético é:  
 $\text{tesla} = \frac{\text{newton}}{\text{ampère} \cdot \text{metro}}$ .

32 – Na figura a seguir, três forças de mesma intensidade agem sobre uma partícula.  $F_1$  e  $F_2$  têm orientações fixas, enquanto que a orientação de  $F_3$  é definida segundo um ângulo  $\theta$  formado com a direção horizontal. Com relação à força resultante sobre a partícula, assinale o que for correto.



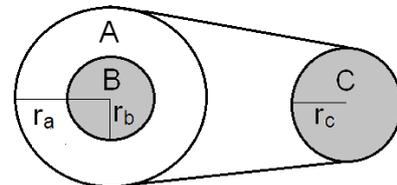
- 01) Para qualquer valor de  $\theta$  a intensidade da força resultante será dada por:  
 $F_R = \sqrt{(-F_1 + F_3 \cos\theta)^2 + (F_2 + F_3 \sin\theta)^2}$
- 02) Para  $\theta = \pi/2$ , a intensidade da força resultante será dada por:  $F_R = \sqrt{5}F$ .
- 04) Para  $\theta = \pi$ , a intensidade da força resultante será dada por:  $F_R = \sqrt{5}F$ .
- 08) Para  $\theta = 3\pi/2$ , a intensidade da força resultante será dada por:  $F_R = F$ .
- 16) Para  $\theta = 2\pi$ , a intensidade da força resultante será dada por  $F_R = F$ .

33 – A partir do repouso, duas pequenas esferas são abandonadas de uma mesma altura  $h$ . Uma das esferas (A) cai livremente, enquanto a outra (B) cai ao longo de um plano inclinado sem atrito. Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.



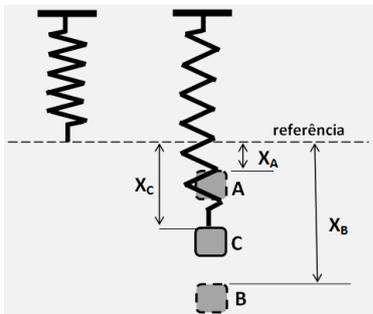
- 01) As intensidades das acelerações das partículas A e B são respectivamente iguais a  $g$  e  $g \cdot \sin\theta$ .
- 02) As esferas atingem o nível de referência com velocidades iguais a  $V = \sqrt{2gh}$ .
- 04) O trabalho realizado pela força da gravidade sobre cada uma das esferas é igual a  $\tau = mgh$ .
- 08) O intervalo de tempo ( $\Delta t_A$ ) da queda da esfera A é igual a  $\Delta t_B \cdot \sin\theta$ .
- 16) A razão entre os deslocamentos da esfera A e a esfera B é igual a  $\frac{\Delta S_A}{\Delta S_B} = \sin\theta$ .

34 – A figura a seguir representa duas polias A e B acopladas uma a outra e ambas ligadas por uma correia à polia C, executando um movimento circular uniforme. Sobre o que se apresenta, assinale o que for correto.



- 01) O movimento circular apresenta duas velocidades, a escalar e a angular. Tratando-se de um movimento uniforme, pontos localizados nas periferias das polias A e B apresentarão velocidades escalares diferentes, porém as velocidades angulares serão iguais.
- 02) Sendo a velocidade linear das polias A e C iguais, suas frequências serão diferentes, pois esta depende dos raios das polias.
- 04) O movimento circular uniforme é um movimento periódico e pode ser definido por duas grandezas que são o período e a frequência. O período é o tempo que o móvel leva para completar uma volta, e a frequência é o número de voltas completadas em um determinado intervalo de tempo.
- 08) A aceleração centrípeta exercida em pontos das periferias A e B são iguais, pois as velocidades angulares das polias são iguais.
- 16) A velocidade angular de B é maior que a velocidade angular de C.

**35** – Na figura a seguir estão representadas duas situações, à esquerda, uma mola de constante elástica  $k$  sem carga e, à direita, a mesma mola com um corpo de massa  $m$  preso a sua extremidade inferior. O sistema mola-massa é tirado do equilíbrio passando a oscilar verticalmente entre os dois pontos extremos A e B, executando um movimento harmônico simples. Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.



- 01) A energia mecânica total do oscilador harmônico simples corresponde à soma das suas energias potencial elástica e cinética.
- 02) Ao passar pelo ponto C, a energia cinética do corpo é mínima, enquanto a energia potencial elástica é máxima.
- 04) A posição de equilíbrio, em torno da qual o corpo oscila, corresponde à situação na qual a força elástica é igual ao peso do corpo.
- 08) Se o mesmo sistema oscilasse horizontalmente, a posição de equilíbrio corresponderia à situação na qual a força elástica é nula.
- 16) Ao atingir o ponto B, a energia cinética do corpo é máxima e sua energia potencial gravitacional é mínima.

**36** – O estado de um corpo pode ser modificado, transferindo energia por meio da troca de calor ou da realização de trabalho. Sobre processos envolvendo troca de calor, assinale o que for correto.

- 01) Corpos constituídos de um mesmo material apresentam a mesma capacidade térmica.
- 02) A troca de energia, na forma de calor, entre um corpo e sua vizinhança, não necessariamente provoca variações na temperatura do corpo.
- 04) A energia, na forma de calor, recebida por um corpo é transformada em energia interna do corpo.
- 08) A energia recebida por um corpo, na forma de calor, não pode ser convertida em trabalho.
- 16) A variação na temperatura de um corpo corresponde à troca de uma determinada quantidade de energia, na forma de calor, com a sua vizinhança.

**37** – A termodinâmica estuda os processos físicos que envolvem troca de calor e realização de trabalho. O fundamento da termodinâmica é a conservação da energia, e o fato de que o calor flui espontaneamente do ponto de maior temperatura para o ponto de menor temperatura. Sobre as leis da termodinâmica e os processos termodinâmicos, assinale o que for correto.

- 01) Quando um sistema realiza um processo cíclico, trocando com o ambiente apenas calor e trabalho, não há equivalência entre o trabalho e o calor trocados.
- 02) As transformações naturais ocorrem preferencialmente num sentido, caracterizando-se pela irreversibilidade.
- 04) Em qualquer transformação real é impossível transformar integralmente calor em trabalho.
- 08) Para que uma máquina térmica realize trabalho, operando em ciclos, ela necessita de um reservatório de calor.
- 16) As transformações naturais sempre levam a uma redução na entropia do Universo.

**38** – O som é uma onda mecânica que se propaga através dos gases, sólidos e líquidos com frequência que é detectada pelo sistema auditivo. Sobre o som, assinale o que for correto.

- 01) O instrumento musical que, por alguma razão, começa a produzir frequências diferentes daquelas da escala convencional é um instrumento desafinado.
- 02) Quando algum objeto vibra de forma que produz uma frequência completamente desordenada, o som produzido por esta vibração é um ruído.
- 04) Uma onda sonora, em situação normal, tem o mesmo comportamento e as mesmas características que as ondas mecânicas.
- 08) Ocorre uma reverberação, quando o som refletido atinge o observador no instante em que o som, direto da fonte, está se extinguindo, ocasionando o prolongamento da sensação auditiva.
- 16) A frequência de uma onda sonora pode ser alterada, quando ocorre o movimento relativo entre a fonte sonora e o receptor da onda, esse fenômeno é conhecido como efeito Doppler.

**39** – Sobre o fenômeno da reflexão da luz em espelhos planos e esféricos, assinale o que for correto.

- 01) Com relação ao tamanho do objeto e da imagem, o maior deles é o que se encontra mais próximo do vértice do espelho.
- 02) A imagem de um objeto real, conjugada por um espelho plano, é real.
- 04) Quando um espelho plano sofre translação, permanecendo fixo o objeto, o deslocamento sofrido pela imagem é o dobro do sofrido pelo espelho.
- 08) Quando o objeto se desloca sobre o eixo principal num determinado sentido, a imagem se desloca no mesmo sentido.
- 16) Campo de um espelho é a região do espaço que pode ser observada pela reflexão no espelho.

**40** – Sobre o fenômeno da refração da luz em lentes esféricas, assinale o que for correto.

- 01) Quando o índice de refração do material que constitui a lente é maior que o do meio envolvente, todas as lentes de bordos espessos são convergentes.
- 02) Quando a distância de um objeto a uma lente de bordos delgados é menor que a distância focal desta lente, a imagem conjugada será real, invertida e maior.
- 04) Uma lente de vidro plano-convexa, mergulhada no ar, produz uma imagem virtual direita e maior de um objeto real.
- 08) Quando um feixe luminoso de raios paralelos incide sobre uma lente de bordos espessos imersa no ar, o feixe emergente será cônico divergente.
- 16) Quando um raio luminoso atravessa uma lente delgada passando pelo centro ótico, ele sofre desvio linear e desvio angular.

**41** – Na sua propagação, a luz pode apresentar algumas propriedades. Sobre elas, assinale o que for correto.

- 01) A difração é a propriedade que as ondas luminosas têm de contornar obstáculos, ou passar por um orifício quando são parcialmente interrompidas por ele.
- 02) Se um raio de luz incidir sobre dois filtros polarizadores, e os planos dos dois filtros forem perpendiculares, nenhuma parte da luz passará através deles.
- 04) Quando a luz do Sol é interceptada por gotas de água suspensas na atmosfera, enxerga-se um arco-íris; este fenômeno ocorre devido à difração da luz.
- 08) A alteração da frequência da onda luminosa muda a direção de um raio de luz, ao passar de um meio transparente para outro.
- 16) A dispersão de um raio luminoso ocorre quando a luz incidente em uma superfície se reflete totalmente.

**42** – Quando uma carga elétrica é abandonada num campo elétrico, ela sofre a ação de uma força exercida pelo campo. Sobre o trabalho realizado pela força exercida pelo campo elétrico, ao deslocar a carga elétrica entre dois pontos, assinale o que for correto.

- 01) A força exercida pelo campo elétrico sobre a carga  $q$  é não conservativa, portanto o trabalho realizado pela força depende da trajetória descrita pela carga  $q$  ao deslocar-se entre dois pontos.
- 02) Em um campo elétrico uniforme, é nulo o trabalho realizado pela força elétrica sobre a carga  $q$ .
- 04) Com relação a um ponto de referência, a energia potencial elétrica da carga  $q$ , num ponto A, é igual ao trabalho realizado pela força elétrica sobre a carga  $q$ , ao deslocá-la desde o ponto de referência até o ponto A.
- 08) Em um campo elétrico gerado por uma carga elétrica puntiforme  $Q$ , o trabalho realizado pela força elétrica ao deslocar a carga  $q$  entre dois

pontos A e B é dado por  $\tau = k \cdot q \left( \frac{Q}{r_A} - \frac{Q}{r_B} \right)$ .

- 16) A carga elétrica  $q$ , quando abandonada em repouso em um campo elétrico, desloca-se espontaneamente na direção e sentido da força elétrica que o campo exerce sobre ela.

**43** – A capacitância de um capacitor depende da geometria dele. No caso de um capacitor de placas paralelas, a sua capacitância apresenta uma dependência com a área das placas e com a distância entre elas. Ligando-se as placas de um capacitor aos terminais de uma bateria, ele é carregado com uma carga  $Q$ . Considerando que o capacitor permanece ligado à bateria e a distância entre suas placas é aumentada, assinale o que for correto.

- 01) A capacitância do capacitor é reduzida.
- 02) A ddp entre as placas do capacitor aumenta.
- 04) A carga elétrica armazenada no capacitor diminui.
- 08) A energia potencial elétrica armazenada no capacitor diminui.
- 16) A intensidade do campo elétrico entre as placas do capacitor aumenta.

**44** – Mantendo constante a temperatura de um condutor e aplicando em suas extremidades uma ddp variável, observa-se que para cada valor de tensão aplicada o condutor será percorrido por uma corrente elétrica de intensidade diferente. A razão entre a ddp aplicada aos terminais do condutor e a intensidade da corrente elétrica que o atravessa é denominada resistência elétrica. Sobre a resistência elétrica de um condutor, assinale o que for correto.

- 01) A resistência elétrica de um condutor metálico apresenta dependência com a temperatura.
- 02) Fios condutores de comprimentos diferentes, diâmetros iguais e constituídos dos mesmos materiais apresentam resistências elétricas diferentes.
- 04) Fios condutores de comprimentos iguais, diâmetros diferentes e constituídos dos mesmos materiais apresentam resistências elétricas diferentes.
- 08) Fios condutores de comprimentos e diâmetros iguais, porém constituídos de diferentes materiais, apresentam resistências elétricas iguais.
- 16) Um condutor perfeito é aquele que apresenta resistência elétrica nula.

**45** – Eletromagnetismo é o nome da teoria unificada, desenvolvida por James Maxwell, para explicar a relação entre a eletricidade e o magnetismo. Sobre o eletromagnetismo, assinale o que for correto.

- 01) Quando uma carga está submetida, simultaneamente, a um campo elétrico e a um campo magnético, a força que atua sobre ela será a resultante da força elétrica e da força magnética.
- 02) A força magnética será nula quando a carga estiver em repouso, ou quando o sentido da velocidade for paralelo ao sentido do campo magnético.
- 04) Quando duas cargas elétricas se movem, manifesta-se entre elas uma força, denominada de força magnética, cuja direção é perpendicular ao plano determinado pelos vetores velocidade e campo magnético.
- 08) Quando um condutor é colocado na presença de um campo magnético com variação de fluxo, uma corrente elétrica aparece no condutor; este fenômeno é conhecido como indução eletromagnética.
- 16) Apesar de não ser muito intenso, o campo magnético da terra é suficiente para atuar em agulhas magnéticas (bússolas), mesmo que estas estejam na presença de outro campo magnético, e a sua orientação sempre será norte-sul.