

nitro é introduzido no anel benzénico, substituindo um dos hidrogénios do tolueno. Portanto o mecanismo da reação entre o tolueno e o ácido nítrico obedece a substituição eletrofílica.

Resposta C

Fim!

## Exame de Quimica - 2018

1. Leia as seguintes informações sobre as propriedades do elemento zinco e indique quais, entre elas, são propriedades químicas.

- o zinco é um metal com a cor cinza-prateada e funde a 420 °C;
- quando grânulos de zinco são adicionados ao ácido sulfúrico diluído, liberta-se hidrogénio e o metal dissolve-se;
- o zinco tem uma dureza de 2.5 Mohs e uma densidade de 7.13 g/cm<sup>3</sup> a 25 °C;
- reage lentamente com o oxigénio a elevadas temperaturas para formar óxido de zinco.

**São propriedades químicas apenas:**

- A. (a)                      B. (b) e (d)                      C. (c)                      D. (b)                      E. (a) e (c)

### Resolução

Do conhecimento das propriedades químicas as seguintes afirmações são:

o zinco é um metal com a cor cinza-prateada e funde a aproximadamente 420 °C

Reagem com ácidos minerais diluídos libertando hidrogénio

A quente, queima no ar e decompõe o vapor, formando ZnO.

o zinco tem uma dureza de 2.5 Mohs e uma densidade de 7.13 g/cm<sup>3</sup> a 25 °C

Pode-se considerar que todas as afirmações são correctas

2. Acende-se um palito de fósforo e coloca-se sobre uma lâmina de metal fria e observa-se o seguinte: (a) o palito arde; (b) a lâmina de metal se torna quente; (c) água condensa-se sobre a superfície do metal; (d) fuligem (carbono) deposita-se na superfície da lâmina.

São transformações químicas apenas:

- A. (b)                      B. (a)                      C. (a) e (d)                      D. (c)                      E. (c) e (d)

**Resolução**

- a) o palito arde – é uma reação química;  
b) a lâmina de metal se torna quente – processo ;  
c) água condensa-se sobre a superfície do metal – processo físico ;  
d) fuligem (carbono) deposita-se na superfície da lâmina – processo físico

Resposta B

3. Das seguintes misturas:

- (a) Água lamacenta                      (b) Betão (mistura de cimento, areia e pedra)  
(c) Refresco                      (d) Ar liquefeito

Quais são homogêneas?

- A. São homogêneas (a) e (d)                      B. São homogêneas (c) e (d)                      C. São homogêneas (a) e (c)  
D. São homogêneas (b) e (d)                      E. São homogêneas (b) e (c)

**Resolução**

O refresco e o ar liquefeito são misturas homogêneas

Resposta B

4. A água ( $d = 1,00 \text{ g/ml}$ ), mercúrio ( $d = 13,6 \text{ g/ml}$ ) e ciclohexano ( $d = 0,778 \text{ g/ml}$ ) são três líquidos imiscíveis e quando misturados formam três camadas distintas. Como se posicionarão num tubo de ensaio estes três líquidos?

- A. Mercúrio-ciclohexano-água    B. Água-ciclohexano-mercúrio    C. Mercúrio-água-ciclohexano  
D. Água-mercúrio-ciclohexano    E. Ciclohexano-água-mercúrio

**Resolução**

No tubo de ensaio do fundo ao topo teremos: Mercurio – água – ciclohexano

Resposta C

5. A aspirina tem uma densidade de  $1,50 \text{ g/cm}^3$ . Qual é o volume (em centímetros cúbicos) de um comprimido de 150 mg?

- A.  $225 \text{ cm}^3$                       B.  $100 \text{ cm}^3$                       C.  $22500 \text{ cm}^3$                       D.  $0,1 \text{ cm}^3$                       E.  $1 \text{ cm}^3$

**Resolução**

$$d = m/V$$

$$V = m/d = 150 \times 10^{-3} \text{ g} / 1,50 \text{ g/cm}^3 = 0,1 \text{ cm}^3$$

Resposta D

6. A digitalina é um fármaco usado na reanimação de doentes cardíacos. Este fármaco deve ser administrado com muito cuidado pois, mesmo em pequenas overdoses, pode ser fatal. A administração deste fármaco é feita a base de mg/kg de massa corporal. Assim uma criança e um adulto, apesar de diferirem grandemente no peso, recebem a mesma dose por kg do corpo. Para uma dosagem de  $20 \mu\text{g/kg}$  de peso corporal, quantos mg de digitalina devem ser ministrados para um indivíduo de peso médio de 60 kg?

- A. 1,2 mg                      B. 1200 mg                      C. 12 mg                      D. 0,003 mg                      E. 3 mg

**Resolução**

Vamos usar a regra três simples

20 mg ----- 1 kg

X ----- 60 kg

$$X = 20 \text{ mg} * \frac{60 \text{ kg}}{1 \text{ kg}} = 1200 \text{ mg}$$

Resposta B

7.	<p>As gemas são medidas em carates (1 carate = 200 mg). O diamante de Hope, o maior diamante azul do mundo, foi classificado como tendo 44,4 carates. Qual é a massa do diamante em gramas?</p> <p>A. 8880 g      B. 888 g      C. <b>88,8 g</b>      D. 8,88 g      E. 0,888 g</p> <p><b>Resolução</b>  200mg = 0,2 g  Se 1 carate ----- 0,2 g  44,4 carates ----- X</p> $X = 44.4 \text{ carates} * \frac{0,2 \text{ g}}{1 \text{ carate}} = 8.88 \text{ g}$ <p>Resposta D</p>																
8.	<p>A temperatura do corpo de um cabrito é de 39,9 °C e a de um pangolim é de 22,2 °C. Estas temperaturas em Kelvin são, respectivamente:</p> <p>A. 64,5 e 47,2 K      B. 399 e 222 K      C. <b>312,9 e 295,2 K</b>      D. 139,9 e 122,2 K      E. 233,1 e 250,8 K</p> <p><b>Resolução</b>  Para conversão a Kelvin usamos a seguinte relação:  T (K) = °C + 273 = 39,9 °C + 273 = 312,9 K      e      22,2 °C + 273 = 295,2 K</p> <p>Resposta C</p>																
9.	<p>Considere os seguintes símbolos químicos Ni, Se e Zr. Indique a alternativa correcta para os nomes dos três elementos</p> <p>A. Níquel, enxofre e zinco      B. Níquel, selénio e zinco      C. <b>Níquel, selénio e zircónio</b>  D. Níquel, enxofre e zircónio      E. Nióbio, enxofre e zircónio</p> <p><b>Resolução</b>  Os nomes dos compostos são:  Níquel, selénio e zircónio</p> <p>Resposta C</p>																
10.	<p>O isótopo 75 do selénio (<math>{}_{34}\text{Se}^{75}</math>) é usado para o diagnóstico de distúrbios no pâncreas. O número de prótons, neutrões e electrões neste átomo será, respectivamente:</p> <p>A. 34 – 75 – 75      B. 34 – 75 – 109      C. 34 – 41 – 41      D. 34 – 34 – 75      E. <b>34 – 41 – 34</b></p> <p><b>Resolução</b>  O número de prótons é igual ao número atómico Z que é 34.  A massa do isótopo A = 75  A = número de prótons + número de neutrões = P + N  N = A – P = 75 – 34 = 41 neutrões  Por tratar-se de uma molécula neutra, o número de prótons é igual ao número de electrões = 34</p> <p>Resposta E</p>																
11.	<p>Sobre os elementos <math>{}_{16}\text{A}^{31}</math>, <math>{}_{15}\text{B}^{31}</math> e <math>{}_{16}\text{C}^{32}</math> podemos dizer que:</p> <p>A. São isótopos A e B; isóbaros A e C e; isótonos B e C      B. São isótopos A e C; isóbaros B e C e; isótonos A e B  C. São isótopos B e C; isóbaros A e C e; isótonos A e B      D. <b>São isótopos A e C; isóbaros A e B e; isótonos B e C</b>  E. São isótopos B e C; isóbaros A e C e; isoelectrónicos A e B</p> <p><b>Resolução</b>  Isótopos – são átomos com mesmo número de prótons, diferem na massa e no número de neutrões  Isóbaros – são átomos com mesma massa mas diferentes números atómicos  Isótonos – são átomos com mesmo número de neutrões, diferente massa e número atómico  Isoelectrónicos – são átomos ou iões com mesmo número de electrões</p> <table border="1" data-bbox="79 1870 1197 2004"> <thead> <tr> <th></th> <th>Massa A</th> <th>Prótons P</th> <th>Neutrões N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>31</td> <td>16</td> <td>31 – 16 = 15</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>31</td> <td>15</td> <td>31 – 15 = 16</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>32</td> <td>16</td> <td>32 – 16 = 16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Portanto A e C são isótopos; A e B são isóbaros; B e C são isótonos</p> <p>Resposta D</p>		Massa A	Prótons P	Neutrões N	A	31	16	31 – 16 = 15	B	31	15	31 – 15 = 16	C	32	16	32 – 16 = 16
	Massa A	Prótons P	Neutrões N														
A	31	16	31 – 16 = 15														
B	31	15	31 – 15 = 16														
C	32	16	32 – 16 = 16														

12.	<p><b>Quantos átomos de hidrogénio existem em cada uma das fórmulas seguintes: (a) <math>C_2H_5OH</math>; (b) <math>Ca(CH_3COO)_2</math>; (c) <math>(NH_3)_4PO_4</math></b></p> <p>A. 5-3-3      B. 6-3-3      C. 6-2-4      D. <b>6-6-12</b>      E. 6-3-12</p> <p><b>Resolução</b>  (a) <math>C_2H_5OH</math> : <math>5 + 1 = 6</math> ;  (b) <math>Ca(CH_3COO)_2</math> : <math>3 \times 2 = 6</math> ;  (c) <math>(NH_3)_4PO_4</math> : <math>3 \times 4 = 12</math></p> <p>Resposta D</p>
13.	<p><b>As fórmulas dos seguintes compostos: (a) sulfato de potássio; (b) fosfato de sódio; (c) óxido de cobre (I); (d) nitrato de zinco; (e) carbonato de ferro (III).</b></p> <p><b>São respectivamente as seguintes:</b></p> <p>A. <math>KSO_4 - Na_2PO_4 - CuO - Zn(NO_3)_2 - Fe_3CO_3</math>      B. <b><math>K_2SO_4 - Na_2PO_3 - CuO - ZnNO_3 - FeCO_3</math></b>  C. <math>K_2SO_4 - Na_3PO_4 - CuO - Zn(NO_3)_2 - FeCO_3</math>      D. <math>K_2SO_4 - Na_3PO_4 - Cu_2O - Zn(NO_3)_2 - FeCO_3</math>  E. <math>K_2SO_4 - Na_3PO_4 - Cu_2O - Zn(NO_3)_2 - Fe_2(CO_3)_3</math></p> <p><b>Resolução</b>  A resposta exige o conhecimento da nomenclatura dos compostos inorgânicos  (a) Sulfato de potássio - <math>K_2SO_4</math>  (b) fosfato de sódio - <math>Na_3PO_4</math> ;  (c) óxido de cobre (I) - <math>CuO</math>;  (d) nitrato de zinco - <math>Zn(NO_3)_2</math> ;  (e) carbonato de ferro (III) - <math>FeCO_3</math> .</p> <p>Resposta B</p>
14.	<p><b>Os compostos seguintes (a) <math>MnO_2</math>; (b) <math>SF_4</math>; (c) <math>LiBr</math>; (d) <math>BaF_2</math>; (e) <math>CH_3OH</math></b></p> <p><b>Apresentam respectivamente as seguintes ligações:</b></p> <p>A. Metálica-iónica-covalente-metálica-covalente      B. Iónica-covalente-metálica-metálica-covalente  C. <b>Iónica-covalente-iónica-iónica-covalente</b>      D. Iónica-covalente-covalente-metálica-covalente  E. Iónica-covalente-iónica-iónica-iónica</p> <p><b>Resolução</b>  Iónica-covalente-iónica-iónica-covalente</p> <p>Resposta C</p>
15.	<p><b>Os seguintes compostos (a) <math>CaCl_2</math>; (b) <math>NaF</math>; (c) <math>HCN</math>; (d) <math>NaOCl</math>; (e) <math>NH_4OH</math>;</b></p> <p><b>São, respectivamente</b></p> <p>A. Sal - base - ácido - óxido - base      B. Sal - sal - ácido - óxido - base      C. Sal - base - sal - óxido - base  D. <b>Sal - sal - ácido - sal - base</b>      E. Sal - sal - ácido - óxido - ácido</p> <p><b>Resolução</b>  Do conhecimento de classificação dos compostos inorgânicos , os compostos são classificados como: Sal - sal - ácido - sal - base</p> <p>Resposta D</p>
16.	<p><b>Considere dois átomos X e Y com números atômicos (Z) 20 e 17 respectivamente. A fórmula do composto formado entre estes será?</b></p> <p>A. XY      B. <math>Y_2X</math>      C. <b><math>XY_2</math></b>      D. <math>X_2Y</math>      E. <math>X_2Y_2</math></p> <p><b>Resolução</b>  O composto formado depende da distribuição electrónica que vai definir o tipo de ligação  O composto com <math>Z = 20</math> tem a seguinte distribuição electrónica: <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2</math> Tem todos orbitais preenchidos podendo ceder um par de eletrões ficando com valência 2.  O composto com <math>Z = 17</math> tem a seguinte distribuição <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5</math> tem 7 eletrões de valência. Este possui um orbital não preenchido podendo receber um electrão.  A combinação resulta em <math>XY_2</math></p> <p>Resposta C</p>

17.	<p><b>São dados três átomos A, B, C e D com números atômicos 3, 11, 17 e 19 respectivamente. O carácter metálico nesta série aumenta na seguinte ordem:</b></p> <p>A. A – B – C – D      B. A – B – D – C      C. <b>C – A – B – D</b>      D. D – C – B – A      E. A-C-B-D</p> <p><b>Resolução</b>  Uma dessas propriedades periódicas é a chamada eletropositividade ou carácter metálico. Denomina-se eletropositividade ou carácter metálico a capacidade que um átomo apresenta de perder elétrons quando está ligado a outro átomo. Na tabela periódica observa-se nas famílias um aumento de carácter metálico de cima para baixo e nos períodos da direita para a esquerda.  Com base na distribuição eletrônica podemos verificar quais átomos tem maior tendência a ceder elétrons  A - <math>1s^2 2s^1</math>  B - <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^1</math>  C - <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5</math>  D - <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1</math>  O composto C terá maior facilidade de ceder elétrons, seguido por A e depois B e por fim D</p> <p>Resposta C</p>
18.	<p><b>Um dos principais ingredientes dos palitos de fósforo é o perclorato de potássio (KClO<sub>3</sub>). Esta substância pode ser usada como fonte de oxigênio para muitas reações de combustão. Reage violentamente com o açúcar da cana (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>), para dar cloreto de potássio, dióxido de carbono e água, de acordo com a reação</b></p> $\text{KClO}_3 + \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \rightarrow \text{KCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p><b>Os coeficientes estequiométricos para a reação acertada são respectivamente</b></p> <p>A. 1-1-1-12-11      B. 1-1-1-12-12      C. 1-1-1-12-2      D. 8-2-8-24-22      E. <b>8-1-8-12-11</b></p> <p><b>Resolução</b>  Para balancear a equação de reação química, é necessário ajustar os coeficientes dos reagentes e produtos de forma a igualar o número de átomos de cada elemento e o número de cargas elétricas.  Portanto, os coeficientes da equação de reação química corretamente balanceada são:  8-1-8-12-11</p> <p>Resposta E</p>
19.	<p><b>Numa amostra de um fármaco usado pelos povos do Perú para tratar infecções fúngicas, foi determinado que contém <math>3 \times 10^{24}</math> átomos de oxigênio por molécula. Quantas moles de moléculas de oxigênio podem ser obtidas a partir desta amostra (considere número de Avogadro <math>6 \times 10^{23}</math>)?</b></p> <p>A. 3 moles      B. 2 moles      C. 0.5 moles      D. <b>2,5 moles</b>      E. 20 moles</p> <p><b>Resolução</b>  Se 1 mol ----- <math>6 \times 10^{23}</math> átomos por molécula  X ----- <math>3 \times 10^{24}</math> átomos por molécula  X = 5 moles  A molécula de oxigênio é O<sub>2</sub>. Isso significa que cada molécula de oxigênio é composta por 2 átomos de oxigênio. Para encontrar o número de moles de moléculas, dividimos o número de moles de átomos por 2.  A resposta correta é a D. 2,5 moles.</p> <p>Resposta D</p>

20.	<p><b>São misturados 100 g de mercúrio e 10 g de oxigénio em condições para produzir óxido de mercúrio (II). Escolha a alternativa correcta nas afirmações seguintes: (Massa molar: Hg – 200 g/mol; O – 16 g/mol)</b></p> <p>A. Os reagentes são consumidos na totalidade e forma-se 110 g de HgO          B. Os reagentes são consumidos na totalidade e forma-se 110 g de Hg<sub>2</sub>O          C. Reagem apenas 10 g de mercúrio formando 20 g de HgO          D. Não há reacção porque a quantidade de oxigénio é insuficiente          E. <b>Reagem apenas 8 g de oxigénio formando 108 g de HgO</b></p> <p><b>Resolução</b>          A equação da reacção é:  <math>2\text{Hg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{HgO}</math>          Com base no numero de moles iniciais podemos saber qual dos reagentes esta em excesso:  <math>n_{\text{Hg}} = 100 \text{ g} / 200 \text{ g/mol} = 0,5 \text{ moles}</math>  <math>n_{\text{O}_2} = 10 \text{ g} / 32 \text{ g/mol} = 0,3 \text{ moles}</math>          Da estequiometria da reacção, observamos que 1 mol de Hg reage com 0,5 mol de O<sub>2</sub> para formar 1 mol de HgO          O oxigenio esta em excesso. O que quer dizer que a quantidade do produto depende da quantidade do Hg.          Da relação das massas molares podemos calcular a quantidade de produto  <math>200 \text{ g/mol de Hg} \text{ ----- } 216 \text{ g/mol de HgO} \quad \text{e} \quad 32 \text{ g/mol de O}_2 \text{ ----- } 2 \times 216 \text{ g/mol de HgO}</math>  <math>100 \text{ g} \quad \text{-----} \quad X \quad \quad \quad Y \quad \quad \text{-----} \quad 108 \text{ g}</math>  <math>X = 108 \text{ g de HgO} \quad \quad \quad Y = 8 \text{ g de O}_2</math></p> <p>Resposta E</p>
21.	<p><b>O mesitileno, é um hidrocarboneto encontrado no petróleo bruto, tem a fórmula empírica C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>. Foi determinado experimentalmente que sua massa molecular é de 120,19 uma. A sua fórmula molecular será? (massa atómica C – 12 uma; H – 1 uma)</b></p> <p>A. C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>      B. C<sub>360</sub>H<sub>480</sub>      C. C<sub>4</sub>H<sub>36</sub>      D. <b>C<sub>9</sub>H<sub>12</sub></b>          E. Os dados são insuficientes para a determinação da fórmula</p> <p><b>Resolução</b>          Para determinar a formula molecular procuramos as combinações cuja soma é igual a massa molecular  <math>X(3 \text{ C} + 4 \text{ H}) = 120,19</math>  <math>X(3 \times 12 + 4 \times 1) = 120,19</math>  <math>X = 3</math></p> <p>Resposta D</p>
22.	<p><b>Dadas as seguintes moléculas CaMg<sub>3</sub>Si<sub>4</sub>O<sub>12</sub> (asbesto); C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub> (vitamina C); sal da prússia (Fe<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sub>3</sub>). As massas moleculares serão, respectivamente (massa atómica em uma: Ca – 40; Mg – 24; Si – 28; O – 16; C – 12; H – 1; Fe – 56; N – 14)</b></p> <p>A. 416-176-436 uma    B. 416-176-716 uma    C. <b>416-176-860 uma</b>    D. 416-176-1018 uma    E. 416-176-738 uma</p> <p><b>Resolução</b>          Calculo das massas molares  <math>\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12} = 40 + (3 \times 24) + (4 \times 28) + (12 \times 16) = 416</math>  <math>\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 = (6 \times 12) + (8 \times 1) + (6 \times 16) = 176</math>  <math>(\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3) = (4 \times 56) + [3 \times (56 + 6(12 + 14))] = 860</math></p> <p>Resposta C</p>
23.	<p><b>O sal de Epsom é composto de sulfato de magnésio heptahidratado. Escolha a sequência certa de números que correspondem a (i) fórmula molecular, (ii) massa molar do sal de Epsom, (iii) número de moles do sal para uma amostra de 1,23 g, (iv) massa de água na amostra e (v) número de átomos de oxigénio (massa atómica em uma: Mg – 24; S – 32; O – 16; H – 1)</b></p> <p>A. MgSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O – 212 – 0,1 – 0,1 – 5,4 × 10<sup>23</sup>      B. MgSO<sub>4</sub>.6H<sub>2</sub>O – 228 – 0,005 – 0,54 – 3 × 10<sup>22</sup>          C. <b>MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O – 246 – 0,005 – 0,63 – 3,3 × 10<sup>22</sup></b>      D. MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O – 246 – 0,1 – 0,1 – 5,4 × 10<sup>22</sup>          E. MgSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O – 212 – 0,006 – 0,1 – 3,24 × 10<sup>22</sup></p> <p><b>Resolução</b>          (i) fórmula molecular = MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O          (ii) massa molar do sal de Epsom = 24 + 32 + (4 × 16) + 7(2 + 16) = 246          (iii) número de moles do sal para uma amostra de 1,23 g = 1,23 g / 246 g/mol = 0,005          (iv) massa de água na amostra = 0,63          (v) número de átomos de oxigénio = 0,005 mol × 6,02 × 10<sup>23</sup> átomos por moléculas / 1 mol = 3,3 × 10<sup>22</sup></p> <p>Resposta C</p>
24.	<p><b>A queda dos dentes pode ser retardada pelo uso de pasta dentífrica fluoretada. Os iões fluoreto convertem a</b></p>

hidroxiapatite ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ ) no esmalte dentário em fluoroapatite,  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ . Se toda a hidroxiapatite for convertida em fluoroapatite, em que percentagem esta conversão aumenta a massa do esmalte? (massas atômicas em uma: Ca – 40; P – 31; O – 16; F – 19; H – 1)

- A. 2%                      B. 100%                      C. 0,4%                      D. 20%                      E. Não aumenta

**Resolução**

A reacção de conversão é :  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH} + \text{F}^- \rightarrow \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} + \text{OH}^-$

Resposta C

25. O antibiótico tetraciclina tem a fórmula  $\text{C}_{22}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_8$ . A dosagem segura do antibiótico é  $0,24 \mu\text{mol/kg/dia}$ . Para uma criança de 8 kg de peso qual devia ser a quantidade de tetraciclina presente em cada comprimido, que deve ser consumido em quatro doses uniformes diárias (aproximada)? (massa atômica em uma: C – 12; O – 16; N – 14; H – 1)

- A. 0,2 mg                      B. 2 mg                      C. 0,06 g                      D. 0,48 mg                      E. 0,2 g

**Resolução**

Calculamos a dosagem em mg/ kg/dia.

Para tal necessitamos da massa molar do composto  $\text{MM} = (12 \times 22) + 24 + 28 + (3 \times 16) = 364 \text{ g/mol}$

$C = 0,24 \times 10^{-6} \text{ mol/kg/dia} \times 364 \text{ g/mol} = 0,087 \text{ mg/kg/dia}$

Se vai ser consumido em 4 doses e por uma criança de 8 kg teremos:

$0,087 \text{ g/kg/dia} \times 8 \text{ kg} / 4 \text{ doses/dia} = 0,174 \text{ mg}$  que “e aproximadamente 0,2 mg

Resposta A

26. Das seguintes substâncias indique as potencialmente solúveis num solvente apolar como o tetracloreto de carbono ( $\text{CCl}_4$ ) ou em um solvente polar, como a água ( $\text{H}_2\text{O}$ ):  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$

- A. Todos dissolvem apenas em solvente polar ( $\text{H}_2\text{O}$ )                      B. Todos dissolvem em solvente apolar ( $\text{CCl}_4$ )  
C.  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{HCl}$  e  $\text{C}_6\text{H}_6$  solúveis em solvente apolar                      D.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  e  $\text{HCl}$  solúveis em solvente polar  
E.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$  e  $\text{I}_2$  solúveis em solvente polar

**Resposta**

Os compostos iónicos  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  e  $\text{HCl}$  são solúveis em solvente polar

Resposta D

27. Uma solução é preparada pela dissolução de 9 g de glucose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) em 250 g de água destilada (densidade 1 g/ml). A molaridade (M) e molalidade (m) desta solução serão: (massa atômica em uma: C – 12; H – 1; O – 16)

- A.  $M = 0,2$  e  $m = 0,2$                       B.  $M = 0,05$  e  $m = 0,2$                       C.  $M = 0,05$  e  $m = 0,05$   
D.  $M = 2 \times 10^{-4}$  e  $m = 0,002$                       E.  $M = 0,02$  e  $m = 0,2$

**Resolução**

Para o calculo da molaridade primeiro calculamos a massa molecular e volume da solução:

$\text{MM} = (6 \times 12) + 12 + (6 \times 16) = 180 \text{ g/mol}$

$V = m/d = (9 + 250) / 1 \text{ g/mL} = 259 \text{ mL} = 0,259 \text{ L}$

$M = n/V = m/(\text{MM} \times V) = 9\text{g} / (180 \text{ g/mol} \times 0,259 \text{ L}) = 0,19 \text{ M} \approx 0,2 \text{ M}$

A molalidade será =  $n/ m$  do solvente =  $9\text{g} / (180 \text{ g/mol} \times 0,250 \text{ kg}) = 0,2 \text{ mol/kg}$

Resposta A

28. O ácido clorídrico é comercializado como uma solução de 12 M. Quantos moles deste ácido existem em 300 ml desta solução? (massa atômica em uma: Cl – 36; H – 1)

- A. 36 moles                      B. 360 moles                      C. 3,6 moles                      D. 0,36 moles                      E. 3600 moles

**Resolução**

$M = n/ V$

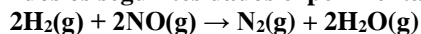
$N = M \times V = 12 \text{ mol/L} \times 0,3 \text{ L} = 3,6 \text{ moles}$

Resposta C

29.	<p><b>Qual é a massa de NaOH que pode ser usada para preparar 250 ml de uma solução 0.4 M de NaOH? (massa atômica em uma: Na – 23; H – 1; O - 16)</b></p> <p>A. 0,25 g      B. 160 g      C. 0,1 g      D. <b>4 g</b>      E. 10 g</p> <p><b>Resolução</b>  Primeiro calculamos a massa molar <math>MM = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}</math>  <math>M = n/V = m/MM \times V</math>  <math>m = M \times MM \times V = 0,4 \text{ mol/L} \times 40 \text{ g/mol} \times 0,250 \text{ L} = 4 \text{ g}</math></p> <p>Resposta D</p>
30.	<p><b>O ácido acético está presente no vinagre em concentrações que variam entre 4 e 6%. Neste intervalo a densidade do ácido acético é de cerca de 1,0 g/cm<sup>3</sup>. Calcule a molaridade de uma solução de vinagre que apresenta uma concentração de 6% em ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH). (massa atômica em uma: C – 12; H – 1; O – 16)</b></p> <p>A. 6 M      B. 60 M      C. 0,6 M      D. <b>1 M</b>      E. 3 M</p> <p><b>Resolução</b>  Uma concentração de 6 % significa que 100g de solução contem 0,6 g de ácido acético.  A densidade = 1.0 g/mL  A massa molar do ácido acético é <math>MM = (12 \times 2) + (16 \times 2) + 4 = 60 \text{ g/mol}</math>  <math>M = m/MM \times V = 0,6 / (60 \times 0,01L) = 1 \text{ M}</math></p> <p>Resposta D</p>
31.	<p><b>O ácido estomacal, uma solução diluída de HCl em água, pode ser neutralizado pela reação com bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>), de acordo com a reação</b></p> $\text{HCl(aq)} + \text{NaHCO}_3\text{(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ <p><b>Quantos mililitros de NaHCO<sub>3</sub> 1,0 M são necessários para neutralizar 20 ml de HCl 0.025 M?</b></p> <p>A. 2,0 ml      B. 0,2 ml      C. 20,0 ml      D. 0,025 ml      E. <b>0,5 ml</b></p> <p><b>Resolução</b>  Para determinar a quantidade de NaHCO<sub>3</sub> 1,0 M necessária para neutralizar 20 ml de HCl 0,025 M, podemos usar a relação entre as quantidades de substâncias e as suas concentrações.  A equação química fornecida nos permite estabelecer uma relação estequiométrica entre o HCl e o NaHCO<sub>3</sub>. De acordo com a equação, a proporção molar entre eles é 1:1.  Vamos usar a seguinte equação para encontrar a quantidade de substância (em mols) de HCl:  <math>n(\text{HCl}) = C(\text{HCl}) \times V(\text{HCl})</math>  Onde:  n(HCl) é a quantidade de HCl em mols,  C(HCl) é a concentração de HCl em mol/L,  V(HCl) é o volume de HCl em litros.  Substituindo os valores fornecidos:  <math>C(\text{HCl}) = 0,025 \text{ M}</math>  <math>V(\text{HCl}) = 20 \text{ ml} = \frac{20}{1000} \text{ L} = 0,02 \text{ L}</math>  <math>n(\text{HCl}) = 0,025 \text{ M} \times 0,02 \text{ L}</math>  <math>n(\text{HCl}) = 0,0005 \text{ mol}</math>  Como a proporção molar entre HCl e NaHCO<sub>3</sub> é 1:1, a quantidade de substância de NaHCO<sub>3</sub> necessária para neutralizar completamente o HCl é a mesma: 0,0005 mol.  Agora, vamos calcular o volume de NaHCO<sub>3</sub> 1,0 M necessário para conter 0,0005 mol de NaHCO<sub>3</sub>. Usaremos a mesma equação, mas desta vez isolaremos V(NaHCO<sub>3</sub>):  <math>V(\text{NaHCO}_3) = \frac{n(\text{NaHCO}_3)}{C(\text{NaHCO}_3)}</math>  Onde:  V(NaHCO<sub>3</sub>) é o volume de NaHCO<sub>3</sub> em litros,  n(NaHCO<sub>3</sub>) é a quantidade de NaHCO<sub>3</sub> em mols,  C(NaHCO<sub>3</sub>) é a concentração de NaHCO<sub>3</sub> em mol/L.  Substituindo os valores:  <math>n(\text{NaHCO}_3) = 0,0005 \text{ mol}</math>  <math>C(\text{NaHCO}_3) = 1,0 \text{ M}</math>  <math>V(\text{NaHCO}_3) = 0,0005 \text{ mol} / 1,0 \text{ M}</math>  <math>V(\text{NaHCO}_3) = 0,0005 \text{ L} = 0,5 \text{ ml}</math>  Portanto, são necessários 0,5 ml de NaHCO<sub>3</sub> 1,0 M para neutralizar 20 ml de HCl 0,025 M.</p> <p>Resposta E</p>

32.	<p>Sabe-se que quando 2 moles de Al reagem com uma mole de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, liberta-se 852 kJ de calor, de acordo com a reacção</p> $2\text{Al(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)} + 2\text{Fe(s)} \quad \Delta H^\circ = - 852 \text{ kJ}$ <p>Qual será a quantidade de calor que será produzida ao fazer reagir 9 g de Al? (massa atómica em uma: Al – 27; O – 16; Fe – 56)</p> <p>A. – 282 kJ      B. – 426 kJ      C. – 142 kJ      D. + 142 kJ      E. + 282 kJ</p> <p><b>Resolução</b></p> <p>Para calcular a quantidade de calor produzida ao reagir 9 g de Al, precisamos primeiro converter a massa de Al em moles usando a massa molar do Al.</p> <p>A massa molar do Al é 27 g/mol, então podemos calcular o número de moles de Al:  <math>9 \text{ g} / 27 \text{ g/mol} = 0,333 \text{ mol}</math> (aproximadamente)</p> <p>A partir da equação balanceada da reacção, sabemos que 2 moles de Al produzem -852 kJ de calor. Portanto, podemos usar uma regra de três para determinar a quantidade de calor produzida por 0,333 mol de Al:</p> <p>2 mol de Al ----- 852 kJ  0,333 mol de Al ---- x</p> $X = \frac{(0,33 \text{ mol de Al}) * (-852 \text{ kJ})}{2 \text{ mol de Al}} = -142 \text{ kJ}$ <p>Portanto, aproximadamente -142 kJ de calor serão produzidos quando 9 g de Al reagirem.</p> <p>Resposta C</p>
33.	<p>Dada a reacção</p> $\text{C(grafite)} + 2\text{N}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + 2\text{N}_2\text{(g)} \quad \Delta H_{\text{reac}} = - 557 \text{ kJ}$ <p>Sabendo que a entalpia de formação de CO<sub>2</sub> é igual a – 393 kJ, a entalpia de formação de N<sub>2</sub>O, será?</p> <p>A. – 557 kJ/mol      B. + 164 kJ/mol      C. + 82 kJ/mol      D. – 164 kJ/mol      E. + 328 kJ/mol</p> <p><b>Resolução</b></p> <p>Podemos usar a Lei de Hess para determinar a entalpia de formação de N<sub>2</sub>O com base nas entalpias de formação conhecidas. Podemos decompor essa reacção em duas etapas considerando as entalpias de formação:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C(grafite) + O<sub>2</sub>(g) → CO<sub>2</sub>(g), ΔH<sub>1</sub> = -393 kJ/mol</li> <li>2. N<sub>2</sub>(g) + O<sub>2</sub>(g) → 2N<sub>2</sub>O(g), ΔH<sub>2</sub> = ?</li> </ol> <p>Agora, vamos comparar a equação 2 com a equação dada. Podemos ver que a equação 2 é a reacção inversa da reacção dada. Portanto, a entalpia ΔH<sub>2</sub> é igual à entalpia de reacção dada, que é +557 kJ/mol.</p> <p>Agora, somamos as entalpias das duas etapas para obter a entalpia da reacção dada:  ΔH<sub>reac</sub> = ΔH<sub>1</sub> + ΔH<sub>2</sub> = -393 kJ + 557 kJ = + 164 kJ</p> <p>Portanto, a entalpia de formação do N<sub>2</sub>O é +164 kJ/mol.</p> <p>Resposta B</p>
34.	<p><b>Anulada</b></p>

35. Para a reacção entre H<sub>2</sub> e NO foram recolhidos os seguintes dados experimentais para as velocidades iniciais



Experiência	[H <sub>2</sub> ]	[NO]	v (mol/l.s)
I	0,001	0,001	3×10 <sup>-5</sup>
II	0,002	0,001	6×10 <sup>-5</sup>
III	0,002	0,002	24×10 <sup>-5</sup>

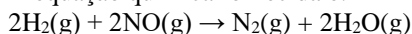
A lei de velocidade da reacção será...

- A.  $V = k[\text{H}_2][\text{NO}]$     B.  $V = k[\text{H}_2]^2[\text{NO}]^2$     C.  $V = k[\text{H}_2][\text{NO}]^2$     D.  $V = k[\text{H}_2]^2[\text{NO}]$     E.  $V = k[\text{H}_2][\text{NO}]^{1/2}$

#### Resolução

Para determinar a lei de velocidade da reacção com base nos dados experimentais fornecidos, podemos comparar as velocidades iniciais em diferentes experiências e observar como elas variam com as concentrações dos reagentes.

A equação química fornecida é:



Vamos analisar a variação das concentrações de H<sub>2</sub> e NO e suas respectivas velocidades iniciais nas três experiências:

Comparando as experiências I e II, podemos ver que a concentração de H<sub>2</sub> foi dobrada, enquanto a concentração de NO permaneceu constante. No entanto, a velocidade inicial (V) também foi dobrada. Isso sugere que a velocidade é diretamente proporcional à concentração de H<sub>2</sub>. Portanto, podemos concluir que a reacção é de primeira ordem em relação ao H<sub>2</sub> (a = 1).

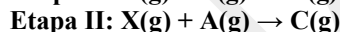
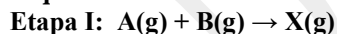
Comparando as experiências I e III, podemos ver que tanto a concentração de H<sub>2</sub> quanto a concentração de NO foram dobradas. No entanto, a velocidade inicial (V) foi aumentada em um fator de 8 ( $24 \times 10^{-5} / 3 \times 10^{-5} = 8$ ). Isso sugere que a velocidade é proporcional ao quadrado da concentração de NO. Portanto, podemos concluir que a reacção é de segunda ordem em relação ao NO (b = 2).

A lei de velocidade da reacção, com base nos dados experimentais, é:

$$V = k[\text{H}_2]^1[\text{NO}]^2 \text{ ou } V = k[\text{H}_2][\text{NO}]^2$$

Resposta C

36. Para uma determinada reacção foi determinado que o mecanismo da mesma seguiria o seguinte caminho

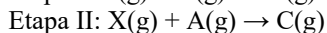
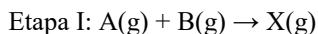


A reacção global para este processo será?

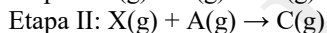
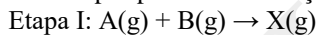
- A.  $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{X}(\text{g})$     B.  $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$     C.  $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{X}(\text{g}) + \text{C}(\text{g})$   
D.  $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{X}(\text{g})$     E.  $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$

#### Resolução

Com base no mecanismo da reacção fornecido, podemos determinar a reacção global combinando as duas etapas.

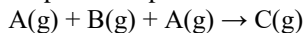


Observamos que a espécie X(g) é produzida na Etapa I e consumida na Etapa II. Portanto, podemos cancelar a espécie X(g) nas duas etapas para obter a reacção global:

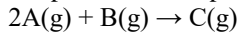


Ao cancelar a espécie X(g), a reacção global pode ser escrita como:

Etapa I + Etapa II:



Simplificando a expressão, temos:



Portanto, a reacção global para esse processo é  $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ .

Resposta E

37. Uma molécula complexa A sofre um rearranjo estrutural acompanhado de perda de dois dos seus átomos e formação de uma molécula B. Para este processo a velocidade de decomposição (moles por litro de A decomposto por segundo) é proporcional à concentração molar de A. A lei de velocidade de decomposição será:

- A.  $V = k[\text{A}][\text{B}]$     B.  $V = k\{1/2[\text{A}] + [\text{B}]\}$     C.  $V = k[\text{A}]$   
D.  $V = k[\text{A}]^2$     E.  $V = k[\text{A}]^{1/2}$

#### Resolução

Com base nas informações fornecidas, sabemos que a velocidade de decomposição da molécula complexa A é proporcional à concentração molar de A. Isso significa que a taxa de decomposição (velocidade) é diretamente proporcional à concentração de A.

Podemos expressar essa relação na forma de uma lei de velocidade:

$$V = k[\text{A}]^n$$

Onde:

V é a velocidade de decomposição (moles por litro de A decomposto por segundo),

k é uma constante de velocidade,

[A] é a concentração molar de A,

n é o expoente que será determinado.

Com base nas informações fornecidas, sabemos que a velocidade de decomposição é proporcional à concentração de A.

Portanto, n seria igual a 1.

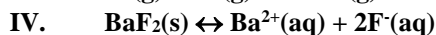
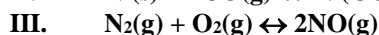
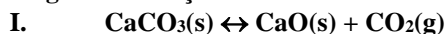
A lei de velocidade de decomposição será, então:

$$V = k[A]$$

Isso significa que a velocidade de decomposição é diretamente proporcional à concentração molar de A.

Resposta C

38. Dadas as seguintes reacções:



Quais os equilíbrios que serão afectados pelo aumento da pressão?

A. I, II e III

B. I, III e IV

C. III

D. **I e II**

E. II e III

### Resolução

Para determinar quais equilíbrios serão afetados pelo aumento da pressão, precisamos analisar as reacções e identificar aquelas em que o número total de moles de gás é diferente nos produtos e nos reagentes.

Reacção I: O número total de moles de gás nos produtos é maior do que o número total de moles de gás nos reagentes, um aumento na pressão favorecerá o lado dos reagentes. Isso ocorre porque a redução no volume do sistema (aumento da pressão) levará a uma diminuição na concentração dos gases, seguindo o princípio de Le Chatelier.

Reacção II: Nesta reacção, há uma diminuição no número total de moles de gás quando o equilíbrio se desloca para a direita, formando  $\text{Ni}(\text{CO})_4(\text{g})$ . Portanto, um aumento na pressão favorecerá a formação de menos moles de gás, deslocando o equilíbrio para a esquerda. Assim, o equilíbrio será afetado pelo aumento da pressão.

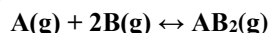
Reacção III: Nesta reacção, o número total de moles de gás não é afectado pelo aumento da pressão, pois o mesmo número de moles de gás está presente nos reagentes e nos produtos. Portanto, o equilíbrio não será afetado pelo aumento da pressão.

Reacção IV: Nesta reacção, o número total de moles de gás não é afetado pelo aumento da pressão, pois todos os reagentes e produtos estão no estado sólido (sólido ou aquoso). Portanto, o equilíbrio não será afetado pelo aumento da pressão.

Portanto, apenas as reacções I e II serão afectadas pelo aumento da pressão.

Resposta D

39. Dada a reacção:



Se inicialmente tivermos  $[\text{A}] = 2 \text{ mol/l}$  e  $[\text{B}] = 4 \text{ mol/l}$  após o estabelecimento do equilíbrio a concentração de B foi medida como sendo 25% da inicial. As concentrações de equilíbrios dos intervenientes serão respectivamente

A. 0; 1,0; 3,0

B. 1,0; 1,0; 3,0

C. **0,5; 1,0; 1,5**

D. 0,5; 1,0; 3,0

E. 1,0; 1,0; 1,5

### Resolução

Inicialmente, temos  $[\text{A}] = 2 \text{ mol/L}$  e  $[\text{B}] = 4 \text{ mol/L}$ . Após o estabelecimento do equilíbrio, a concentração de B é medida como sendo 25% da inicial, ou seja,  $[\text{B}] = 0,25 * 4 \text{ mol/L} = 1 \text{ mol/L}$ .

A partir dos coeficientes estequiométricos da reacção, podemos determinar que a concentração de A será igual à concentração de B dividida por 2, ou seja,  $[\text{A}] = 1 \text{ mol/L} / 2 = 0,5 \text{ mol/L}$ .

$[\text{AB}_2]$  será igual à  $[\text{B}]$ , ou seja,  $[\text{AB}_2] = 1 \text{ mol/L}$ .

Portanto, as concentrações de equilíbrio dos intervenientes serão respectivamente: 0,5; 1,0; 1,5

Resposta C

40. **Para a reação**

$$2\text{HI}(\text{g}) \leftrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$$

Foi encontrado no equilíbrio que as concentrações dos intervenientes eram as seguintes  $[\text{HI}] = 2 \times 10^{-2}$ ;  $[\text{H}_2] = 1,5 \times 10^{-3}$ ;  $[\text{I}_2] = 2 \times 10^{-3}$ . O valor da constante de equilíbrio será?

A.  $K_c = 7,5 \times 10^{-5}$     B.  $K_c = 1,17 \times 10^{-4}$     C.  $K_c = 1,5 \times 10^{-4}$     D.  $K_c = 7,5 \times 10^{-3}$      $K_c = 1,5 \times 10^{-2}$

**Resolução**

A expressão da constante de equilíbrio ( $K_c$ ) é:  $K_c = \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2} = \frac{1,5 \times 10^{-3} \times 2,0 \times 10^{-3}}{(2,0 \times 10^{-2})^2} = 7,5 \times 10^{-3}$

Resposta D

41. **Anulada**

42. **Dadas as seguintes substâncias:  $\text{KHCO}_3$ ;  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $\text{KCN}$  Que meio produzirá quando dissolvidas em água?**

A. Básico-neutro-neutro-ácido    B. Básico-ácido-neutro-ácido    C. Básico-neutro-ácido-ácido  
D. **Básico-neutro-ácido-básico**    E. Ácido-neutro-básico-ácido

**Resolução**

$\text{KHCO}_3$  é uma base fraca. Quando dissolvido em água, ele se dissocia liberando íons hidróxido ( $\text{OH}^-$ ) e íons bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ). Portanto, produzirá um meio básico.

$\text{K}_2\text{SO}_4$  não é uma base nem um ácido forte. Quando dissolvido em água, ele se dissocia em íons  $\text{K}^+$  e íons sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ). Esses íons não têm um efeito significativo no pH da solução, portanto, produzirá um meio neutro.

$\text{NH}_4\text{Cl}$  é um sal formado pela combinação de um ácido fraco ( $\text{NH}_4^+$ ) e uma base forte ( $\text{Cl}^-$ ). Quando dissolvido em água, ele se dissocia em íons amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e íons cloreto ( $\text{Cl}^-$ ). Os íons amônio podem reagir com a água, liberando íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) na solução. Como resultado, produzirá um meio ácido.

$\text{KCN}$  é um sal formado pela combinação de um ácido fraco ( $\text{HCN}$ ) e uma base forte ( $\text{K}^+$ ). Quando dissolvido em água, ele se dissocia em íons potássio e íons cianeto ( $\text{CN}^-$ ). Os íons  $\text{CN}^-$  são a base conjugada do ácido cianídrico ( $\text{HCN}$ ) e têm uma tendência a reagir com a água, liberando íons hidróxido ( $\text{OH}^-$ ) na solução. Portanto, produzirá um meio básico.

Com base nessas informações, a sequência correta de meios produzidos pelas substâncias, em ordem, é: Básico-neutro-ácido-básico

Resposta D

43. **São dissolvidos 9,5 g de HX (forte) em água suficiente para produzir uma solução de 500 ml. Qual é o pH da solução obtida?(massa atômica em uma: H – 1; X – 37);  $\log 3 = 0,477$ ;  $\log 2 = 0,30$ ;  $\log 5 = 0,70$**

A. 7,3    B. 1,7    C. **0,3**    D. 3    E. 0,7

**Resolução**

Para determinar o pH da solução, precisamos saber a concentração de HX na solução.

Primeiro, vamos calcular o número de mols de HX usando a massa fornecida e a massa atômica de X:

Massa molar de HX = 1 g/mol + 37 g/mol = 38 g/mol

Número de mols de HX = massa de HX / massa molar de HX

= 9,5 g / 38 g/mol = 0,25 mol

Agora, vamos calcular a concentração de HX na solução:

$[\text{HX}] = n/V = 0,25 \text{ mol} / 0,5 \text{ L} = 0,5 \text{ mol/L}$

Agora que temos a concentração de HX, podemos determinar a concentração de  $\text{H}^+$  na solução. Uma vez que HX é um ácido forte, ele se dissocia completamente em solução, libertando  $\text{H}^+$ :

$[\text{H}^+] = [\text{HX}] = 0,5 \text{ mol/L}$

Finalmente, podemos calcular o pH usando a fórmula do pH:

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(0,5) = 0,30$

Resposta C

44. **Uma solução de NaOH é preparada pela dissolução de 2 g de NaOH em 500 ml. Qual é o pH da solução? (massa atômica em uma: Na – 40; O – 16; H – 1);  $\log 3 = 0,477$ ;  $\log 2 = 0,30$ ;  $\log 5 = 0,70$**

A. 1,0    B. 8,0    C. 13,3    D. **13,0**    E. 13,4

**Resolução**

Para determinar o pH da solução de NaOH, precisamos calcular a concentração de íons hidróxido ( $\text{OH}^-$ ) na solução.

Primeiro, vamos calcular o número de mols de NaOH usando a massa fornecida e a massa molar de NaOH:

MM NaOH = 40 g/mol

$n(\text{NaOH}) = \text{massa de NaOH} / \text{massa molar de NaOH} = 2 \text{ g} / 40 \text{ g/mol} = 0,05 \text{ mol}$

Agora, vamos calcular a concentração de NaOH na solução:

$$[\text{NaOH}] = n/V = 0,05 \text{ mol} / 0,5 \text{ L} = 0,1 \text{ mol/L}$$

Uma vez que NaOH é um forte álcali, ele se dissocia completamente em solução, libertando iões hidróxido ( $\text{OH}^-$ ). Portanto, a  $[\text{OH}^-]$  na solução de NaOH é a mesma que a concentração de NaOH:

$$[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ mol/L}$$

Agora, vamos calcular o pOH usando a fórmula do pOH:

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(0,1) = 1$$

Finalmente, podemos calcular o pH usando a relação  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ :

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 1 = 13$$

Portanto, o pH da solução de NaOH é 13.

Resposta D

45. O ácido fórmico,  $\text{HCOOH}$ , é encontrado em formigas, é usado como precursor de outros compostos químicos. Qual é o pH de uma solução 0.005 M deste ácido, sabendo que  $K_a$  é  $2 \times 10^{-4}$ . ( $\log 3 = 0,48$ ; raiz de 2 = 1,41;  $\log 1,41 = 0,15$ ;  $\log 2 = 0,30$ )

A. 2,52                      B. 3,70                      C. 3,0                      D. 2,30                      E. 0,30

#### Resolução

Como o ácido fórmico é um ácido fraco, A equação do  $K_a$  para o ácido fórmico é:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}$$

Sabendo que a  $[\text{H}^+]$  é igual a  $[\text{HCOO}^-] = X$ , portanto

$$2 * 10^{-4} = \frac{X^2}{0,005}$$

Resolvendo essa equação, encontramos  $X = 10^{-3}$ .

Agora, podemos calcular o pH usando a fórmula do pH:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(10^{-3}) = 3$$

Resposta C

46. A constante de ionização de um ácido muito fraco HA é  $4,0 \times 10^{-9}$ . Calcule as concentrações de todas as espécies em solução e o pH de uma solução 0,025 M deste ácido. ( $\log 4 = 0,60$ )

A. 8,40                      B. 1,60                      C. 0,60                      D. 5,00                      E. 6,40

#### Resolução

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$K_a = [\text{H}^+][\text{A}^-] / [\text{HA}]$$

Assim, a equação do equilíbrio se torna:

$$4,0 * 10^{-9} = \frac{X^2}{0,025}$$

Resolvendo essa equação, encontramos  $x = 10^{-5}$  M.

Agora podemos calcular o pH usando a fórmula do pH:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(10^{-5}) = 5$$

Resposta D

47. Calcule a solubilidade de sulfureto de prata ( $A_2B$ ) em água, se o seu  $K_{ps}$  é igual a  $3,2 \times 10^{-47}$ ? (massa atômica (g/mole): A – 90; S – 20)
- A.  $1,00 \times 10^{-16}$  mol/l;  $2,00 \times 10^{-14}$  g/l  
 B.  $2,00 \times 10^{-16}$  mol/l;  $4,00 \times 10^{-14}$  g/l  
 C.  $2,00 \times 10^{-24}$  mol/l;  $4,00 \times 10^{-26}$  g/l  
 D.  $2,00 \times 10^{-25}$  mol/l;  $4,00 \times 10^{-23}$  g/l  
 E.  $1,00 \times 10^{-16}$  mol/l;  $4,00 \times 10^{-14}$  g/l

**Resolução**

A fórmula química do sulfureto de prata é  $Ag_2S$ . Isso significa que, ao se dissolver em água, ele se dissociará em íons prata ( $Ag^+$ ) e íons sulfeto ( $S^{2-}$ ).

$$K_{ps} = [Ag^+]^2[S^{2-}]$$

Portanto:

$$[Ag^+] = 2S$$

$$[S^{2-}] = S$$

Substituindo esses valores na expressão do  $K_{ps}$ , temos:

$$K_{ps} = (2S)^2(S)$$

$$3,2 \times 10^{-47} = 4S^3$$

$$S = 2,00 \times 10^{-16}$$

No entanto, a resposta fornecida também inclui a conversão da solubilidade para gramas por litro (g/L). Para isso, precisamos considerar as massas atômicas do prata (Ag) e enxofre (S).

A massa atômica do prata (Ag) é 107,87 g/mol, e a massa atômica do enxofre (S) é 32,07 g/mol.

Para converter a solubilidade de mol/L para g/L, multiplicamos pela massa molar do sulfureto de prata:

$$2,00 \times 10^{-16} \text{ mol/L} * (2 * 107,87 \text{ g/mol} + 32,07 \text{ g/mol}) \approx 4,00 \times 10^{-14} \text{ g/L}$$

Portanto, a resposta correta é:  $2,00 \times 10^{-16}$  mol/L;  $4,00 \times 10^{-14}$  g/L

Resposta B

48. A solubilidade do sal  $A_2B_3$  em água é de  $1 \times 10^{-2}$  mol/l. O seu produto de solubilidade ( $K_{ps}$ ) será
- A.  $10^{-10} M^5$       B.  $6 \times 10^{-10} M^5$       C.  $1,08 \times 10^{-8} M^5$       D.  $3,6 \times 10^{-5} M^5$       E.  $10^{-5} M^5$

**Resolução**

A partir da denominação " $A_2B_3$ ", podemos deduzir que a fórmula química do sal é  $A_2B_3$ . Isso indica que, quando dissolvido em água, o sal se dissociará em íons  $A^{2+}$  e íons  $B^{3-}$ .

A expressão do  $K_{ps}$  para o sal  $A_2B_3$  é:

$$K_{ps} = [A^{2+}]^2[B^{3-}]^3 = (2 \times 1 \times 10^{-2})^2 (3 \times 1 \times 10^{-2})^3 = 1,08 \times 10^{-10}$$

Resposta C

49. Tem-se uma solução saturada de  $CaF_2$  quando as concentrações de  $Ca^{2+}$  e  $F^-$  são respectivamente (considere  $K_{ps} = 3,2 \times 10^{-11}$ )
- A.  $[Ca^{2+}] = 2 \times 10^{-6}$  e  $[F^-] = 2 \times 10^{-6} M$   
 B.  $[Ca^{2+}] = 2 \times 10^{-4}$  e  $[F^-] = 2 \times 10^{-4} M$   
 C.  $[Ca^{2+}] = 2 \times 10^{-4}$  e  $[F^-] = 2 \times 10^{-6} M$   
 D.  $[Ca^{2+}] = 2 \times 10^{-3}$  e  $[F^-] = 2 \times 10^{-3} M$   
 E.  $[Ca^{2+}] = 2 \times 10^{-5}$  e  $[F^-] = 2 \times 10^{-5} M$

**Resolução**

A expressão do  $K_{ps}$  para o  $CaF_2$  é:

$$K_{ps} = [Ca^{2+}][F^-]^2$$

Sabendo que a solução está saturada, podemos assumir que a concentração de  $Ca^{2+}$  e  $F^-$  é igual à solubilidade do  $CaF_2$ , que chamaremos de "s".

Portanto, temos:

$$K_{ps} = s * (2s)^2$$

$$3,2 \times 10^{-11} = 4s^3$$

$$s = 2 \times 10^{-4}$$

Portanto, as concentrações de  $Ca^{2+}$  e  $F^-$  em uma solução saturada de  $CaF_2$  são aproximadamente  $2,0 \times 10^{-4} M$ .

Resposta B

50.	<p><b>Os números de oxidação dos elementos nos compostos seguintes: (a) S em SO<sub>2</sub>; (b) Mn em KMnO<sub>4</sub>; (c) Br em HBrO; (d) As em As<sub>4</sub> e; (e) O em K<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b>  <b>Serão respectivamente:</b></p> <p>A. +4, +5, -1, +4, -2                      B. +4, +7, +1, +4, -2                      C. +4, +7, +1, 0, -1  D. +4, +5, +1, 0, -1                      E. +2, +7, -1, 0, -2</p> <p><b>Resolução</b>  Os números de oxidação dos elementos nos compostos são:  (a) S em SO<sub>2</sub>: +4  (b) Mn em KMnO<sub>4</sub>: +7  (c) Br em HBrO: +1  (d) As em As<sub>4</sub>: 0  (e) O em K<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: -1  Portanto, a resposta correta é: +4, +7, +1, 0, -1</p> <p>Resposta C</p>
51.	<p><b>Qual das seguintes alternativas é a melhor para completar a seguinte frase: “Um produto favorecido pela reacção redox tem...”</b></p> <p>A. um <math>\Delta G^0</math> positivo e <math>E^0</math> positivo                      B. <b>um <math>\Delta G^0</math> negativo e um <math>E^0</math> positivo</b>  C. um <math>\Delta G^0</math> negativo e um <math>E^0</math> negativo                      D. um <math>\Delta G^0</math> positivo e um <math>E^0</math> negativo  E. um <math>\Delta G^0</math> negativo e um <math>E^0</math> igual a zero</p> <p><b>Resolução</b>  Um <math>\Delta G^0</math> negativo e um <math>E^0</math> positivo estão relacionados com a espontaneidade e a direção de uma reação química. <math>\Delta G^0</math> (variação da energia livre de Gibbs) é uma medida da disponibilidade de energia em um sistema. Um valor negativo de <math>\Delta G^0</math> indica que a reação é termodinamicamente favorável, ou seja, a reação ocorre de forma espontânea na direção indicada. <math>E^0</math> (potencial padrão de electrodo) é uma medida da tendência de um electrodo em uma célula eletroquímica para sofrer uma reação de redução ou oxidação. Um valor positivo de <math>E^0</math> indica que a reação de redução ocorre espontaneamente no electrodo. Em resumo, um <math>\Delta G^0</math> negativo indica que a reação é espontânea e um <math>E^0</math> positivo indica que a reação de redução ocorre espontaneamente. Ambos os casos estão relacionados à direção favorável da reação.</p> <p>Resposta C</p>
52.	<p><b>Analise as seguintes afirmações:</b></p> <p>i. <b>A ponte salina numa célula electrolítica serve para manter o balanço de cargas. Sem esta a célula não funciona;</b>  ii. <b>Numa célula a reacção de redução ocorre no ânodo e a de oxidação no cátodo</b>  iii. <b>As espécies negativas são atraídas para ânodo e as positivas para o cátodo</b>  iv. <b>O ânodo é negativo e o cátodo positivo.</b></p> <p><b>São verdadeiras as afirmações:</b></p> <p>A. i e ii                      B. <b>i e iii</b>                      C. i e iv                      D. ii                      E. iv</p> <p><b>Resolução</b>  i. A ponte salina em uma célula eletrolítica serve para manter o balanço de cargas, sem ela a célula não funciona (V).  ii. Numa célula, a reação de redução ocorre no cátodo e a de oxidação ocorre no ânodo - Essa afirmação está incorreta. A reação de redução ocorre no cátodo (onde ocorre o ganho de electrões) e a reação de oxidação ocorre no ânodo (onde ocorre a perda de electrões) (F).  iii. As espécies negativas são atraídas para o ânodo e as positivas para o cátodo (V).  iv. O ânodo é negativo e o cátodo é positivo - Essa afirmação está incorreta. O ânodo é onde ocorre a oxidação e, portanto, é o electrodo positivo, enquanto o cátodo é onde ocorre a redução e é o electrodo negativo (F).</p> <p>Resolução B</p>
53.	<p><b>O benzeno, naftaleno e antraceno são hidrocarbonetos aromáticos que apresentam cadeias cíclicas aromáticas respectivamente:</b></p> <p>A. Mononuclear, mononuclear, polinuclear                      B. Mononuclear, mononuclear, mononuclear  C. Polinuclear, mononuclear, polinuclear                      D. <b>Mononuclear, polinuclear, polinuclear</b>  E. Polinuclear, polinuclear, polinuclear</p> <p><b>Resolução</b>  A cadeia cíclica aromática do benzeno é mononuclear, pois possui apenas um anel benzénico. O naftaleno também possui uma cadeia cíclica aromática, mas é polinuclear, pois contém dois anéis benzénicos fundidos. O antraceno também possui uma cadeia cíclica aromática, sendo polinuclear, pois possui três anéis benzénicos fundidos.</p> <p>Resposta D</p>

54.	<p><b>Na combustão completa de 20 moles de alceno são produzidos 60 moles de dióxido de carbono. O alceno queimado pode ser:</b></p> <p>A. Buteno 1    B. Buteno 2    C. Eteno    D. <b>Propeno</b>    E. Hexeno</p> <p><b>Resolução</b> Para determinar qual alceno está sendo queimado na reação de combustão, devemos considerar a estequiometria da reação. A equação geral de combustão completa para um alceno é: <math>C_nH_{2n} + (3n + 1/2) O_2 \rightarrow n CO_2 + (n + 1) H_2O</math></p> <p>Nessa equação, n representa o número de carbonos no alceno. De acordo com o enunciado, 20 moles de alceno produzem 60 moles de dióxido de carbono. Isso implica que temos uma proporção de 1:3 entre os moles de alceno e os moles de dióxido de carbono. O alceno em causa deve ter 3 átomos de carbono na molécula.</p> <p>Resposta D</p>
55.	<p><b>Dadas as seguintes fórmulas: (a) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O; (b) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O; (c) CH<sub>4</sub>O; (d) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub></b> <b>São fórmulas de ácido carboxílico e de álcool as seguintes:</b></p> <p>A. (a) e (b)    B. (a) e (c)    C. (a) e (d)    D. (b) e (c)    E. <b>(c) e (d)</b></p> <p><b>Resolução</b> Rever as funções orgânicas.</p> <p>Resposta E</p>
56.	<p><b>Substituindo os hidrogénios da água por um radical metilo e outro isopropilo obtém-se:</b></p> <p>A. Aldeído    B. Cetona    C. Éster    D. <b>Éter</b>    E. Álcool</p> <p><b>Resolução</b> Rever os grupos funcionais dos compostos orgânicos</p> <p>Resposta D</p>
57.	<p><b>Os plásticos são uma classe de materiais muito importantes para a nossa vida nos dias de hoje. Eles são classificados como ..... e são produzidos a partir de .....</b> <b>Escolha a alternativa certa para completar a frase anterior:</b></p> <p>A. Polímeros; alcinos    B. Polímeros; cicloalcanos    C. Proteínas; aminoácidos    D. <b>Polímeros; monómeros</b> E. Polímeros; proteínas</p> <p><b>Resolução</b> Os plásticos são classificados como polímeros e são produzidos a partir de monômeros. Os monômeros são pequenas moléculas que se ligam entre si por meio de reações químicas para formar longas cadeias de polímeros. Esses polímeros podem ter propriedades variadas, dependendo dos monômeros utilizados e das condições de fabricação. A alternativa correta para completar a frase anterior é:</p> <p>Resposta D</p>

FIM!