

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

1ª Questão: (2,0 pontos)



Uma solução de ácido acético 0,050 M apresenta um grau de dissociação ( $\alpha$ ) 0,4 % à temperatura de 25 °C.

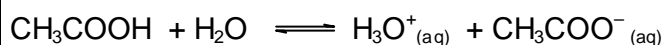
Para esta solução, à temperatura mencionada, calcule:

- o valor da constante de equilíbrio;
- a concentração do íon acetato;
- o pH da solução;
- a concentração do íon hidroxila.

Dado:

$$\log 2 = 0,301$$

**Cálculos e respostas:**



$\alpha$  (grau de dissociação) = 0,4%

$$\alpha = \left( \frac{\text{ni}}{\text{nt}} \right) 100$$

onde

ni = número de moléculas ionizadas

nt = número total de moléculas

$$0,4 = \left( \frac{\text{ni}}{0,05} \right) 100$$

$$\text{ni} = 2,0 \times 10^{-4}$$

a) o valor da constante de equilíbrio

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 2,0 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = (0,05 - 2,0 \times 10^{-4}) \text{ M}$$

$$\cong 0,05 \text{ M}$$

$$K_a = \frac{(2,0 \times 10^{-4})^2}{(0,05 - 2,0 \times 10^{-4})} \cong \frac{(2,0 \times 10^{-4})^2}{0,05}$$

$$K_a = 8,0 \times 10^{-7}$$

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

Cálculos e respostas:

Aproximação feita é válida portanto,

$$K_a \cong \frac{(2,0 \times 10^{-4})}{0,05} = 8,0 \times 10^{-7}$$

b)  $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 2,0 \times 10^{-4} \text{ M}$

c) considerando que  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2,0 \times 10^{-4} \text{ M}$

temos que :  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$

portanto :  $\text{pH} = 3,70$

ou

$$\text{pH} = 4 - \log 2$$

$$= 4 - 0,301 = 3,70$$

d)  $[\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 5,0 \times 10^{-11} \text{ M}$

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



2ª Questão: (2,0 pontos)

Tem-se as reações químicas:

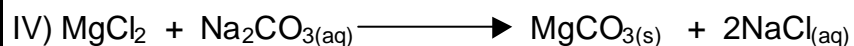
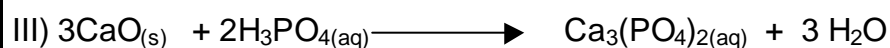
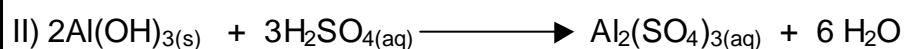
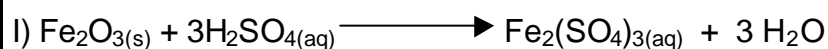
- I) óxido férrico(s) + ácido sulfúrico (aq)
- II) hidróxido de alumínio(s) + ácido sulfúrico (aq)
- III) óxido de cálcio (s) + ácido ortofosfórico (aq)
- IV) cloreto de magnésio (aq) + carbonato de sódio (aq)

Considerando as reações químicas acima:

- a) Escreva a equação balanceada correspondente a cada reação.
- b) Dê o nome oficial (IUPAC) de todos os sais formados nestas reações.
- c) Identifique a reação de precipitação.

**Cálculos e respostas:**

a)



b)

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  : sulfato férrico

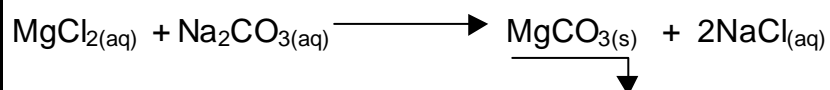
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  : sulfato de alumínio

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  : fosfato de cálcio (ortofosfato de cálcio)

$\text{MgCO}_3$  : carbonato de magnésio

$\text{NaCl}$  : cloreto de sódio

c) Reação de precipitação

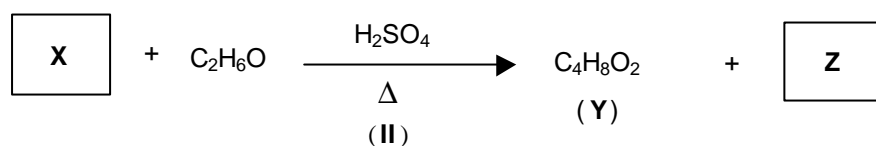
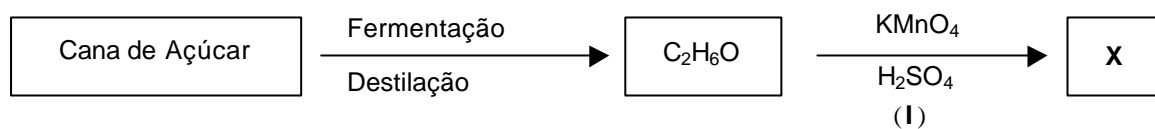


# Gabarito – Química – Grupos J e K

3ª Questão: (2,0 pontos)

Observe o esquema abaixo

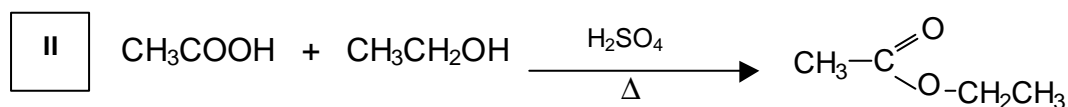
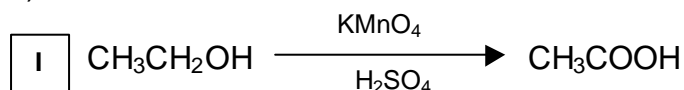


A partir da análise deste esquema:

- Represente as equações químicas das reações I e II.
- Especifique os produtos X e Z.
- Informe as fórmulas estruturais e os nomes dos produtos X e Y.
- Classifique as reações químicas I e II.

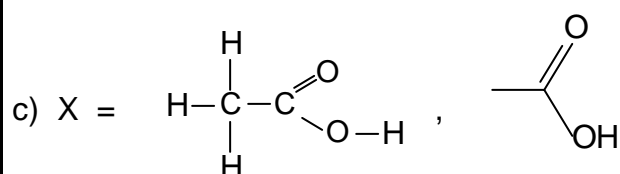
Cálculos e respostas:

a)



b) 
$$\text{X} = \begin{cases} \text{Ácido acético, Ácido etanóico,} \\ \text{CH}_3\text{COOH ou C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \end{cases}$$

Z = H<sub>2</sub>O, HOH, Água



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

Cálculos e respostas:

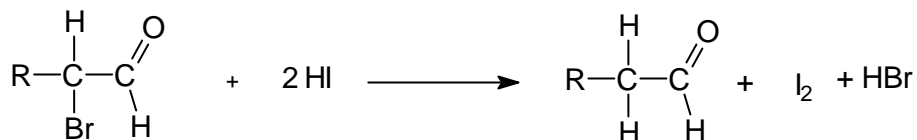
- d) (I) Oxidação
- (II) Esterificação

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

4ª Questão: (2,0 pontos)

Se 15,1 g de um aldeído monobromado reagem com o HI, são produzidos 25,4 g de  $I_2$ , de acordo com a reação

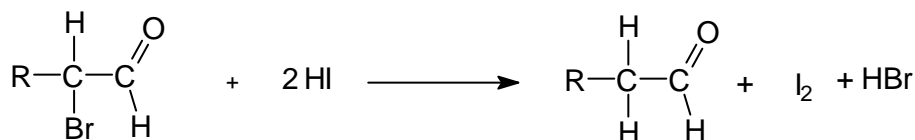


em que R é um radical orgânico composto, apenas, por C e H.

Com base nestas informações, escreva:

- a fórmula química do grupamento R;
- o nome oficial (IUPAC) e a fórmula estrutural do aldeído monobromado.

**Cálculos e respostas:**



$$\begin{array}{r} 15,1 \text{ g} \quad \text{-----} \quad 25,4 \text{ g} \\ x \quad \text{-----} \quad 254,0 \text{ g} \end{array}$$

$x = 151,0 \text{ g}$  do aldeído monobromado

a)  $R = PM - (2 \times 12 + 2 \times 1 + 1 \times 80 + 1 \times 16)$

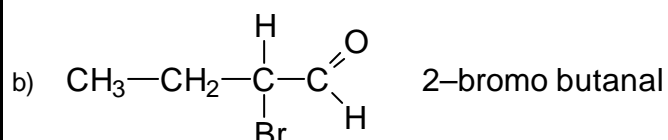
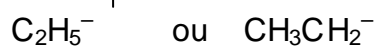
$$R = 151,0 - 122,0$$

$$R = 29,0$$

Dividindo-se o valor 29,0 (R) por 12, obtém-se como quociente o número de átomos de C e o resto é o equivalente ao número de átomos de H.

Logo:

$$\begin{array}{r} 29 \mid 12 \\ 5 \mid 2 \end{array}$$



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

5ª Questão: (2,0 pontos)

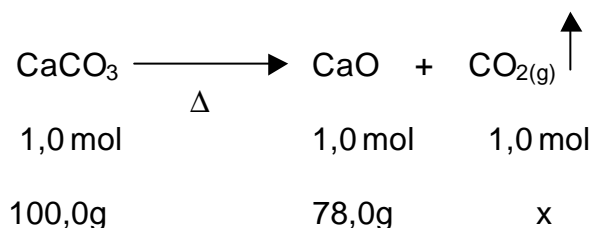
Um pedaço de mármore composto unicamente de  $\text{CaCO}_3$ , de massa igual a 100,0 g, aquecido a  $800^\circ\text{C}$  sob pressão de 1 atm sofre decomposição, originando um óxido e liberando um gás. Após o aquecimento, o resíduo sólido possui 78,0 g de massa.

Determine:

- o volume do gás liberado nas condições dadas;
- o percentual de óxido presente no resíduo sólido;
- o percentual de carbonato de cálcio que sofreu decomposição.

**Cálculos e respostas:**

a) O volume do gás liberado nas condições do problema



Logo  $x = 22,0\text{g}$  segundo a lei de Lavoisier. Então

$$n = \frac{m(\text{g})}{\text{mol}} = \frac{22,0\text{g}}{44,0\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$n = 0,50 \text{ mols}$$

Aplicando a expressão :  $PV = nRT$ , temos:

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{\text{mols} \times \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mols}} \times \text{K}}{\text{atm}}$$

$$V = \frac{0,5 \times 0,082 \times 1073}{1} = 43,99 \text{ L}$$

$$V \cong 44.0 \text{ L}$$

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

Cálculos e respostas:

Considerando a estequiometria da reação:

$$0,5 \text{ mols CO}_2 = 0,5 \text{ mols CaO}$$

$$1 \text{ mol CaO} \text{ ————— } 56,0\text{g}$$

$$0,5 \text{ mol} \text{ ————— } y$$

$$y = 28,0\text{g CaO}$$

Logo:

$$78,0\text{g} \text{ ————— } 100\%$$

$$28,0\text{g} \text{ ————— } z$$

$$z = 35,90\%$$

$$\text{c) } 1 \text{ mol CaCO}_3 \text{ ————— } 100\text{g}$$

$$0,5 \text{ mol} \text{ ————— } w$$

$$w = 50,0\text{g}$$

$$100\% \text{ ————— } 100,0\text{g}$$

$$t' \text{ ————— } 50,0\text{g}$$

$$t' = 50,00\%$$