



OLIMPIADA BRASILEIRA DE QUÍMICA 2006

PROVA EXPERIMENTAL

(Respostas esperadas)

EXPERIMENTO 1 – Materiais e vidrarias presentes na destilação fracionada

Questão 1 - Dê o nome e escreva a função de cada material e vidraria presente nesse sistema.

- **Argola:** Usada para prender funis na haste do suporte.
- **Balão de fundo redondo:** Usado para aquecimento de líquidos e reações com desprendimento gasoso.
- **Coluna de Vigreux:** Utilizada em destilações fracionadas.
- **Condensador:** Utilizado em destilações. Tem por finalidade condensar os vapores dos líquidos.
- **Erlenmeyer:** Utilizado em titulações, aquecimento de líquidos, dissolução de substâncias e realização de reações químicas. Pode ser aquecido sobre o tripé com tela de amianto ou em mantas aquecedoras.
- **Funil comum:** Usado para transferência de líquidos.
- **Garra de condensador:** Usada para prender o condensador na haste do suporte ou outras peças como balões, erlenmeyer, etc.
- **Manta aquecedora:** Usado para aquecer, de modo controlado, substâncias inflamáveis.
- **Proveta ou cilindro graduado:** Recipiente de vidro ou plástico utilizado para medir e transferir volumes de líquidos. Não deve ser aquecida.
- **Suporte universal:** Utilizado como suporte em várias operações como: filtrações, suporte para condensador, sustentação de peças, etc.
- **Tela de amianto:** Usada para distribuir uniformemente o calor recebido pela chama do bico de Bunsen.
- **Termômetro:** Usado para medir a temperatura durante o aquecimento em operações como: destilação simples, fracionada, etc.
- **Tripé de ferro:** Suporte para tela de amianto ou triângulo de porcelana. Usado em aquecimento.

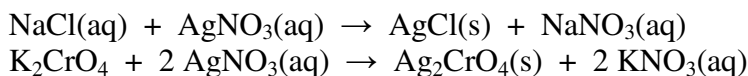
EXPERIMENTO 2 – Cromatografia em coluna

Questão 2 – Como se chama e a que se destina esse processo?

Coluna de cromatografia. Destina-se a separação de substâncias químicas de diferentes polaridades presentes em uma mistura.

EXPERIMENTO 3 – Titulação do soro fisiológico com AgNO_3

Questão 3 – Escreva as equações químicas da formação dos precipitados observados.



Questão 4 – Considerando os dados experimentais, calcule a concentração de cloreto no soro.

Preparo de solução do AgNO_3 : $m = 4,2348 \text{ g}$, volume de solução = $250,0 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}$

MM: 107,87 (Ag)	C = n/V = m/(MM x V) =
14,00 (N)	C = 4,2348 g / (169,87 g/mol x 0,25 L)
<u>48,00</u> (3 x O)	C = 0,10 mol/L
MM = 169,87 g/mol	

Na titulação de 25,0 mL do soro fisiológico foram consumidos 38,0 mL de AgNO_3 0,10 mol/L. Sabendo-se que $n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{AgNO}_3}$, o aluno pode calcular a concentração de íons cloretos no soro usando qualquer uma das 3 unidades de concentração mostradas a seguir:

$$C_{\text{Cl}^-} = (C_{\text{AgNO}_3} \times V_{\text{AgNO}_3}) / V_{\text{soro}} = (0,10 \text{ mol/L} \times 38,0 \text{ mL}) / 25,0 \text{ mL} =$$

$$\mathbf{C_{Cl^-} = 0,15 \text{ mol/L}}$$

$$C_{\text{Cl}^-} = (C_{\text{AgNO}_3} \times V_{\text{AgNO}_3} \times \text{MM}_{\text{Cl}^-}) / V_{\text{soro}} = (0,10 \text{ mol/L} \times 38,0 \text{ mL} \times 35,45 \text{ g/mol}) / 25,0 \text{ mL} =$$

$$\mathbf{C_{Cl^-} = 5,39 \text{ g/L}}$$

$$m_{\text{Cl}^-} = C_{\text{AgNO}_3} \times V_{\text{AgNO}_3} \times \text{MM}_{\text{Cl}^-} =$$

$$m_{\text{Cl}^-} = 0,10 \text{ mol/L} \times 0,038 \text{ L} \times 35,45 \text{ g/mol} =$$

$$m_{\text{Cl}^-} = 0,13 \text{ g de Cl}^- \text{ na solução de soro analisada.}$$

$$C_{\text{Cl}^-} = (m_{\text{Cl}^-} \times 100) / m_{\text{soro}} = (m_{\text{Cl}^-} \times 100) / V_{\text{soro}}^*$$

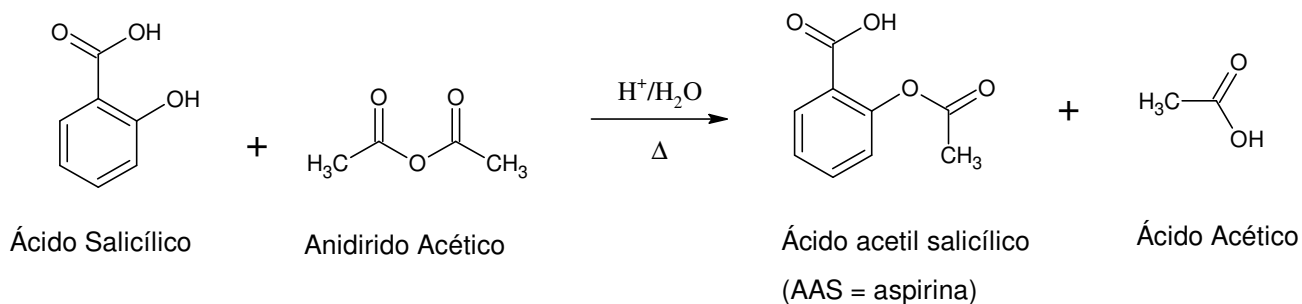
$$C_{\text{Cl}^-} = (0,13 \text{ g} \times 100) / 25 \text{ g} =$$

$$\mathbf{C_{Cl^-} = 0,52\%}$$

* Em soluções aquosas muito diluídas, assume-se que a massa (g) da solução é igual ao seu volume (mL).

EXPERIMENTO 4 – Síntese do ácido acetilsalicílico

Questão 5 – Escreva a equação da reação química dessa síntese a partir do ácido salicílico (ácido o-hidroxibenzoico).



Questão 6 – Considerando um rendimento de 75% determine a massa da aspirina obtida.

Ácido salicílico:

MM: 84,0 (7 x C)
 6,0 (6 x H)
 64,0 (3 x O)
 MM = 138,0 g/mol

Aspirina:

MM: 108,0 (9 x C)
 8,0 (8 x H)
 64,0 (4 x O)
 MM = 180,0 g/mol

Usa-se uma regra de 3:

Ácido salicílico	—	Aspirina					
138,0 g/mol	—	180,0 g/mol					
5,0 g	—	x	=	6,5g	—	100%	
				y	—	75%	

y = 4,9 g de aspirina sintetizada.

EXPERIMENTO 5 – Pilha de Daniell

Questão 7 - Indique quem é o cátodo e o ânodo dessa pilha e a função da ponte salina

O catodo é o cobre, ou seja, o eletrodo positivo, onde ocorre a redução, o ganho de elétrons; já o zinco é o ânodo, o eletrodo negativo, que é o eletrodo onde ocorre oxidação, a perda de elétrons.

A ponte salina tem as funções de evitar que as soluções das duas cubas se misturem e a de evitar que exista um excesso de cargas nas cubas. A cuba que contém o eletrodo de zinco e a solução de sulfato de zinco fica com um excesso de carga positiva e a ponte salina diminui esta concentração, fazendo com que a pilha não pare de funcionar; situação similar ocorre na cuba que contém o eletrodo de cobre, mas com cargas opostas.

Questão 8 - Descreva a movimentação dos elétrons e íons nesse sistema (béqueres, ponte e fios) e a equação da pilha.

No béquer que contém a placa de zinco como solução de sulfato de zinco, os elétrons movem-se do ânodo em direção ao circuito externo. Íons negativos da ponte salina movendo-se em direção ao ânodo e íons positivos em direção ao cátodo. Os elétrons do circuito externo movem-se em direção ao cátodo.

A equação da pilha pode ser dada por: $Zn^0 + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu^0$
ou
 $Zn | Zn^{2+} || Cu^{2+} | Cu$

EXPERIMENTO 6 – Extração com solvente

Questão 9 – Explique porque o sistema apresenta fases distintas e identifique-as.

O *n*-hexano é uma substância orgânica de grande caráter apolar, enquanto que a água é uma substância altamente polar. Essa diferença de polaridade impede sua interação, resultando em uma não-miscibilidade das fases. Inicialmente a tintura de iodo se dissolveu na água adicionada formando uma solução marrom-claro. Observou-se que o *n*-hexano posteriormente adicionado permaneceu na fase superior, sendo este então a fase menos densa.

Questão 10 – Como é conhecido esse processo e qual a função do *n*-hexano?

Processo de extração por separação de fases líquido-líquido. O *n*-hexano extraiu o iodo da fase aquosa.