Equilibrios de distribución líquida-líquida

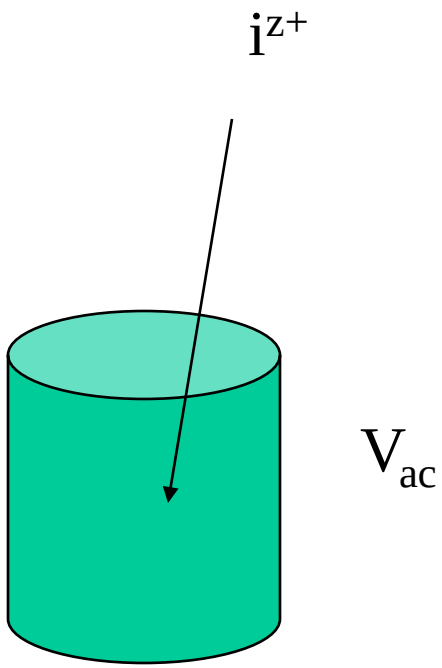
Ecuación de distribución de Nernst

Definición de $f = (n_{extraída}/n_0) = f(K_D,\ p(V_{org}/V_{ac}),\ pH)$

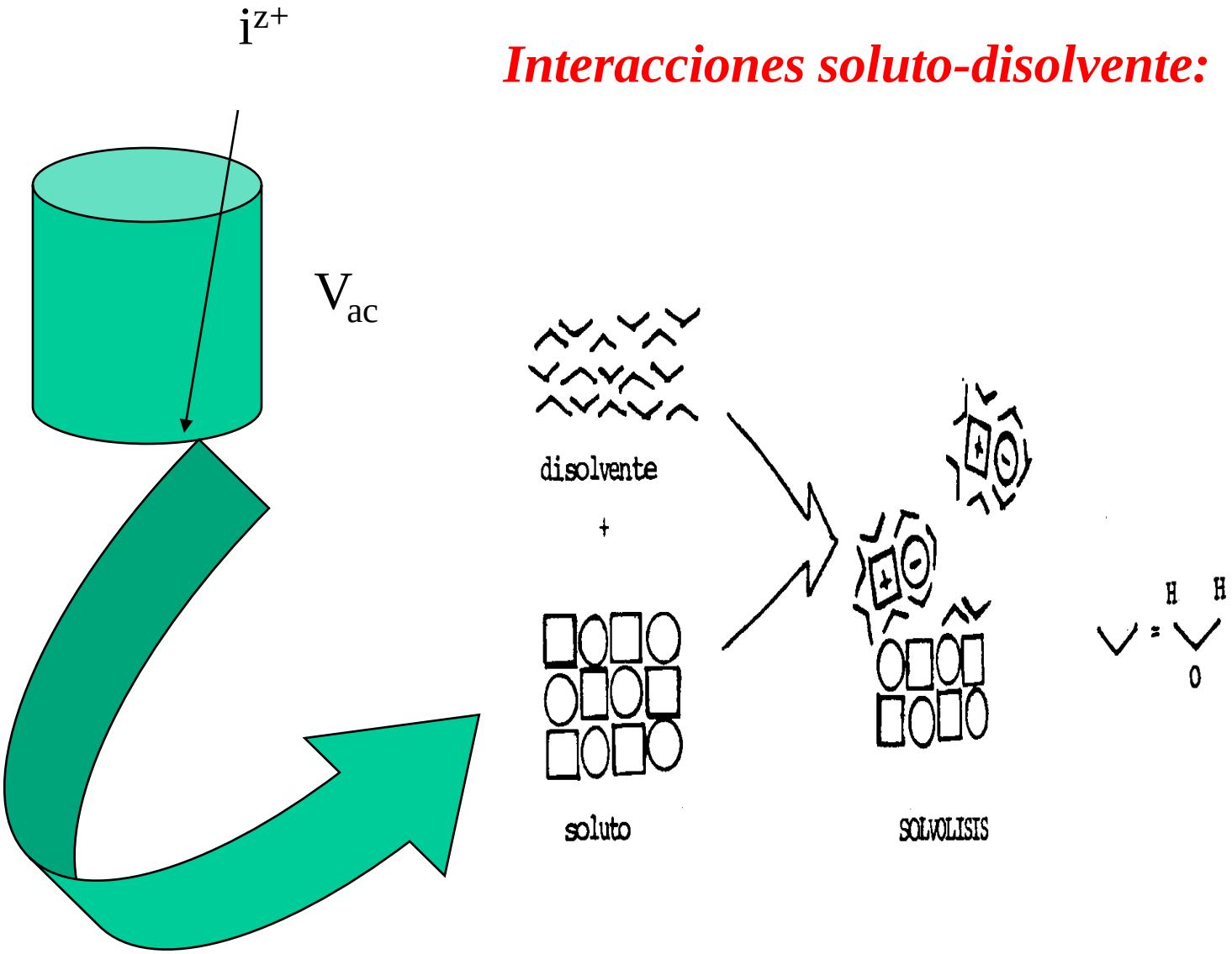
Gráficas $\log (f/1-f) = f(pH,\ p(V_{org}/V_{ac}) \Rightarrow pH_{1/2}$

Operaciones Analíticas de Separación

PROCESO I: FORMACIÓN DE DISOLUCIONES (QA I):



Interacciones soluto-disolvente:



Energía libre de Gibbs de solvataciòn por mol: "propiedad molar Parcial":

Potencial electroquímico

$$\bar{\mu}_{ac} = \mu_{quim} + zF\phi_a$$

Interacción química ***soluto-disolvente***

Energía libre de Gibbs de solvataciòn por mol: "propiedad molar Parcial":

Potencial electroquímico

$$\bar{\mu}_{ac} = \mu_{quim} + zF\phi_a$$

Interacción eléctrica *soluto-disolvente*

Interacción química ***soluto-disolvente***

Energía libre de Gibbs de solvataciòn por mol: "propiedad molar Parcial":

Potencial electroquímico

$$\bar{\mu}_{ac} = \mu_{quim} + zF\phi_a = \mu^{o}_{i(a)} + RT\ln a_{i(a)} + zF\phi_a \;;$$

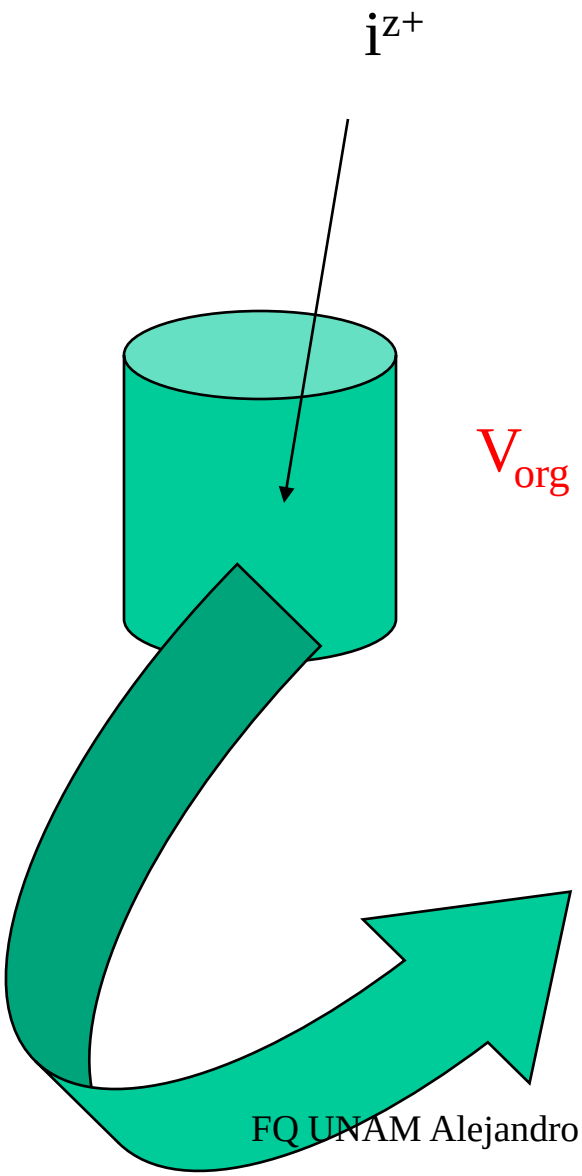
Energía libre de Gibbs de solvataciòn por mol: “propiedad molar Parcial”

$\bar{\mu}_{ac} = \mu_{quim} + zF\phi_a = \mu^o_{i(a)} + RT\ln a_{i(a)} + zF\phi_a$;

Potencial electroquímico

μ = potencial electroquìmico
μ^o= potencial quìmico estándar
R = constante de los gases
$a_{i(ac)}$= actividad de i-ésima especie en agua
z= carga de la i-ésima especie
F = constante de Faraday
ϕ_a = potencial interno del agua.

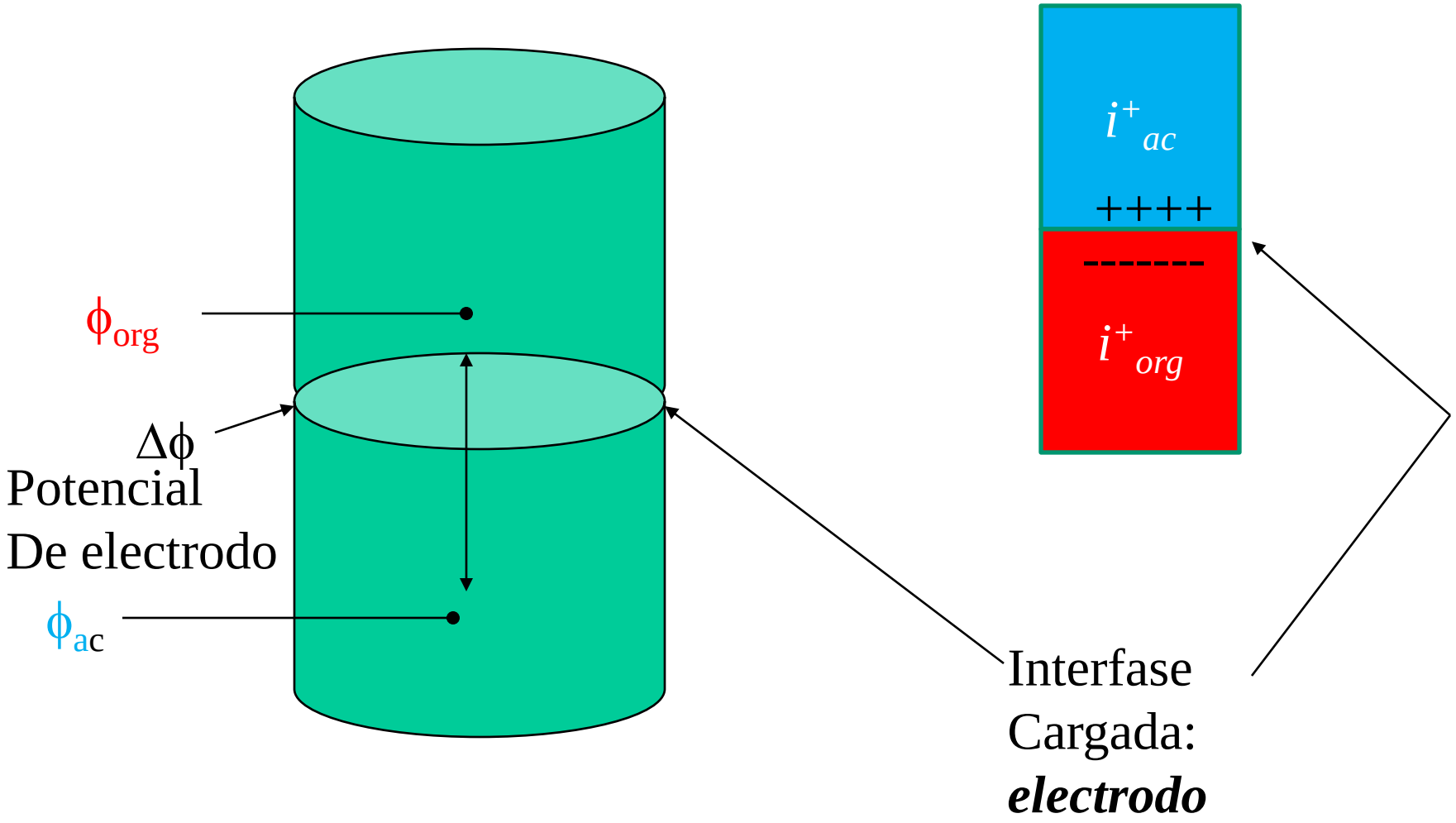
Ahora en disolvente organico:



Energía libre de Gibbs de solvataciòn por mol: “propiedad molar Paricial”

$$\overline{\mu}_{org} = \mu_{quim} + zF\phi_{org} = \mu^{o}_{i(org)} + RT\ln a_{i(org)} + zF\phi_{org};$$

μ = potencial electroquìmico
μ^{o}= potencial quìmico estándar
R = constante de los gases
$a_{i(ac)}$= actividad de i-ésima especie en agua
z= carga de la i-ésima especie
F = constante de Faraday
ϕ_a = potencial interno del agua.

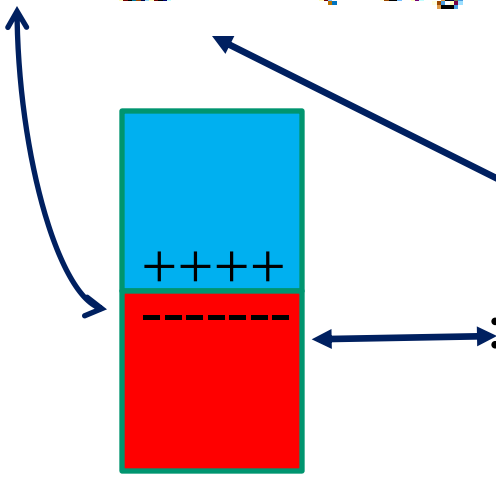


Equilibrio: $\overline{\mu}_{ac} = \overline{\mu}_{org}$

$$\mu^o_{i(org)} + RT\ln a_{i(org)} + zF\phi_{org} = \mu^o_{i(a)} + RT\ln a_{i(a)} + zF\phi_a$$

$$zF\left(\phi_{org} - \phi_{ac}\right) = \left(\mu^{0}_{i(org)} - \mu^{0}_{i(ac)}\right) + \frac{RT}{zF} ln \frac{\left[a_{i(org)}\right]}{\left[a_{i(ac)}\right]}$$

$$\Delta\phi^{org}_{ac} = \left(\phi_{org} - \phi_{ac}\right) = \frac{\left(\mu^{0}_{i(org)} - \mu^{0}_{i(ac)}\right)}{zF} + \frac{RT}{zF} ln \frac{\left[a_{i(org)}\right]}{\left[a_{i(ac)}\right]}$$



: potencial de electrodo

ECUACIÓN DE NERNST:

$$\Delta\phi_{ac}^{org} = \Delta\phi^{0} + \frac{RT}{zF} ln \frac{\left[a_{i(org)}\right]}{\left[a_{i(ac)}\right]}$$

ECUACIÓN DE NERNST:

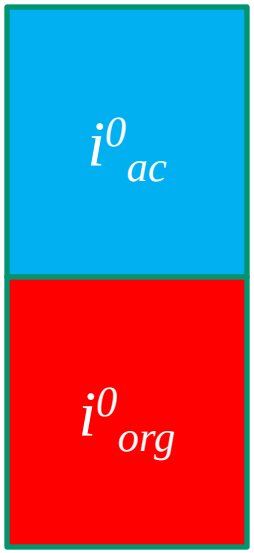
Relación entre actividad y concentración:
Debye-Hückel: $a_i = Y_i[i]$:

$$\Delta\phi_{ac}^{org} = \Delta\phi^0 + \frac{RT}{zF} ln \frac{[a_{i(org)}]}{[a_{i(ac)}]} = \Delta\phi^0 + \frac{RT}{zF} ln \frac{[Y_{i(org)}]}{[Y_{i(ac)}]} + \frac{RT}{zF} ln \frac{[i]_{org}}{[i]_{ac}}$$

$$(\Delta\phi_{org}^{ac}) = \Delta\phi^{o'} + \frac{0.059V}{z} log \frac{[i]_{org}}{[i]_{ac}}$$

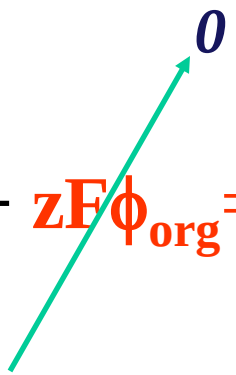
CASO PARTICULAR DEL ELECTRODO LÍQUIDO-LÍQUIDO:

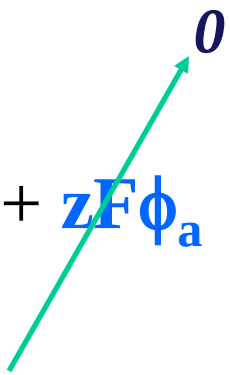
$$Z = 0$$



CASO PARTICULAR DEL ELECTRODO LIQUIDO-LÍQUIDO: $Z = 0$

$$\mu^{o}_{i(org)} + RT\ln a_{i(org)} + zF\phi_{org} = \mu^{o}_{i(a)} + RT\ln a_{i(a)} + zF\phi_{a}$$





$$\mu^{0}_{i(org)} + RT\ln\left[a_{i(org)}\right] = \mu^{0}_{i(ac)} + RT\ln\left[a_{i(ac)}\right]$$

CASO PARTICULAR DEL ELECTRODO LIQUIDO-LÍQUIDO: $Z = 0$

$$\mu^{o}_{i(org)} + RT\ln a_{i(org)} + zF\phi_{org} = \mu^{o}_{i(a)} + RT\ln a_{i(a)} + zF\phi_{a}$$

0 *0*

$$\mu^{0}_{i(org)} + RT\,ln\left[a_{i(org)}\right] = \mu^{0}_{i(ac)} + RT\,ln\left[a_{i(ac)}\right]$$

$$\mu^{0}_{i(org)} + RT\,ln\left[a_{i(org)}\right] = \mu^{0}_{i(ac)} + RT\,ln\left[a_{i(ac)}\right]$$

$$\Delta\mu^{\circ} = RT\,ln\left(\frac{\left[a_{i(org)}\right]}{\left[a_{i(ac)}\right]}\right)$$

$$\mu^{0}_{i(org)} + RT\,ln\left[a_{i(org)}\right] = \mu^{0}_{i(ac)} + RT\,ln\left[a_{i(ac)}\right]$$

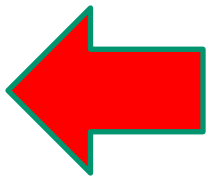
$$\Delta\mu^{\circ} = RT\,ln\left(\frac{\left[a_{i(org)}\right]}{\left[a_{i(ac)}\right]}\right)$$

$$10^{\,\Delta\mu^{\circ}/RT} = K_D = \frac{\left[a_{i(org)}\right]}{\left[a_{i(ac)}\right]}$$

$$\mu^{0}_{i(org)} + RT\,ln\left[a_{i(org)}\right] = \mu^{0}_{i(ac)} + RT\,ln\left[a_{i(ac)}\right]$$

$$\Delta\mu^{\circ} = RT\,ln\left(\frac{\left[a_{i(org)}\right]}{\left[a_{i(ac)}\right]}\right)$$

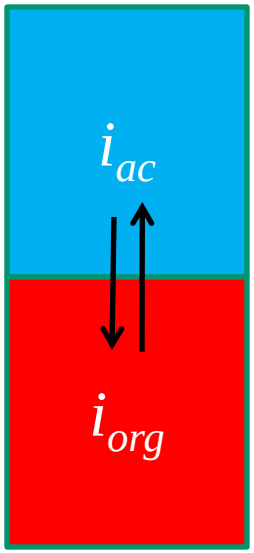
$$10^{\,\Delta\mu^{\circ}/RT} = K_D = \frac{\left[a_{i(org)}\right]}{\left[a_{i(ac)}\right]}$$



EVIDENCIA DE UN ¡NUEVO EQUILIBRIO QUÍMICO!

Equilibrio químico de distribución líquido-líquido:

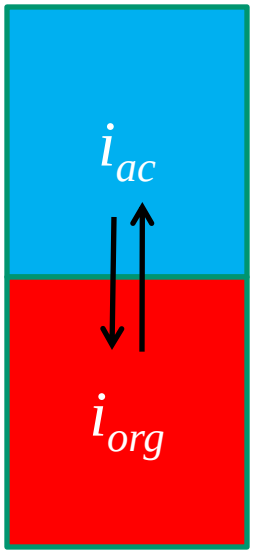
$$i_{ac} \rightleftharpoons i_{org}$$



"cambio de reactividad química por transferencia de masa interfacial"

Equilibrio químico de distribución líquido-líquido:

$$i_{ac} \rightleftharpoons i_{org}$$



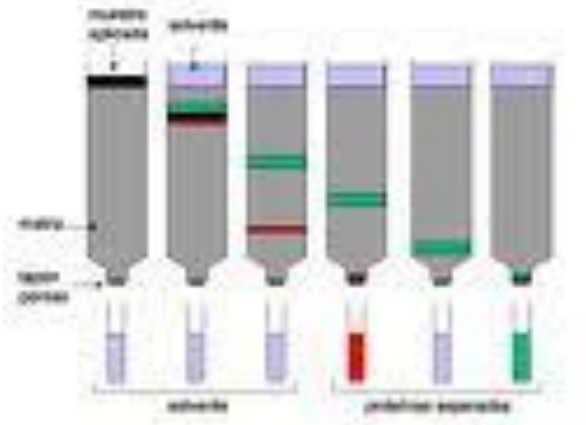
$$10^{\Delta\mu^{\circ}/RT} = K_D = \frac{[a_{i(org)}]}{[a_{i(ac)}]}$$

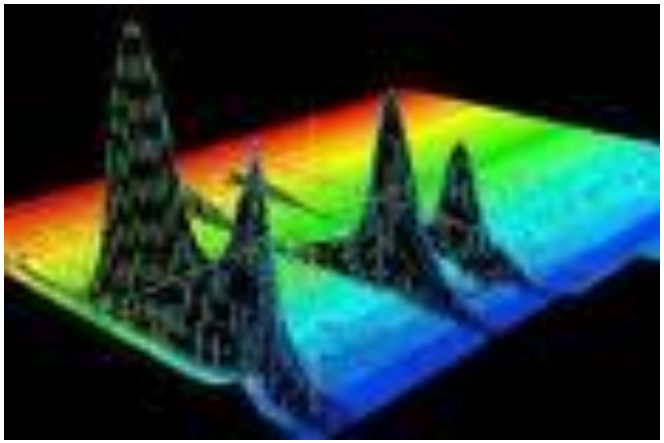
<u>Ley de distribución de Nersnt.</u>

Aplicaciones:

-Separaciones analíticas:

-



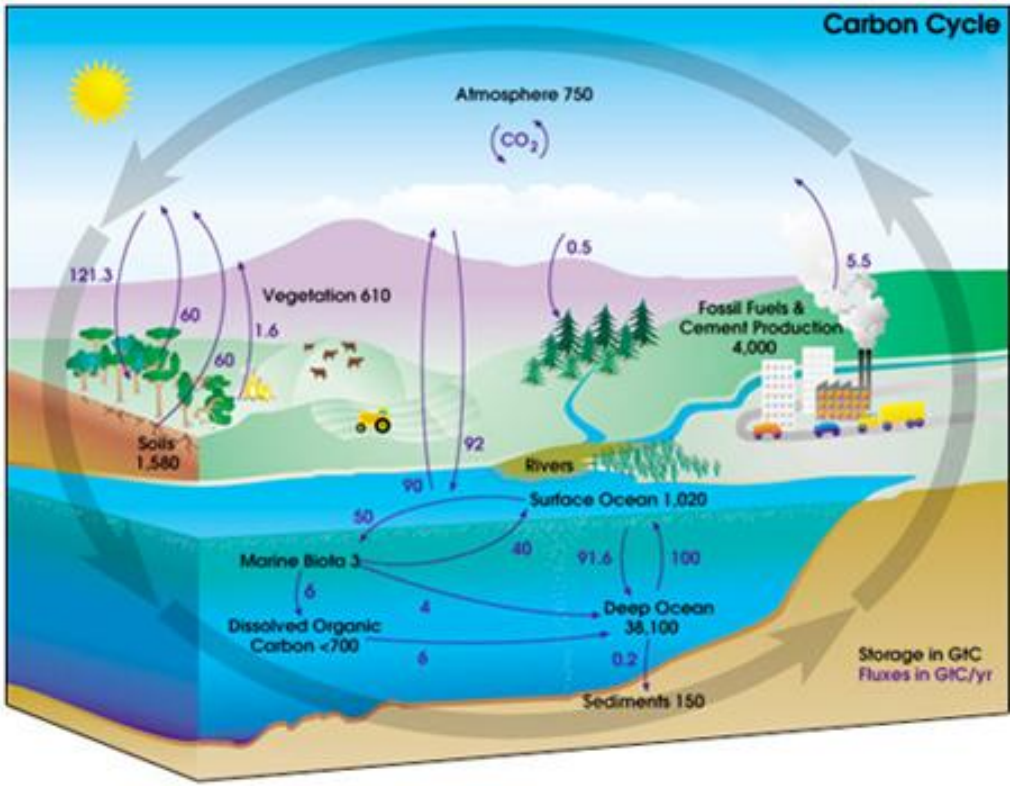


Aplicaciones:

-Separaciones preparativas:

-

Aplicaciones:



-Caracterización Ambiental
-Química farmacéutica
-Toxicología
-Energética
-nanoquímica