

1ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Avaliador

Revisor

Muitos álcoois, como o butanol ($C_4H_{10}O$), têm importância comercial como solventes e matérias-primas na produção industrial de aldeídos, cetonas e ácidos carboxílicos. Considerando sua fórmula molecular:

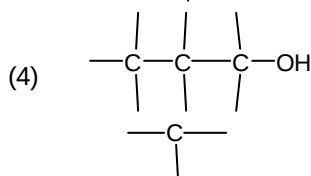
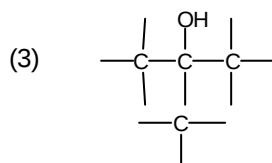
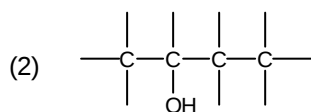
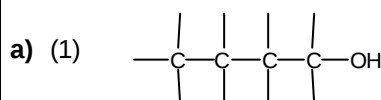
- a) dê as fórmulas estruturais de todos os álcoois isoméricos do butanol;
b) classifique todos os álcoois isoméricos de fórmula $C_4H_{10}O$ como primários, secundários e terciários e indique qual(is) dele(s) é (são) capaz(es) de apresentar atividade óptica.

Apenas um dos álcoois de fórmula $C_4H_{10}O$ pode sofrer reação de oxidação para fornecer uma cetona.

- c) Indique a estrutura desse álcool.

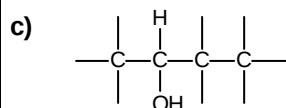
Cálculos e respostas:

Isômeros: Fórmula molecular idêntica; Fórmulas estruturais diferentes



- b) Álcool primário: (1) e (4)
Álcool secundário: (2)
Álcool terciário: (3)

Capaz de apresentar atividade óptica: (2)

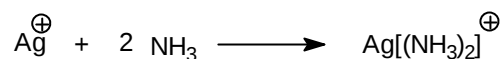
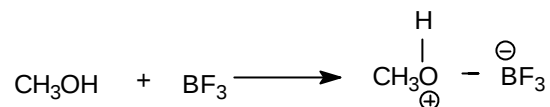


2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Avaliador

Revisor

Considere as equações químicas a seguir:

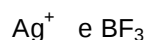


Responda:

- a) quais das substâncias atuam como ácidos de Lewis nas reações acima?
- b) nas reações acima o CH_3OH e a NH_3 atuam como ácidos de Brønsted? Justifique.

Cálculos e respostas:

- a) Ácidos de Lewis:



- b) Não, pois nas reações estas substâncias não atuam doando prótons.

3ª QUESTÃO: (1,5 ponto)

Avaliador

Revisor

Para se preparar uma célula galvânica, um aluno coloca uma lâmina de zinco num recipiente (béquer) que contém uma solução de ZnSO_4 1,0 M. Num outro recipiente, contendo uma solução e $\text{Au}_2(\text{SO}_4)_3$ 1,0 M, é colocada uma lâmina de ouro. Ligam-se os eletrodos a um voltímetro e utiliza-se uma ponte salina para estabelecer o contato entre as soluções. Considerando os seguintes valores dos potenciais de redução:

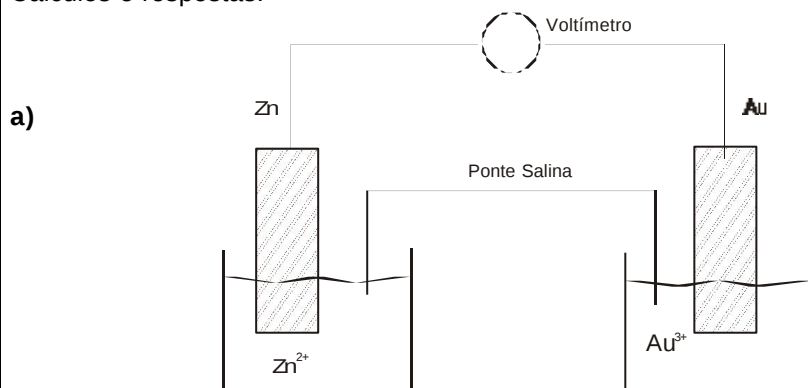
$$E^\circ = \text{Zn}^{2+} / \text{Zn}^0 = -0,76 \text{ V} ; E^\circ = \text{Au}^{3+} / \text{Au}^0 = + 1,50 \text{ V}$$

a) Faça um esquema dessa célula.

Responda às seguintes perguntas:

- b) em qual eletrodo vai ocorrer a oxidação?
- c) qual é o caminho (sentido) dos elétrons?
- d) qual dos eletrodos é o catodo?
- e) depois da célula trabalhar durante algum tempo, qual é o eletrodo que apresenta um aumento de massa?

Cálculos e respostas:



- b) no eletrodo de Zn
- c) do eletrodo de Zn para o de Au
- d) é o eletrodo de Au
- e) é o eletrodo de Au

4ª QUESTÃO: (1,5 ponto)

Avaliador

Revisor

A água pura é considerada um eletrólito fraquíssimo, dissociando-se de acordo com a seguinte equação: $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$. Sabendo-se que a constante de equilíbrio da reação, k_w , é $1,0 \times 10^{-14}$ a 25°C e $P = 1,0 \text{ atm}$ pede-se:

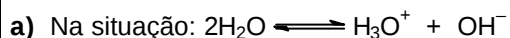
- determinar o pH da água na situação apresentada;
- determinar o pH de uma solução de HNO_3 10^{-2} M ;
- calcular o pH da solução resultante da mistura de 2,0 mL de uma solução de ácido forte de pH 3,00 com 3,0 mL de uma solução de base forte de pH 10,00;
- calcular o valor da $[\text{OH}^-]$ de uma solução $\text{Al}(\text{OH})_3$ de pH 12,00.

Dados:

$$\log 2 = 0,3010$$

$$\log 3 = 0,4771$$

Cálculos e respostas:



$$\text{temos que: } k_{eq} = k_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-14}$$

$$\text{no equilíbrio } [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = x$$

$$k_w = x^2 = 1,0 \times 10^{-14}$$

$$x = 1,0 \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = 7,00$$

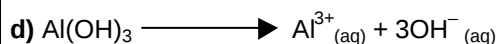


$$\text{pH} = \log \frac{1}{[\text{H}^+]} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = 2,00$$

$$\begin{array}{llll} \text{c) pH} = 3,00 & \therefore [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M} & & \\ \text{pH} = 10,00 & \therefore [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10} \text{ M} & \therefore [\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ M} & \text{pOH} = 4,00 \end{array}$$

$$\text{logo: } \frac{(2,0\text{mL} \times 10^{-3}\text{M}) - (3,0\text{mL} \times 10^{-4}\text{M})}{5,0\text{mL}} = 3,4 \times 10^{-4} \text{ M} \quad \therefore \text{pH} = -\log 3,4 \times 10^{-4} \text{ M} \quad \therefore \text{pH} = 3,47$$



$$14 = \text{pH} + \text{pOH}$$

$$\text{pOH} = 2,00$$

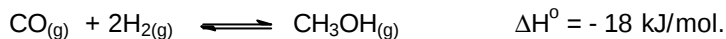
$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 0,01 \text{ M}$$

$$\therefore [\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M}$$

5ª QUESTÃO: (1,5 ponto)

Avaliador

Revisor



- a) Escreva a expressão da constante de equilíbrio, da reação citada acima, em termos de pressão parcial.

De que modo a quantidade de CH_3OH presente no equilíbrio será afetada, caso ocorra?

- b) adição de $\text{CO}_{(g)}$;
- c) remoção de $\text{H}_{2(g)}$;
- d) adição de catalisador;
- e) aumento de temperatura.

Na tabela abaixo são apresentados valores de concentração dos componentes da reação, calculados na temperatura de 600 K.

[CO] mol/L	[H ₂] mol/L	[CH ₃ OH] mol/L
0,3	0,3	2,5

- a) Informe por meio de cálculos o valor aproximado da constante de equilíbrio em termos de concentração (K_c) e unidade adequada, na temperatura dada.

Cálculos e respostas:

a) $K_p = \frac{p_{\text{CH}_3\text{OH}}}{p_{\text{CO}}(p_{\text{H}_2})^2}$

b) aumenta

c) diminui

d) não altera

e) diminui

f) $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2} = \frac{2,5}{(0,3)(0,3)^2} \cong 93 \text{ M}^{-2}$

6ª QUESTÃO: (1,5 ponto)

Avaliador

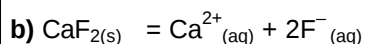
Revisor

O Princípio do Produto de Solubilidade, estabelece que o valor do K_{ps} de um eletrólito pouco solúvel é constante em temperatura fixa para a solução saturada do eletrólito e sabendo-se que a solubilidade do fluoreto de cálcio (CaF_2) em água a 25°C é $1,7 \times 10^{-3}$ g por 100 mL. Pede-se determinar:

- a solubilidade molar do fluoreto de cálcio;
- o valor da constante do produto de solubilidade K_{ps} do composto a 25°C .

Cálculos e respostas:

$$\text{a) Solubilidade Molar} = \frac{1,7 \times 10^{-3} \text{ g}}{78 \text{ g.mol} \times 0,1 \text{ L}} = 2,18 \times 10^{-4} \text{ M}$$



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

$$[\text{Ca}^{2+}] = x$$

$$[\text{F}^{-}] = 2x$$

$$kps = 4x^3 = 4,14 \times 10^{-11}$$

7ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Avaliador

Revisor

De cada 1000 moléculas de um ácido HA dissolvidas em água, 18 se ionizam. De cada 1000 moléculas de um ácido HB, também dissolvidas em água, 75 sofrem ionização.

- Quais são as porcentagens de ionização dos ácidos HA e HB?
- Qual desses ácidos é mais ionizável?
- Quando quantidades iguais de cada ácido são dissolvidas separadamente em volumes iguais de água, qual das soluções resultantes conduzirá melhor a corrente elétrica?

Cálculos e respostas:

$$\alpha \text{ (grau de ionização)} = \left(\frac{n_i}{n_t} \right) 100$$

n_i = número de moléculas ionizadas

n_t = número total de moléculas

$$\text{a)} \quad \alpha_{\text{HA}} = \left(\frac{18}{1000} \right) 100 = 1,8\%$$

$$\alpha_{\text{HB}} = \left(\frac{75}{1000} \right) 100 = 7,5\%$$

b) é o ácido HB

c) é a solução do ácido HB, pois contém um maior número em solução.

8ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Avaliador

Revisor

Dão-se as configurações eletrônicas dos seguintes átomos neutros:

Elemento	Configuração eletrônica
A	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
B	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
C	$1s^2 2s^2 2p^6$
D	$1s^2 2s^2 2p^5$
E	$1s^2 2s^2 2p^3$

Identifique nominalmente:

- a) os elementos químicos simbolizados de A até E;
- b) o de maior raio atômico;
- c) o de maior potencial de ionização;
- d) o gás nobre.

Cálculos e respostas:

- a) A = Magnésio, Mg
B = Sódio, Na
C = Neônio, Ne
D = Flúor, F
E = Nitrogênio, N
- b) É o elemento B, isto é, Sódio
- c) É o elemento C, isto é, Neônio
- d) É o elemento C, Neônio