

EXAMEN PRIMER PARCIAL DE OPERACIONES INDUSTRIALES 3

Nombre y Apellido R A M

Parte teórica

1.- La variación de la difusividad con la temperatura es mayor para los gases o para los líquidos, explique su respuesta en una línea, suponiendo que las fuerzas de atracción en los gases son despreciables:

.....
.....

2.- Dibujar un diagrama de presión del agua, en fase gaseosa, en función de la distancia r (radio de una superficie esférica que rodea a una gota de agua de radio $R \ll r$, evaporándose en el aire), considere que r varía desde el centro de la gota hasta una distancia considerablemente grande. La evaporación tiene lugar a presión de 0.74 atm y 30 °C de temperatura, considere que la presión de vapor de agua a esta temperatura es de 28 mmHg.

3.- Deducir una ecuación para la resistencia total a la transferencia de masa, en términos del líquido $1/K_x$, y calcular dicha resistencia, para la absorción de una mezcla de amoníaco y aire que asciende por el interior de un tubo de pared mojada, de radio interno 3 cm, longitud $L = 100$ cm y espesor de película de líquido $e = 0.3$ cm, suponiendo que la mezcla amoníaco aire es una solución muy diluida, la mezcla se encuentra en condiciones ambientales, la presión de vapor es 0.2 atm en las condiciones indicadas y los coeficientes de transferencia de masa son: $k_y = k_x = 40$ mol/seg cm^2 en la fase gaseosa y la fase líquida respectivamente.

4- En la transferencia del NH_3 desde una mezcla gaseosa aire amoníaco, hacia el agua que cae a través de una pared plana. La concentración del NH_3 , en la fase gaseosa alejada de la película de líquido, es 0.1 en moles, el flujo molar $G_{MA} = 0.6$ mol/seg cm^2 , el coeficiente de transferencia en la fase gaseosa es de 30 mol/seg cm^2 atm, el coeficiente de transferencia en la fase líquida es de 50 mol/seg cm^2 fracción molar, la presión total es de 0.74 atm. y la curva de equilibrio está dado por $Y = 0.4X$, donde Y y X son fracciones molares. Calcular la resistencia total y la concentración del NH_3 en el agua.

Parte práctica

1.- Una mezcla de Aire y vapor de agua, con 12 % en moles de agua, fluye hacia arriba a través de un tubo vertical de cobre de diámetro interno de 3 cm, 2 m de longitud y espesor de pared de 2 mm, externamente el tubo está rodeado de agua fría con movimiento descendente a 20°C. Como resultado de ello, el vapor de agua se condensa y fluye como líquido en forma descendente en el interior del tubo. A la mitad de la altura del aparato, la velocidad media del gas es de 4 m/seg, la temperatura media del gas es de 60 °C, la presión 1 atm. La película del líquido condensado es tal que su transferencia de calor es 2000 cal/ m^2 seg K. El agua de enfriamiento tiene una temperatura promedio de 20 °C y una transferencia de calor de 200 cal/ m^2 seg. La mezcla gaseosa sale con 4 % en moles de agua. Calcular sin utilizar números adimensionales el coeficiente de transferencia de masa. Considerando los siguientes datos en las condiciones dadas para el fluido a la altura media, viscosidad de la mezcla gaseosa en las condiciones indicadas es de 2×10^{-5} Kg/m s, C_p de mezcla 0.35 cal/gr °C, $C_{p\text{H}_2\text{O}} = 0.5$ cal/g °C (vapor de agua) y $Sc = Pr = 0.7$. Suponiendo que la conductividad del cobre es de 320 Kcal/h m °C, el calor de vaporización del agua es aproximadamente constante e igual a 520 Kcal/Kg y la presión de vapor tiene un comportamiento lineal de acuerdo a los siguientes datos.

T°C	25	40
P _v atm.	0.024	0.10