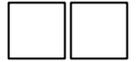


Q u í m i c a - G a b a r i t o

g r u p o s J e K



1ª Questão: (2,0 pontos)

Considere uma solução de HCl que apresenta as seguintes propriedades:

$$\begin{aligned} \text{densidade} &= 1,19 \text{ g.mL}^{-1} \\ \text{concentração} &= 37,00\% \text{ em peso} \end{aligned}$$

Para esta solução, determine:

- o volume que contém 5,0 g de HCl;
- a molaridade;
- qual seria, aproximadamente, o volume necessário para preparar 500,0 mL de solução 0,50 M.

Cálculos e respostas:

a) Fazendo-se

$$37\% \times 1,19 \text{ g.mL}^{-1}$$

$$1 \text{ mL} = 0,44 \text{ g}$$

$$1 \text{ mL} \text{ — } 0,44 \text{ g}$$

$$x \text{ — } 5,0 \text{ g}$$

$$x = 11,36 \text{ mL}$$

b) $d = \frac{m}{v} \quad \therefore \quad m(\text{g}) = 1,19 \text{ g.mL}^{-1} \times 1000 \text{ mL}$
 $= 1190 \text{ g}$

$$1190 \text{ g} \text{ — } 100\%$$

$$y \text{ — } 37\%$$

$$y = 440,30 \text{ g de HCl}$$

$$1 \text{ M} \sim 1,0 \text{ L} \sim 36,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$x \sim 1,0 \text{ L} \sim 440,30 \text{ g}$$

$$x = 12,06 \text{ M}$$

c) $VC = V' C'$

$$V \cdot 12,06 = 500 \text{ mL} \times 0,5 \text{ M}$$

$$V = 20,73 \text{ mL} \cong 21,0 \text{ mL}$$

Q u í m i c a - G a b a r i t o

g r u p o s J e K

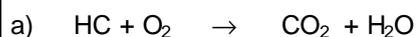


2ª Questão: (2,0 pontos)

Um mol de um hidrocarboneto aromático, obtido por destilação fracionada do alcatrão da hulha, foi submetido à combustão completa, originando 308,00 g de CO₂.

- Represente, por meio da equação química balanceada, a reação de combustão.
- Dê a fórmula molecular, a fórmula estrutural e o nome oficial (IUPAC) do hidrocarboneto.
- Escreva as fórmulas estruturais dos principais produtos da mononitração do hidrocarboneto.
- Informe o nome oficial (IUPAC) do produto de oxidação deste hidrocarboneto em presença de KMnO₄/H₂SO₄.

Cálculos e respostas:

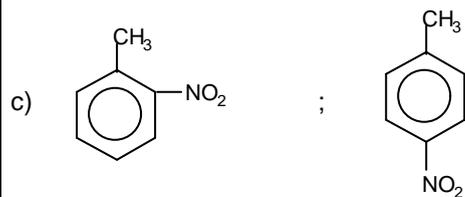
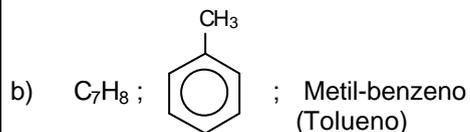
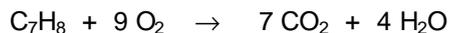


$$1 \text{ mol CO}_2 \text{ ————— } 44,0 \text{ g}$$

$$x \text{ ————— } 308,0 \text{ g}$$

$$x = 7,0$$

Logo, o hidrocarboneto contém 7,0 (sete) átomos de C.



Q u í m i c a - G a b a r i t o

g r u p o s J e K



3ª Questão: (2,0 pontos)

Ao se analisar uma amostra de sal comum, NaCl, são pesados 3,4280 g do sal que se dissolvem em água, completando-se o volume a 100 mL. Desta solução, 25 mL são acidificados com HNO₃ e se adiciona AgNO₃ em excesso. O produto formado é “pouco solúvel”, sendo separado da solução por filtração e pesado após secagem. Obtém-se, então, 2,0640 g do produto.

Considere a situação descrita e, por meio de cálculos, informe:

- o grau de pureza da amostra original;
- a composição centesimal do cloreto de prata;
- a solubilidade molar do cloreto de prata, sabendo que seu K_{ps} vale $1,0 \times 10^{-10}$ a 23°C ;
- o que acontece com a solubilidade do cloreto de prata na presença de KCl 0,04 M.

Cálculos e respostas:

$$\begin{array}{l} \text{a) } 58,5 \text{ g NaCl} \quad \text{---} \quad 143,50 \text{ g AgCl} \\ \quad \quad \quad x \quad \quad \quad \text{---} \quad 2,0640 \text{ g AgCl} \\ \\ x = 0,8414 \text{ g} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3,4280 \text{ g NaCl} \quad \text{---} \quad 100 \text{ mL} \\ \quad \quad \quad y \quad \quad \quad \text{---} \quad 25 \text{ mL} \\ \\ y = 0,8570 \text{ g} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 100\% \quad \text{---} \quad 0,8570 \text{ g} \\ \quad \quad \quad w \quad \quad \quad \text{---} \quad 0,8414 \text{ g} \\ \\ w = 98,20\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{b) } \text{AgCl} \quad \text{---} \quad \text{Ag} \\ 143,50 \quad \text{---} \quad 108,0 \text{ g} \\ 100\% \quad \text{---} \quad x = 75,26\% \text{ Ag} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 24,74\% \text{ Cl} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{c) } K_{ps} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = x^2 \\ \\ x = 1,0 \times 10^{-5} \text{ M} \end{array}$$

Q u í m i c a - G a b a r i t o
g r u p o s J e K

Cálculos e respostas:

d) $[Ag^+] = x$ $K_{ps} = [Ag^+][Cl^-]$

$[Cl^-] = 0,04 + x \cong 0,04$ $[Ag^+] = \frac{K_{ps}}{[Cl^-]}$

$[Ag^+] = 2,5 \times 10^{-9} M$

A solubilidade do AgCl diminui.

Q u í m i c a - G a b a r i t o

g r u p o s J e K



4ª Questão: (2,0 pontos)

Os isômeros, X e Y, de massa molar 60, contêm 13,3% de hidrogênio, 60,0% de carbono e 26,6% de oxigênio. A substância X, por oxidação, fornece um ácido carboxílico Z; a substância Y, por oxidação, fornece uma cetona W, que é muito utilizada pelas manicures, como removedor de esmalte.

Determine:

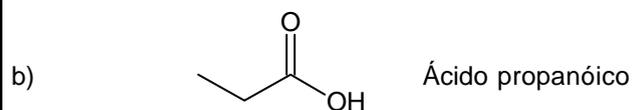
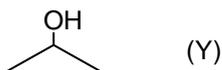
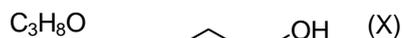
- a fórmula molecular e estrutural de X e de Y;
- a fórmula estrutural e o nome oficial (IUPAC) de Z ;
- o tipo de isomeria apresentada por X e Y.

Cálculos e respostas

$$\text{a) } C = \frac{60,0}{12,0} = 5,00 \div 1,66 \cong 3,0$$

$$H = \frac{13,3}{1,0} = 13,3 \div 1,66 \cong 8,0$$

$$O = \frac{26,6}{16,0} = 1,66 \div 1,66 = 1,0$$



c) Isomeria de posição

Q u í m i c a - G a b a r i t o

g r u p o s J e K



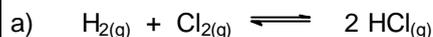
5ª Questão: (2,0 pontos)

Em um recipiente, com 1,0 L de capacidade, foram colocados 4 mols de H_2 e 4 mols de Cl_2 , ambos gasosos. Em seguida, o recipiente foi aquecido a uma temperatura T, em que se estabeleceu o equilíbrio:



- Determine as concentrações de todas as espécies químicas no equilíbrio, sabendo que, à temperatura T, $K_c = 0,25$.
- Calcule o valor de K_c da equação inversa.
- Mantida a temperatura T, descreva o que se observa na situação de equilíbrio e no valor de K_c , com o aumento da concentração de $Cl_{2(g)}$.

Cálculos e respostas



$$K_c = \frac{[HCl]^2}{[H_2][Cl_2]}$$

$$[HCl] = 2x$$

$$[H_2] = [Cl_2] = 4,0 - x$$

$$K_c = \frac{(2x)^2}{(4,0 - x)^2} \quad \therefore \quad \sqrt{K_c} = \frac{2x}{4,0 - x}$$

$$x = 0,8 \text{ mol.L}^{-1}$$

Logo, $[HCl] = 1,6 \text{ M}$

$$[H_2] = [Cl_2] = 3,2 \text{ M}$$

b) $K'_c = \frac{1}{K_c} = \frac{1}{0,25} = 4,0$

c) Acarretará deslocamento da posição de equilíbrio no sentido da formação de HCl, mantendo-se inalterável o valor de K_c .

Q u í m i c a - G a b a r i t o
g r u p o s J e K