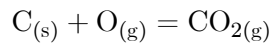


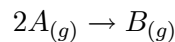
Transporte de Masa
Dr. Bernardo Hernández Morales
Transporte por difusión en fluidos
Serie de Problemas
Semestre 2016-2

1. Se combustionan partículas finas de carbón a 1450 K en oxígeno puro a 101.3 kPa. Si la reacción



es suficientemente rápida como para que la concentración de oxígeno en la fase gaseosa en la superficie de la partícula sea cero, y la reacción es controlada por difusión de oxígeno desde el gas hacia la superficie de la partícula, calcula: (a) la rapidez de combustión de una partícula esférica de radio inicial 10^{-4} m; (b) el tiempo necesario para que una partícula de radio inicial 10^{-4} m combustione completamente. Considera que la partícula es de carbón puro con una densidad de 2000 kg m^{-3} . El coeficiente de interdifusión $D_{O_2-CO_2}$ es $1.7 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ a 1450 K. El espesor de la capa límite es de 0.1 cm.

2. El gas A se transporta a través de una película gaseosa hacia la superficie de un catalizador cilíndrico, largo, no poroso. Al llegar a la superficie del catalizador reacciona de acuerdo a:



Considerando que la reacción química es instantánea, determina una expresión matemática para calcular el flujo molar del gas A a través de la película gaseosa.

3. Repite el problema anterior, pero considera una reacción química que ocurre con una cinética de 1er orden con respecto a la concentración de A.
4. Un tubo de ensayo, de 15 cm de longitud y 1.5 cm de diámetro, contiene etanol y está abierto a la atmósfera. El nivel del etanol está inicialmente a 10 cm por debajo de la boca del tubo. La temperatura en el laboratorio es de $26 \text{ }^\circ\text{C}$ y la presión atmosférica es 0.987 atm. La presión de vapor del etanol a esas condiciones es de 60 mm Hg. Determina: a) una expresión matemática para calcular el perfil de concentraciones del etanol en la mezcla gaseosa dentro del tubo de ensayo; b) una expresión matemática para calcular el flujo molar instantáneo del etanol y c) el tiempo requerido para que el nivel de etanol disminuya 5 mm. La densidad del etanol es 784 kg/m^3 .