

Regla de la palanca para extracción sólido-líquido

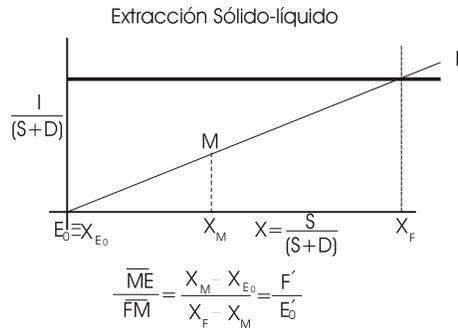


Figura 1:

Sea $X_i = N_{i,S}/(N_{i,S} + N_{i,D})$ la concentración de soluto referida al (soluto+disolvente) y sea $F' = (N_{F,S} + N_{F,D})$ la cantidad de (soluto +disolvente) en una corriente F.

La regla de la palanca aplicada a estas definiciones establece la siguiente relación:

$$\frac{X_M - X_{E_0}}{X_F - X_M} = \frac{F'}{E_0}$$

La primera parte de la igualdad se corresponde con el cociente entre las distancias ME_0 y FM medidas en el gráfico de extracción sólido-líquido.

La demostración de esta relación:

$$\frac{X_M - X_{E_0}}{X_F - X_M} \stackrel{(1)}{=} \frac{(X_{E_0}E_0' + X_F F')/M' - X_{E_0}}{X_F - (X_{E_0}E_0' + X_F F')/M'} \stackrel{(2)}{=} \frac{X_{E_0}E_0' + X_F F' - X_{E_0}(E_0' + F')}{X_F(E_0' + F') - X_{E_0}E_0' - X_F F'} = \frac{F'(X_F - X_{E_0})}{E_0'(X_F - X_{E_0})} = \frac{F'}{E_0'}$$

(1) Balance al soluto:

$$X_M M' = X_{E_0} E_0' + X_F F'$$

Nótese que no es cierta la siguiente expresión : $X_M M = X_{E_0} E_0 + X_F F$ ya que sería :

$\frac{\text{soluto}}{\text{(soluto+disolvente)}}$ (soluto + disolvente + inerte) y no daría una balance al soluto.

Es por esto que la regla de la palanca al final queda establecida sobre las cantidades de (soluto+disolvente) de las corrientes y no sobre el caudal total.

(2) Balance al (soluto+disolvente):

$$M' = F' + E_0'$$

Normalmente los gráficos se refieren a las concentraciones, es decir $x_i = [\text{cantidad de componente } i / \text{cantidad total}]$. En ese caso la regla de la palanca queda:

$$\frac{x_M - x_{E_0}}{x_F - x_M} = \frac{F}{E_0}$$

Siendo F y E_0 los caudales totales de las corrientes. La demostración es exactamente igual pero aplicado a cantidades totales y siendo (2) un balance global y no al (soluto+disolvente).

En este caso al no referirse a la cantidad total (soluto+disolvente+inertes) sino a sólo una parte de ella (soluto+disolvente) la regla de la palanca se aplica como se ha expuesto anteriormente.