

Certamen II

Fenómenos de Transporte

Nombre: _____ Calificación:

I.- Conteste correctamente las siguientes preguntas (5 puntos cada acierto; 15 puntos en total).

1.- Explique el significado físico de los siguientes términos (no se limite a nombrarlos solamente).

- a) m_{JB}
- b) N_A
- c) M_{JA}
- d) U^m

2.- ¿Cómo se explica el transporte de materia de una especie A, a través de una especie B desde un punto de vista microscópico?

3.- Explique brevemente las analogías que existen entre las tres leyes de transporte que consideran constantes de proporcionalidad con las mismas unidades.

4.- Describa brevemente los factores de los cuales depende el valor de la difusividad D_{AB} de un sistema.

II.- De las siguientes proposiciones, identifique claramente aquellas que por la información que contengan resulten *falsas* e incluya una breve explicación del por qué son falsas. Para aquellas que considere que no necesiten ser corregidas, indique que las proposiciones son *verdaderas*. (5 puntos cada acierto; total: 25 puntos).

1.- El número de Schmidt representa la relación entre las fuerzas viscosas y difusivas que actúan en el movimiento de especies de un sistema y por lo tanto entre mayor sea dicho número, las especies se moverán con mayor facilidad.

2.- La ecuación que se utiliza para la predicción de la difusividad en líquidos basada en la teoría hidrodinámica incluye el término β_{AB} que representa la interacción de un fluido con las partículas del otro líquido que pretende difundir. Un valor muy alto de este coeficiente significa que la interacción entre ambos fluidos puede considerarse como despreciable o nula.

3.- Un sólido puede difundirse en un gas, por ejemplo, las partículas sólidas suspendidas en los gases de combustión (humo) siempre y cuando haya gradientes de concentración de los sólidos en la suspensión.

4.- En un sistema binario (dos componentes) siempre que una especie se transfiere por difusión hacia una dirección la otra se transfiere por el mismo mecanismo en dirección contraria.

5.- En un sistema binario, el flux total de A es siempre igual al flux total de B pero en dirección opuesta, es decir, $N_A = -N_B$.

6.- Nosotros percibimos el olor a perfume de una persona cuando esta entra a una habitación bien ventilada (con grandes corrientes de aire) debido solamente a que existe transferencia por difusión ocasionada por gradientes de concentración de su perfume en la habitación.

III.- Resuelva correctamente los siguientes problemas (20 puntos cada problema; 40 puntos en total).

1.- Determine el valor de la conductividad calorífica de las siguientes especies gaseosas que se encuentran a 145 °C y 1 atm de presión. El valor de esta propiedad no debe ser determinado a partir del uso de los diagramas de $T_r - P_r - k_r (k^{\#})$.

- a) Ne
- b) O₂
- c) Determine el valor de difusividad en un sistema Ne-O₂ bajo las mismas condiciones de T y P anteriores.

2.- Demuestre que para un sistema binario:

$$a) \quad {}_m J_A + {}_m J_B = C(U^M - U^m)$$

$$b) \quad C(U_A - U_B) = -\frac{cD_{AB}}{x_A x_B} \nabla x_A$$

3.- Una mezcla gaseosa binaria de A y B se desplaza a una velocidad media molar de 2.375 m/s y una velocidad media másica de 2.6 m/s. La presión total del sistema es de 1 atm y la presión parcial de A es $P_A = 0.25$ atm. Calcule el flujo másico de A relativo a la velocidad másica promedio y el flux total molar de la mezcla. Escriba todas sus suposiciones. El sistema se encuentra a 70 °C. $M_A = 20$ kg/kmol y $M_B = 35$ kg/kmol. Considere, lo siguiente:

$$C_{mezcla} = \frac{P_{mezcla}}{RT}$$

$$x_A = \frac{P_A}{P_{mezcla}}$$

$$P_{mezcla} = P_A + P_B$$

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{m}^3}{\text{kmol} \cdot \text{K}}$$