

Química - Grupo A

1ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

50.0 mL de uma solução contendo 3.0×10^{-5} mol/L de BaCl_2 por litro são misturados com 100.0 mL de uma solução contendo 4.5×10^{-5} mol/L de Na_2SO_4 por litro.

Calcule:

- a) a quantidade de Bário em mols precipitada como BaSO_4
b) o percentual de Bário que será precipitado

Dados: $K_{ps} \text{BaSO}_4 = 1.25 \times 10^{-10}$

Cálculos e respostas:

- a) Vamos considerar (x) o número de mols de BaSO_4 precipitado por litro de solução. Logo.

$$[\text{Ba}^{2+}] + x = (3.0 \times 10^{-5} \text{ mols/L} \times 50.0 \text{ mL}) / 150.0 \text{ mL} = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mols/L}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] + x = (4.5 \times 10^{-5} \text{ mols/L} \times 100.0 \text{ mL}) / 150.0 \text{ mL} = 3.0 \times 10^{-5} \text{ mols/L}$$

$$[\text{Ba}^{2+}] - 1.0 \times 10^{-5} = -x$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] - 3.0 \times 10^{-5} = -x$$

Logo:

$$[\text{Ba}^{2+}] - 1.0 \times 10^{-5} = [\text{SO}_4^{2-}] - 3.0 \times 10^{-5}$$

$$[\text{Ba}^{2+}] - 1.0 \times 10^{-5} + 3.0 \times 10^{-5} = [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$[\text{Ba}^{2+}] + 2.0 \times 10^{-5} = [\text{SO}_4^{2-}]$$

Sabendo-se que

$$K_{ps} \text{BaSO}_4 = 1.25 \times 10^{-10} = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$$

$$[\text{Ba}^{2+}]^2 + 2.0 \times 10^{-5}[\text{Ba}^{2+}] - 1.25 \times 10^{-10} = 0$$

$$[\text{Ba}^{2+}] = x = 5.0 \times 10^{-6} \text{ M}$$

Assim:

$$5.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \dots\dots\dots 1.0 \text{ L}$$

$$x \dots\dots\dots 0.150 \text{ L}$$

$$x = 7.5 \times 10^{-7} \text{ mol}$$

- b) $1.0 \times 10^{-5} \dots\dots\dots 100.0\%$

$$5.0 \times 10^{-6} \dots\dots\dots y$$

$$y = 50.0\%$$

Química - Grupo A

3ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

A fenolftaleína, incolor, é um indicador ácido-base utilizado nas titulações com o objetivo de caracterizar a acidez da solução. Sua coloração muda de incolor para rósea em pH 8.00 e é completamente rósea quando o pH alcança o valor 9.80.

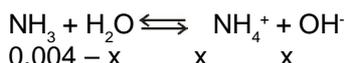
Determine se a fenolftaleína assumirá coloração rósea permanente

- a) em uma solução que contém 1.0 mL de hidróxido de amônio 0.10 M, dissolvido em 25.0 mL de água pura.
- b) na mesma solução anterior, sabendo-se que a ela foi adicionado 0.10 g de cloreto de amônio.

Considere que $K_b = 1.00 \times 10^{-5}$ e despreze a adição de volumes.

Calculos e respostas:

a) $[\text{NH}_3]_{\text{solução}} = (1.0 \text{ mL} \times 0.10 \text{ M}) / 25.0 \text{ mL} = 0.004 \text{ M}$



$$0.004 - x \quad x \quad x$$

$$K_b = \frac{([\text{NH}_4^+][\text{OH}^-])}{[\text{NH}_3]} = \frac{x^2}{0.004 - x} \approx \frac{x^2}{0.004}$$

$$x = (1.0 \times 10^{-5} \times 0.004)^{1/2} = 2.0 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = \log 1/[\text{OH}^-] = \log 1/2.0 \times 10^{-4} \text{ M} = 3.70$$

$$\text{pH} = 14.0 - 3.70 = 10.30$$

- b) Nessas condições, a coloração será permanentemente rósea.

Após adição de 0.10 g de NH_4Cl

$$M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0.10 \text{ g} / (53.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.025 \text{ L}) \cong 0.075 \text{ M}$$



$$[\text{NH}_3] = 0.004 - 0.0002 + x \cong 0.004 \text{ M}$$

$$[\text{NH}_4^+] = 0.0002 + 0.075 \cong 0.075 \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = 0.002 - x \cong x$$

$$K_b = \frac{([\text{NH}_4^+][\text{OH}^-])}{[\text{NH}_3]}$$

$$[\text{OH}^-] = (0.004 \times 1.0 \times 10^{-5}) / 0.075 = 5.3 \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = 6.30$$

$$\text{pH} = 7.70$$

Nessas condições, será incolor.

Química - Grupo A

4ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

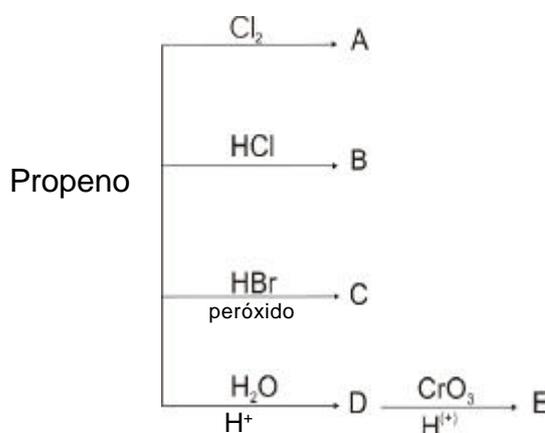
Avaliador

Revisor

As olefinas são hidrocarbonetos que apresentam ligação dupla na cadeia carbônica. Em condições ambientais são gases (C1-C4) líquidos (C5-C15) e daí em diante sólidos. Ao contrário das parafinas, são bastante reativos, pois a dupla ligação é quebrada com facilidade.

Considerando as informações:

- a) **identifique** por meio de fórmula molecular todos os compostos assinalados pelas letras de A até E.
b) **dê** o nome oficial (IUPAC) de todos os compostos identificados no item anterior.



Cálculos e respostas:

A = 1,2 – dicloropropano

C₃H₆Cl₂

B = 2- cloropropano

C₃H₇Cl

C = 1-bromopropano

C₃H₇Br

D = 2-propanol

C₃H₈O

E = propanona

C₃H₆O

Química - Grupo A

5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

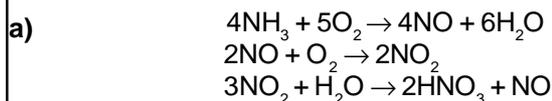
O ácido nítrico é um importante produto industrial. Um dos processos para a obtenção do ácido nítrico é fazer passar amônia e ar, sob pressão, por um catalisador a cerca de 850°C, ocorrendo a formação de monóxido de nitrogênio e água. O monóxido de nitrogênio, em presença do oxigênio do ar, se transforma no dióxido que reagindo com a água forma o ácido nítrico e monóxido de nitrogênio.

- a) **Escreva** as equações balanceadas que representam as diferentes etapas de produção do ácido nítrico através do processo mencionado.
- b) Uma solução de ácido nítrico concentrado, de densidade 1.40 g/cm³, contém 63.0 % em peso de ácido nítrico. **Informe** por meio de cálculos:

I - a molaridade da solução

II - o volume dessa solução que é necessário para preparar 250.0 mL de solução 0.5 M

Cálculos e respostas:



b) 14.0 M ; 8.93 mL \cong 9.0 mL

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS



1 H 1,0	2 He 4,0																
3 Li 7,0	4 Be 9,0											5 B 11,0	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,0
11 Na 23,0	12 Mg 24,5											13 Al 27,0	14 Si 28,0	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 48,0	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 56,0	27 Co 59,0	28 Ni 59,5	29 Cu 63,5	30 Zn 65,5	31 Ga 69,5	32 Ge 72,5	33 As 75,0	34 Se 79,0	35 Br 80,0	36 Kr 84,0
37 Rb 85,5	38 Sr 87,5	39 Y 89,0	40 Zr 91,0	41 Nb 93,0	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101,0	45 Rh 103,0	46 Pd 106,5	47 Ag 108,0	48 Cd 112,5	49 In 115,0	50 Sn 118,5	51 Sb 122,0	52 Te 127,5	53 I 127,0	54 Xe 131,5
55 Cs 133,0	56 Ba 137,5	57-71 Lantanídeos	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 184,0	75 Re 186,0	76 Os 190,0	77 Ir 192,0	78 Pt 195,0	79 Au 197,0	80 Hg 200,5	81 Tl 204,5	82 Pb 207,0	83 Bi 209,0	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)																

Série dos Lantanídeos

La 139	Ce 140	Pr 141	Nd 144	Pm (147)	Sm 150,5	Eu 152	Gd 157	Tb 159	Dy 162,5	Ho 165	Er 167,5	Tm 169	Yb 173	Lu 175
-----------	-----------	-----------	-----------	-------------	-------------	-----------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------------	-----------	-----------	-----------

Série dos Actinídeos

Ac (227)	Th 232,0	Pa 231	U 238,0	Np (237)	Pu (242)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (254)	Fm (253)	Md (256)	No (253)	Lw (257)
-------------	-------------	-----------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

SÍMBOLO

Massa atômica
() = N^o de massa
do isótopo mais estável

Ordem crescente de energia dos subníveis

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d

Fila de Reatividade dos Metais

Li > K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Cr > Fe > Ni > Sn > Pb > H > Cu > Hg > Ag > Pt > Au

Número de Avogrado: $6,02 \times 10^{23}$

Constante de Faraday: 96500 C

Constante dos gases perfeitos: 0,082 atm.L

Log 2 = 0,3010; log 3 = 0,4771 K.mol