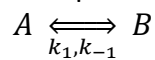


REACTORES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS
Examen Final 22-12-2020 P1

1. Se lleva a cabo la siguiente reacción en fase líquida:



en un reactor TAC de 80 L. La temperatura de entrada es de 57°C y se alimenta una mezcla equimolar de reactivo A y un inerte.

- a) Si la operación es isotérmica, ¿qué conversión se logrará?
- b) Un empleado asegura que la operación adiabática permitirá obtener una mayor conversión que la operación isotérmica, sin realizar ningún tipo de cálculo. ¿Es esto cierto?. Si lo considera necesario realice los cálculos pertinentes.
- c) Se dispone de un fluido de servicio para intercambio de calor, el cual circulará por la camisa del reactor, y cuya temperatura se mantendrá constante a 57°C. ¿Qué valor de U.A permitirá maximizar la conversión?

Datos:

$$C_{pA} = 80 \text{ cal/mol K}$$

$$C_{pB} = 80 \text{ cal/mol K}$$

$$C_{pi} = 70 \text{ cal/mol K}$$

$$F_{A0} = 10 \text{ mol/h}$$

$$C_{A0} = 1 \text{ mol/L}$$

$$\Delta H_r = - 67.5 \text{ kcal/mol}$$

$$k_1 = 0.001 \text{ h}^{-1} (27^\circ\text{C})$$

$$E_{a1} = 30000 \text{ cal/mol}$$

$$K_c = 6 \times 10^9 (27^\circ\text{C})$$

$$R = 1.987 \text{ cal/mol K}$$

$$Q_0 = 10 \text{ L/h}$$

2. La reacción $A \rightarrow B$ en fase gas de segundo orden ($-r_A = k_{ap} C_A^2$) se lleva a cabo en un reactor tubular cargado con un catalizador de pellets esféricos. El reactor opera isotérmicamente (a $T=650K$), sin caída de presión apreciable pudiendo asumirse que la concentración del fluido en el seno del reactor (C_{AB}) es igual a la concentración del fluido en la superficie del catalizador (C_{AS}). La alimentación es A puro con un caudal de 0.1 mol/s siendo la presión de operación $P=2\text{atm}$. Encuentre la masa de catalizador necesaria para tener una conversión del 70%.

Datos adicionales:

Módulo de Thiele para reacciones de orden distinto de 1:
$$\phi^* = \frac{R_p}{3} \sqrt{\frac{k_{int} \rho_p C_{As}^{n-1} (n+1)}{D_{eff}}}$$

Densidad de la pastilla = 0.7 g/cm^3

Densidad del lecho = 0.4 g/cm^3

Radio del catalizador = 0.4 cm

Difusividad efectiva = $0.0015 \text{ cm}^2/\text{s}$

En instancias previas a la operación actual se llevaron a cabo experiencias con el catalizador en polvo (y en ausencia de efectos difusionales externos) obteniendo los siguientes resultados:

T [K]	C_{As} [mol/cm ³]	$-r_A$ [mol/g _{cat} s]	Catalizador
500	1	$4.12 \cdot 10^4$	Polvo
600	1	$1.6 \cdot 10^5$	Polvo
700	1	$4.2 \cdot 10^5$	Polvo