

1

Soluções-tampão são soluções que resistem à mudança no pH quando ácidos ou bases são adicionados ou quando ocorre diluição. Estas soluções são particularmente importantes em processos bioquímicos, pois muitos sistemas biológicos dependem do pH. Cita-se, por exemplo, a dependência do pH na taxa de clivagem da ligação amida do aminoácido tripisina pela enzima quimotripsina, em que a alteração em uma unidade de pH 8 (pH ótimo) para 7 resulta numa redução em 50% na ação enzimática. Para que a solução-tampão tenha ação tamponante significativa, é preciso ter quantidades comparáveis de ácido e base conjugados. Em um laboratório de Química, uma solução-tampão foi preparada pela mistura de 0,50 L de ácido etanoico (CH_3COOH) $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ com 0,50 L de hidróxido de sódio ($NaOH$) $0,10 \text{ mol L}^{-1}$.

Dado: pK_a do ácido etanoico = 4,75 e $\log 0,666 = -0,1765$

a) Determine o pH da solução-tampão.

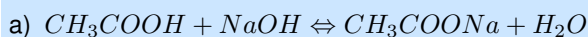
b) Determine o pH da solução-tampão após a adição de 0,01 mol de $NaOH$ em 1,00 L da solução preparada.

Apresente os cálculos realizados na resolução da questão.

QUESTÃO 1 – EXPECTATIVA DE RESPOSTA

Conteúdo: Equilíbrios iônicos.

Resposta esperada



Número de mols de $CH_3COOH = [0,2] \times 0,5 = 0,1 \text{ mols}$

Número de mols de $NaOH = [0,1] \times 0,5 = 0,05 \text{ mols}$

Há, portanto, um excesso de $CH_3COOH (0,1 - 0,05) = 0,05 \text{ mols}$, sendo formados $0,05 \text{ mols}$ de CH_3COONa

$$[CH_3COOH] = \frac{0,05}{1,0} (L) = 0,05 \text{ mol/L}$$

$$[CH_3COO^-] = \frac{0,05}{1,0} (L) = 0,05 \text{ mol/L}$$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{[0,05][H^+]}{[0,05]} = [H^+]$$

$$pH = pK_a - \log \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = 4,75 - \log \frac{[0,05]}{[0,05]} = 4,75$$

b) Determine o pH da solução-tampão após a adição de 0,01 mol de $NaOH$ em 1,0 L da solução preparada.

$$pH = pK_a - \log \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} =$$

$$= 4,75 - \log \frac{[0,05 - 0,01]}{[0,05 + 0,01]} =$$

$$= 4,75 - \log \frac{[0,04]}{[0,06]} =$$

$$= 4,75 - \log 0,666 =$$

$$= 4,75 + 0,1765 =$$

$$= 4,9265$$

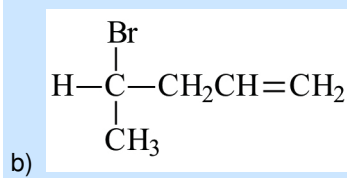
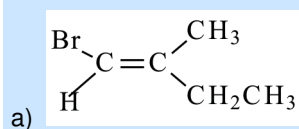
Escreva a fórmula estrutural de um composto insaturado C_5H_9Br , que mostra:

- a) Isomerismo cis-trans e que não possua atividade óptica.
- b) Nenhum isomerismo cis-trans, mas com atividade óptica.

QUESTÃO 2 – EXPECTATIVA DE RESPOSTA

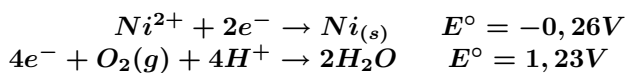
Conteúdo: Química orgânica

Resposta esperada



Em uma célula eletrolítica contendo solução de $NiSO_4$ foram imersos dois eletrodos inertes. Determine a massa de níquel metálico e a de gás oxigênio produzidas após a passagem, pela célula, de uma corrente de 4,0 A durante 1,0 h.

Dado: 1 mol de Ni = 58,7 gramas, 1 mol de O_2 = 32,0 gramas



Apresente os cálculos realizados na resolução da questão.

QUESTÃO 3 – EXPECTATIVA DE RESPOSTA

Conteúdo: Eletrólise e pilha.

Resposta esperada

No cátodo temos: $Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni_{(s)}$

Vamos determinar a carga, em Faraday, que atravessa a célula.

$Q = i \cdot t$, logo $Q = 4.0 \times 3600$ segundos = 14400 C

2 mols de e^- ——— 1 mol Ni

193000 C ——— 58,70 g

14400 C ——— X g

X = 4,38 gramas de Ni

No ânodo temos: $2H_2O \rightarrow 4e^- + O_2(g) + 4H^+$

4 mols de e^- ——— 1 mol O_2

386000 C ——— 32,0 g

14400 C ——— X

X = 1,19 g de O_2

25,0 mL de uma solução de $NaOH$ neutralizam totalmente 10,0 mL de uma solução de HNO_3 . Juntando-se 40,0 mL da solução de $NaOH$ a 2,00 g de um ácido orgânico monocarboxílico e titulando-se o excesso de $NaOH$ com uma solução de HNO_3 , são gastos 6,00 mL do ácido até o ponto de equivalência.

Qual o volume da solução de HNO_3 que corresponde ao número de mols contidos nos 2,00 g do ácido orgânico?

Apresente os cálculos realizados na resolução da questão.

QUESTÃO 4 – EXPECTATIVA DE RESPOSTA

Conteúdo: Ácidos e Bases. Soluções.

Resposta esperada

$NaOH$ ——— HNO_3

25 mL ——— 10 mL

X mL ——— 6 mL

$$X = \frac{25 \times 6}{10} = 15 \text{ mL da base restaram sem reagir}$$

Então reagiram $40 - 15 = 25$ mL, isto é, foram gastos 25 mL da base para neutralizar 2 g do ácido orgânico. Se 25 mL da base reagem com 10 mL do ácido, então a resposta é 10 mL da solução de ácido nítrico equivalem a 2 g de ácido orgânico.