

EXTRAÇÃO POR PARTIÇÃO

FASE ORGÂNICA



Éter / CLOROFÓRMIO

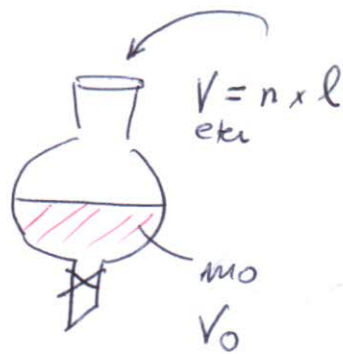
V_0

m_0

0

m_1

$m_0 - m_1$



$l \equiv$ aliquota

1.º EXTRAÇÃO:

$$\frac{[\text{Solute}]_{\text{éter}}}{[\text{Solute}]_{\text{água}}} = \frac{(m_0 - m_1)/l}{m_1/V_0} = K$$

$$\text{ou } m_1 = m_0 \left(\frac{V_0}{Kl + V_0} \right) \quad (1)$$

2.º EXTRAÇÃO

m_2

$m_1 - m_2$

$$\frac{(m_1 - m_2)/l}{m_2/V_0} = K \quad \text{ou} \quad m_2 = m_0 \left(\frac{V_0}{Kl + V_0} \right)^2$$

$$m_2 = m_1 \left(\frac{V_0}{Kl + V_0} \right)$$

CONTINUANDO (massa residual na fase aquosa)

$$m_n = m_0 \left(\frac{V_0}{Kl + V_0} \right)^n \quad (1) \quad nl = V_{\text{eter}}$$

Se $V_0 = V_{\text{eter}} = nl \Rightarrow$

$$m_n = m_0 \left(\frac{n}{K+n} \right)^n$$

CONSIDERANDO UMA ÚNICA EXTRAÇÃO c/

VOLUME $V_{\text{eter}} = nl$



V_0 m_0

m_1^* $m_0 - m_1^*$

$$K = \frac{(m_0 - m_1^*) / V_{\text{eter}}}{m_1 / V_0}$$

$$m_1^* = m_0 \frac{V_0}{K V_{\text{eter}} + V_0}$$

(2)

Se $V_0 = V_{\text{eter}}$

Equivalente a

Eq. (1) no

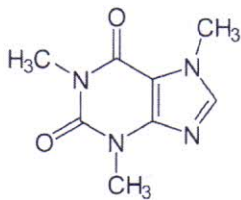
caso $n=1$

$$m_1^* = m_0 (K+1)^{-1}$$

ATENÇÃO Massa Extraída $m_{\text{ex}} = m_0 - m_n$

11) (Questão sobre extração com solvente)

A constante de partição ou distribuição da cafeína entre clorofórmio (solvente orgânico) e água na temperatura de 20 °C é de $K = 4,7$.



Um extrato aquoso contendo cafeína na concentração de 1,0 g/100 mL é processado por extração com clorofórmio em 3 etapas de 50 mL cada.

(a) Calcule a quantidade extraída e a quantidade residual de cafeína na fase aquosa.

$$m_{\text{ex}} = 0,973 \text{ g ou } 97,3 \% \text{ de eficiência}$$

$$m_{\text{res}} = 0,027 \text{ g ou } 2,7 \% \text{ residual (na fase aquosa)}$$

(b) No caso de usarmos somente uma única extração com todo o volume de solvente orgânico (150 mL) qual seria a quantidade residual na fase orgânica. Compare o resultado com o do item (a).

$$m_{\text{res}} = 0,124 \text{ g ou } 12,4 \% \text{ residual (na fase orgânica)}$$

Conclusão: Extração com mais etapas aumenta o rendimento do processo

RESOLUÇÃO: Eq. básica

$$(a) \text{ massa residual após } n \text{ etapas} \quad m_{n \text{ res}} = m_0 \left(\frac{V_0}{K \cdot l + V_0} \right)^n$$

$$n = 3, \quad V_0 = 100 \text{ mL} \quad l = 50 \text{ mL} \quad K = 4,7 \quad m_0 = 1 \text{ g}$$

$$m_{3 \text{ res}} = 1,0 \text{ g} \left(\frac{100}{4,7 \times 50 + 100} \right)^3 = 1,0 \times 0,027$$

$$m_{\text{res}} = 0,027 \text{ g} (2,7 \%)$$

$$m_{\text{ex}} = m_0 - m_{\text{res}} = 1 - 0,027 = 0,973 \text{ g} (97,3 \%)$$

(b) No caso de uma única extração $n=1$

$$m_1 = m_0 \left(\frac{100}{4,7 \times 150 + 100} \right)$$

$$m_1 = 0,124 \text{ g} \quad (12,4\%)$$