

Instrucciones para el examen . Dispone Ud.. de dos horas para la realización del examen.

Puede Ud. consultar libros y unidades didácticas, no puede consultar cuadernillos de evaluación ni colecciones de problemas.

En cada ejercicio es necesario llegar a un resultado, numérico, no es suficiente el, planteamiento. Es conveniente 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

Se desea estimar el tiempo de permanencia en un reactor discontinuo, adiabático del reactivo sólido B, el cual es tratado con una corriente del gas A de concentración $0,01 \text{ kmol m}^{-3}$ que se mantiene constante.

La concentración inicial del sólido (B) 12 kmol/m^3 . La conversión deseada es de 0,5.

El proceso es de orden uno en cada uno de los reactivos y el valor de la constante de reacción $k = 4 \cdot 10^4 \exp(-6000/T) \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$ La cinética responde al modelo homogéneo

Utilícese la tabla resumen

X_B	T	$(1-X_B)$	$k(\text{m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1})$		Tiempo (s)
0	500	1			
0.1	510	0.9			
0.2	520	0.8			
0.3	530	0.7			
0.4	540	0.6			
0.5	550	0.5			
				Suma de tiempos	

EJERCICIO 2

Indicar la altura máxima de un lecho fluidizado para que las burbujas en él no alcancen los 8 cm de diámetro.

$$D_{b0} = 0,0037(U_0 - U_{mf})^2 \quad B$$

$$D_{bm} = 0,652(S(U_0 - U_{mf}))^{2/5}$$

$$U_0 = 8U_{mf} \quad U_{mf} = 3 \text{ cm s}^{-1}$$

Dt, diámetro del reactor 110cm

S seccion del reactor en cm^2

H altura del sólido en el reactor en cm

EJERCICIO 3

Se desea llevar a cabo el proceso $A(\text{gas}) + B(\text{líquido}) \longrightarrow C(\text{líquido})$ en un reactor en dos fases, que puede aceptarse de flujo en mezcla total. Los parámetros del sistema son

Presión de entrada P_{AE} 0,3 atm. presión de salida P_{AS} 0,01 atm

Relación de Henry $P_A(\text{atm}) = 4,2 C_{AL}(\text{kmol m}^{-3})$ (cte = 4,2 atm kmol⁻¹ m³)

Coeficientes de difusión $D_A = 2 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ $D_B = 3,8 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$

Coeficientes cinéticos

$k_R = 4,3 \cdot 10^4 (\text{m}^3 \text{ kmol}^{-1} \text{ s}^{-1})$ $k_G = 3 \cdot 10^{-2} \text{ kmol m}^{-2} \text{ atm}^{-1} \text{ s}^{-1}$ $k_L = 6,7 \cdot 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$

area interfacial $90 \text{ m}^2 \text{ m}^{-3}$

Caudal de gas $0,5 \text{ moles s}^{-1}$ Presión total 1,05 atm

Estímese en función de la concentración del reactivo B a la salida, indicada en la tabla, el régimen cinético y el factor E

Tabla de resultados

$C_{BL} \text{ kmol m}^{-3}$	0,1	0,01
ϕ		
E_∞		
E		
Etapas más lenta		

Indicar la altura máxima de un lecho fluidizado para que las burbujas en él no alcancen los 8 cm de diámetro.

EJERCICIO 4

Indicar si en el reactor adiabático en el que se realiza el proceso gas sólido catalítico, $A+B \longrightarrow C+D$, aceptando que no hay perfiles de temperatura en el lecho, la temperatura alcanza 500K al llegar la conversión a 0,4

Expresión de velocidad

$$-r_A = \frac{kC_A}{1 + KC_C}$$

$$k = 4 \cdot 10^6 \exp(-7000/T) \text{ s}^{-1}$$

$$K = 10^{-3} \exp(3000/T) \text{ m}^3 \text{ kmol}^{-1}$$

La alimentación consta de A y B en partes iguales $C_{A0} = 0,02 \text{ kmol m}^{-3}$

Temperatura de entrada 400 K.

Calor de reacción 60 kJ/mol

Calor específico 110 J/mol.K

Caudal $1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. $F_{A0} = 0,02 \text{ kmol s}^{-1}$

Estimar el volumen de lecho catalítico