

Relaciones Fundamentales de Transferencia de Masa para Sistemas Binarios

DEFINICIONES DE CONCENTRACION

M_A = Peso molecular de la especie A, g de A/mol de A

M = Peso molecular de la mezcla, g mezcla/mol de mezcla

ω_A = Concentración molarica de la especie A, g de A/volumen mezcla

$\rho = \rho_A + \rho_B$ = Concentración molarica de la mezcla (densidad), g mezcla/volumen mezcla

$$\omega_A = \frac{\rho_A}{\rho} = \text{Fracción masa de A en la mezcla, g A/g mezcla}$$

$$\omega_A + \omega_B = 1$$

$$\frac{\omega_A}{M_A} + \frac{\omega_B}{M_B} = \frac{1}{M}$$

C_A = Concentración molar de A, mol A/volumen de mezcla

$C = C_A + C_B$ = Concentración molar de la mezcla (densidad molar)
mol mezcla/volumen de mezcla

$$x_A = \frac{C_A}{C} = \text{Fracción mol de A en la mezcla, mol A/mol mezcla}$$

$$x_A + x_B = 1$$

$$M = x_A M_A + x_B M_B$$

$$x_A = \frac{\omega_A / M_A}{\omega_A / M_A + \omega_B / M_B} = \frac{\omega_A / M_A}{1 / M}$$

$$dx_A = \frac{d\omega_A}{M_A M_B (1/M)^2}$$

VELOCIDADES DE REFERENCIA

NOMBRE	DEFINICION	SIGNIFICADO
Velocidad promedio molarica	$U^m = \omega_A U_A + \omega_B U_B$	Velocidad a la que se mueve una unidad de masa de la mezcla con respecto a un observador externo.
Velocidad promedio molar	$U^M = x_A U_A + x_B U_B$	Velocidad a la que se mueve una unidad molar de la mezcla con respecto a un observador externo.

DEFINICIONES DE FLUX

SISTEMA DE REFERENCIA	FLUX MOLAR	FLUX MASICO
Coordenadas fijas (observador externo)	$N_A = C_A U_A$	$n_A = \rho_A U_A$
Velocidad promedio molar	$_M J_A = C_A (U_A - U^M)$	$_M j_A = \rho_A (U_A - U^M)$
Velocidad promedio másica	${}_m J_A = C_A (U_A - U^m)$	${}_m j_A = \rho_A (U_A - U^m)$

RELACIONES ENTRE VALORES DE FLUX

Relaciones entre flux másicos y molares	Flux molar relativo a U^M	Flux másico relativo a U^m
$n_A = N_A M_A$	$N_A + N_B = C U^M$	$n_A + n_B = \rho U^m$
$_M J_A = \frac{M}{M_B} {}_m J_A$	$_M J_A + {}_M J_B = 0$	$_m J_A + {}_m J_B = 0$
$_M J_A = {}_M J_A M_A$	$N_A = {}_M J_A + x_A (N_A + N_B)$	$n_A = {}_m J_A + \omega_A (n_A + n_B)$
${}_M J_A = \frac{M}{M_B} {}_m J_A$	$N_A = {}_M J_A + C_A U^M$	$n_A = {}_m J_A + \rho_A U^m$

FORMAS DE LA PRIMERA LEY DE FICK PARA SISTEMAS BINARIOS*

FLUX DIFUSIVO MOLAR	FLUX DIFUSIVO MASICO
${}_M J_A = -c D_{AB} \nabla x_A$	${}_m j_A = -\rho D_{AB} \nabla \omega_A$
${}_M J_A = -\frac{\rho^2}{c M_A M_B} D_{AB} \nabla \omega_A$	${}_m j_A = -\frac{c^2 M_A M_B}{\rho} D_{AB} \nabla x_A$

*Verifique las unidades!

RELACIONES FUNDAMENTALES EN TERMINOS DE LA PRIMERA LEY DE FICK (SISTEMAS BINARIOS)

$$N_A = -c D_{AB} \nabla x_A + x_A (N_A + N_B)$$

$$n_A = -\rho D_{AB} \nabla \omega_A + \omega_A (n_A + n_B)$$

Sugerencias:

- (1) Asegúrese de entender el *significado físico* de todas las ecuaciones
- (2) Verifique las unidades de todas las ecuaciones.