

TEORÍA DE LA DOBLE CAPA

Describe la transferencia de masa entre una fase gaseosa y una fase líquida que se encuentran en contacto, con base en la suposición de resistencias en serie a través de dos capas límite (una en cada fase).

Densidad de flujo molar
empleando coeficientes individuales de transferencia de masa

fase gaseosa: $n_A = k_G (P_{A,G} - P_{A,i})$

fase líquida: $n_A = k_L (C_{A,i} - C_{A,L})$

Densidad de flujo molar
empleando coeficientes globales de transferencia de masa

fase gaseosa: $n_A = K_G (P_{A,G} - P_A^*)$

fase líquida: $n_A = K_L (C_A^* - C_{A,L})$

condiciones globales $C_{A,L}$ y $P_{A,G}$

pendiente $-k_L/k_G$

pendiente m''

interfase $C_{A,i}$ y $P_{A,i}$

pendiente m'

equilibrio

P_A

$P_{A,G}$

$P_{A,i}$

P_A^*

C_A

$C_{A,L}$

$C_{A,i}$

C_A^*

★ P_A^* es la presión parcial en el gas que estaría en equilibrio con $C_{A,L}$.

★ C_A^* es la concentración en el líquido que estaría en equilibrio con $P_{A,G}$.

<p>Pendientes medias de la línea de equilibrio</p> $m' = \frac{P_{A,i} - P_A^*}{C_{A,i} - C_{A,L}} \quad m'' = \frac{P_{A,G} - P_{A,i}}{C_A^* - C_{A,i}}$ <p>Si la línea de equilibrio es recta, entonces $m' = m''$ y se denota simplemente como m.</p>	<p>Relación de los coeficientes globales con los coeficientes individuales</p> $\frac{1}{K_G} = \frac{1}{k_G} + \frac{m'}{k_L} \quad \frac{1}{K_L} = \frac{1}{m'' k_G} + \frac{1}{k_L}$ <p>Cuando $m' = m'' = m$ se cumple también que $K_L = m K_G$.</p>
---	--

Resistencias a la transferencia de masa			
	individuales	totales	porcentajes
para la fase gaseosa:	$R_G = \frac{1}{k_G}$	$R_{TG} = \frac{1}{K_G}$	$\frac{K_G}{k_G} \times 100\%$
para la fase líquida:	$R_L = \frac{1}{k_L}$	$R_{TL} = \frac{1}{K_L}$	$\frac{K_L}{k_L} \times 100\%$

CASOS ESPECIALES	
<p>Proceso controlado por la fase gaseosa</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ Situación frecuente con gases muy solubles. ★ La mayor resistencia a la transferencia de masa se encuentra en el gas. ★ La pendiente de la línea de equilibrio es pequeña. ★ k_L no se necesita, usar $K_G \approx k_G$. 	<p>Proceso controlado por la fase líquida</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ Situación frecuente con gases poco solubles. ★ La mayor resistencia a la transferencia de masa se encuentra en el líquido. ★ La pendiente de la línea de equilibrio es grande. ★ k_G no se necesita, usar $K_L \approx k_L$.

NOTA SOBRE LA LÍNEA DE POTENCIAL: Cuando se tiene un sistema con difusión unimolecular y se emplean los coeficientes individuales para DUM, la línea de potencial es recta y tiene pendiente $-k_L/k_G$. Si en el sistema ocurre contradifusión equimolar y se emplean los coeficientes individuales para CDEM, la línea de potencial también es recta y tiene pendiente $-k_L^0/k_G^0$. Por otro lado, si se tiene un caso de DUM pero se emplean los coeficientes individuales correspondientes a CDEM entonces la línea de potencial no es recta y obedece a una ecuación de tipo ley de la potencia. Si el sistema es diluido, la línea de potencial es recta en cualquier caso.