

Instrucciones para el examen .Puede consultar **libros y unidades didácticas**, no puede consultar cuadernillos de evaluación, ni colecciones de problemas. Uso de calculadora **no** programable

En cada ejercicio es necesario llegar a un resultado numérico, no es suficiente el planteamiento del proceso de cálculo. Es necesario, así mismo, la inclusión de los pasos intermedios. Si el resultado no es el previsto, haga un breve comentario y continúe con la resolución de otro ejercicio

Ejercicio 1.-

De un proceso gas sólido catalítico $A+B \Rightarrow 2C$ se necesita conocer el peso de catalizador necesario para tratar una corriente de $0,1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ de una corriente de gases (A+B) sin diluir, con una concentración en cada gas de $0,5 \text{ kmol m}^{-3}$ El proceso se desea llevar a cabo en un reactor de flujo pistón ideal e isoterma que en las condiciones de trabajo responde a la expresión cinética

$$-r_A = \frac{kC_A}{1 + K_A C_A + K_C C_C} \text{ kmol m}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

El valor de las constantes: $k = 0,2 \text{ kmol kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$ $K_A = 4 \text{ kmol}^{-1} \text{ m}^3$ $K_C = 0,8 \text{ kmol}^{-1} \text{ m}^3$

Se desea alcanza una conversión del 80 por ciento, la densidad del sólido situado en el lecho es de $0,9 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$.

Ejercicio 2.-

De la experimentación realizada sobre un proceso catalítico $A + B \xrightarrow{\text{Cat.}} C + D$, utilizando el catalizador en partículas de tamaño de 50μ se ha comprobado que responde a una cinética de primer orden y que la constante de velocidad a una temperatura determinada es $0,2 \text{ s}^{-1}$. El coeficiente de difusividad de A es $5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$

Estímese el factor η si se emplea para esta reacción partículas de catalizador de forma esférica y $0,01 \text{ m}$ de radio.

Ejercicio 3.-

En un lecho fluidizado se lleva a cabo una reacción catalítica de orden uno en el reactivo A. El lecho es de $0,1 \text{ m}$ de alto en la zona de sólido, y posee una pantalla deflectora. En estas condiciones se puede aceptar un valor medio en el diámetro de burbuja y en las propiedades con ella relacionadas.

Estímese, de acuerdo a los datos la conversión obtenida en el lecho e indíquese si el proceso transcurre principalmente en:

- a) en el catalizador situado en la emulsión
- b) en el catalizador situado en la nube-estela
- c) en el catalizador situado en nube-estela y la burbuja
- d) en el catalizador situado en la burbuja.

Datos

Constante de la velocidad de reacción química intrínseca. $k_r 100 \text{ s}^{-1}$

Constante de transferencia de materia burbuja a nube-estela $(K_{bc})_b 2,8 \text{ s}^{-1}$

Constante de transferencia de materia desde nube-estela a emulsión $(K_{ce})_b 0,6 \text{ s}^{-1}$

γ_b = Volumen de sólido en burbujas / volumen de burbuja = $0,01$

γ_c = Volumen de sólido en nube-estela / volumen de burbuja = $0,20$

γ_e = Volumen de sólido en emulsión / volumen de burbuja = $0,6$

U_b = Velocidad de burbuja $0,5 \text{ m s}^{-1}$

Ejercicio 4.-

En un proceso gas (A) líquido (B) se lleva a cabo en una columna de burbujeo El gas se introduce en un caudal de 20 moles /h. con una presión parcial del reactivo a la entrada de 0.04 atm ya la salida de 0,01. La presión de operación se mantiene aproximadamente en 1 atm. La concentración de B a la entrada es de 30 moles m⁻³ y a la salida de 20 30 moles m⁻³, Indíquese, de acuerdo a los datos el valor de las variables y parámetros que se indican a la entrada y salida de la torre, así como el régimen cinético del proceso.

Datos:

$$H = 0.01 \text{ atm mol}^{-1} \text{ m}^3$$

$$D_B = D_A = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$$

$$k_L = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$$

$$k_G = 200 \text{ mol (m}^2 \text{ atm s)}^{-1}$$

$$k_R = 4 \text{ s}^{-1} \text{ mol}^{-1} \text{ m}^3$$

$$a = 200 \text{ m}^2 \text{ m}^{-3}$$

Acéptese flujo en mezcla total para el líquido y en flujo pistón para el gas.

Tabla de resultados

	P_A	$C_{A Li}$	Φ	$E \infty$	E	Expresión flujo de A	Valor flujo de A
Entrada							
Salida							