

## QUÍMICA - Grupo J - Gabarito

1ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

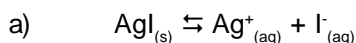
Revisor

Os Jogos Olímpicos de 2008 causaram grandes polêmicas pelo fato de que a capital escolhida – Pequim – é uma das mais poluídas do mundo. Para amenizar a situação, o governo chinês procura promover as chamadas chuvas artificiais. Esse tipo de chuva tem por objetivo aliviar as secas, ajudar na extinção de incêndios, ou simplesmente eliminar as nuvens. As autoridades afirmam que já podem gerar o fenômeno em 1/3 de seu território. O país conta hoje com sete mil canhões e cinco mil lança-foguetes para disparar AgI cuja função é aglomerar gotículas de água presentes nas nuvens formando cristais de gelo, fazendo com que as nuvens fiquem mais pesadas e caiam em forma de chuva. O iodeto de prata é pouco solúvel e sua estrutura assemelha-se à do gelo. Seu Kps é  $8,1 \times 10^{-17}$  a  $25^\circ\text{C}$ .

Com base nas informações acima, pede-se:

- informar por meio de cálculos, o valor de sua solubilidade em  $\mu\text{g.L}^{-1}$ ;
- explicar o que acontece com a solubilidade do AgI na presença de NaI 0,0010 M e justificar sua resposta por meio de cálculos.

Respostas:



$$K_{ps} = [\text{Ag}^+][\text{I}^-] = 81 \times 10^{-18}$$

$$[\text{Ag}^+] = [\text{I}^-] = \sqrt{K_{ps}} = 9,0 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$$

1 mol de AgI	235 g	
$9,0 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$	x	$x = 2,1 \times 10^{-6} \text{ g.L}^{-1} = 2,1 \mu\text{g.L}^{-1}$

b) Na presença de NaI 0.0010 M

$$[\text{Ag}^+] = x$$

$$[\text{I}^-] = (x + 0.0010 \text{ M}) \cong 0.0010 \text{ M}$$

$$81 \times 10^{-18} = [\text{Ag}^+][\text{I}^-]$$

$$81 \times 10^{-18} = (x) 0.0010$$

$$X = 8,1 \times 10^{-14} \text{ M}$$

A solubilidade do AgI diminui na presença do íon comum.

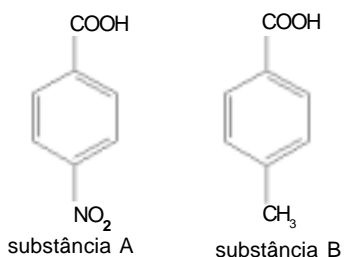
## QUÍMICA - Grupo J - Gabarito

2ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Uma das propriedades importantes relacionadas às substâncias orgânicas é a sua acidez e basicidade, uma vez que com base nessa propriedade, purificam-se os compostos orgânicos.



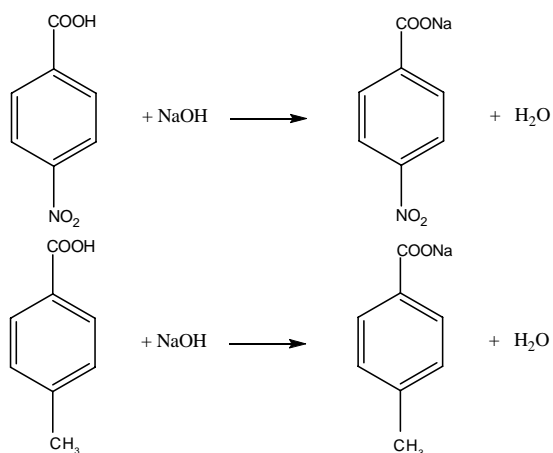
Considerando as estruturas apresentadas, pede-se:

- o nome oficial (IUPAC) das substâncias A e B;
- a equação balanceada da reação de A e B com quantidade estequiométrica de NaOH;
- a substância mais ácida dentre A e B. Justifique sua resposta;
- o volume em mL de uma solução de NaOH 0,1 M que é necessário para reagir completamente com 10 g da substância B.

Cálculos e respostas:

a) Ácido p-nitrobenzóico (ácido 4-nitrobenzóico) e p-metilbenzóico (ácido 4-metilbenzóico).

b)



c) O Ácido p-nitrobenzóico (substância A). Porque o grupo NO<sub>2</sub> apresenta efeito indutivo (- I) - retirador de elétrons.

d)  $\frac{136 \text{ g ácido}}{10 \text{ g}} = \frac{40 \text{ g de NaOH}}{x}$                        $x = 2,9 \text{ g}$

$\frac{4,0 \text{ g NaOH}}{2,9 \text{ g NaOH}} = \frac{1000 \text{ mL}}{x}$                       onde                       $x = 725 \text{ mL}$

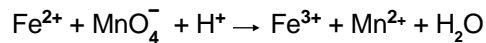
## QUÍMICA - Grupo J - Gabarito

3ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Todo o ferro existente em 2,00 g de uma amostra de rocha foi dissolvido em solução ácida e convertido a  $\text{Fe}^{2+}$ , o qual foi titulado com  $\text{KMnO}_4$  0,10 M, conforme equação não balanceada:



Sabendo-se que foram necessários 27,45 mL da solução de permanganato, pede-se:

- os números que tornam a equação balanceada;
- a massa de ferro (em g) existente na amostra original;
- a percentagem de ferro na amostra original;
- a percentagem em peso de óxido na amostra original, se o ferro estiver presente como  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Cálculos e respostas:

a) 5:1:8:5:1:4

b) Nº de mols usados do titulante:

0.10 mol  $\text{KMnO}_4$                       1000 mL

X    27.45 mL                      x =  $2.75 \times 10^{-3}$  mol  $\text{KMnO}_4$

1 mol  $\text{KMnO}_4$                               5 mol de  $\text{Fe}^{2+}$

$2.75 \times 10^{-3}$  mol                              y                                      y =  $1.37 \times 10^{-2}$  mol de Fe

Massa de Fe

1 mol de Fe                                      56.0 g

$1.37 \times 10^{-2}$  mol de Fe                      z                                      z = 0.7672 g de Fe

c) Percentagem de Fe

%Fe = (massa de Fe/massa da amostra)100 = 38.36% de Fe

d) 1 mol de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$                               2 mol de Fe

t     $1.37 \times 10^{-2}$  mol de Fe                      t = 0.0069 mol de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

1 mol de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$                               160.0 g de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

0.0069 mol                                      w                                      w = 1.096 g de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Percentagem de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  = (1.096/2.00)100 = 54.80%

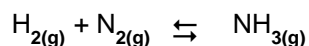
## QUÍMICA - Grupo J - Gabarito

4ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

O processo industrial da síntese da amônia (NH<sub>3</sub>) pelo método de Haber envolve a seguinte reação:



Considerando a informação acima, pede-se:

- equilibrar a equação;
- informar por meio de cálculos o número de mols, a massa em grama e o volume em litros de hidrogênio necessários para reagir com 725 L de nitrogênio, inicialmente a 740 torr e 25°C, para produzir amônia;
- o sentido da reação se a pressão do sistema for duplicada. Justifique sua resposta.

Cálculos e respostas:

a) 3:1:2

b) 1 atm                      760 torr

X                              740 torr                      x = 0.974 atm

$$n = PV/RT = (0.974 \text{ atm} \times 725 \text{ L}) / (0.082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1})(298 \text{ K}) = 28.8 \text{ mol de N}_{2(g)}$$

1 mol de N<sub>2(g)</sub>  
28.8

3 mol de H<sub>2(g)</sub>  
y

$$y = 86.3 \text{ mol de H}_{2(g)}$$

1 mol de H<sub>2(g)</sub>  
86.4

2 g de H<sub>2(g)</sub>  
z

$$z = 172.7 \text{ g de de H}_{2(g)}$$

$$V = nRT/P = (86.3 \text{ mol})(0.082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1})(298 \text{ K}) / 0.974 \text{ atm} = 2.17 \times 10^3 \text{ L de H}_{2(g)}$$

c) O aumento da pressão desloca a posição de equilíbrio no sentido do menor número de mols. O equilíbrio é deslocado para a direita.

## QUÍMICA - Grupo J - Gabarito

5ª QUESTÃO: (2,0 ponto)

Avaliador

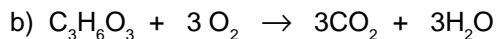
Revisor

A 1,3-dihidroxiacetona (DHA), um açúcar simples com três átomos de carbono, não apresenta toxicidade, sendo produzido e utilizado durante a glicólise. Essa substância faz parte da composição química de autobronzeadores. O autobronzeamento ocorre nas camadas mais externas da epiderme, através da reação entre o grupo amino da queratina da pele e o grupamento hidroxila da DHA, originando um produto de cor marrom, conhecido como melanoidina. A vantagem da pigmentação cutânea induzida pela DHA é que ela não pode ser removida por transpiração, mergulhos ou banho. Esse tipo de bronzamento somente sofre remoção através da descamação da pele. Com base nas informações, pede-se:

- a) o tipo de hibridização dos átomos de carbono da DHA;  
b) o volume de  $\text{CO}_2$  em litros que é liberado na combustão completa de 9,0 mg de DHA nas CNTP.

Cálculos e respostas:

a) Átomo de carbono hibridizado nas formas  $\text{sp}^2$  e  $\text{sp}^3$ .



$$1 \text{ mol de DHA} \text{ ————— } 90 \text{ g}$$

$$X \text{ ————— } 9 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$X = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol de DHA}$$

$$1 \text{ mol de DHA} \text{ ————— } 3 \text{ mols de CO}_2$$

$$1,0 \times 10^{-4} \text{ mol DHA} \text{ ————— } Y$$

$$Y = 3,0 \times 10^{-4} \text{ mols de CO}_2$$

$$1 \text{ mol de CO}_2 \text{ ————— } 22,4 \text{ Litros nas CNTP}$$

$$3,0 \times 10^{-4} \text{ mols de CO}_2 \text{ ————— } Z$$

$$Z = 6,72 \times 10^{-3} \text{ Litros ou } 6,72 \text{ mL}$$