

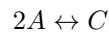


Universidad Simón Bolívar  
Departamento de Termodinámica y  
Fenómenos de Transferencia

Reactores Químicos (TF-3341)  
3<sup>er</sup> Examen Parcial

JUSTIFIQUE TODAS SUS RESPUESTAS

1. Se lleva a cabo una reacción en fase gaseosa en un reactor de lecho empacado



Rodeando el reactor se encuentra un intercambiador de calor

|   |  |
|---|--|
| $C_{PA} = 40 \text{ J/mol}^{\circ}\text{K}$ | $C_{PC} = 80 \text{ J/mol}^{\circ}\text{K}$                |
| $\Delta H_{RX} = -40000 \text{ J/mol}$      | $U_a = 0,8 \text{ J/kg}^{\circ}\text{min}^{\circ}\text{K}$ |
| $K = 0,5 \text{ L}^2/\text{kg}$ a 450 K     | $K_{eq} = 25000 \text{ L/mol}$ a 450 K                     |
| $C_{A0} = 0,271 \text{ L/mol}$              | $F_{A0} = 5 \text{ mol/min}$                               |
| $E_a = 41800 \text{ J/mol}^{\circ}\text{K}$ | $T_a = 500 \text{ K}$                                      |
| $T_0 = 450 \text{ K}$                       | $P_0 = 10 \text{ atm}$                                     |

Grafique la conversión, temperatura para una carga de catalizar (W) de 10 kg.

2. Se polimeriza estireno en un reactor TAC estacionario e isotérmico de 400 ml de capacidad. Para mantener la temperatura de reacción constante, el reactor está provisto de una chaqueta que emplea agua como fluido de intercambio de calor, con un coeficiente global de transferencia promedio  $U = 25 \text{ BTU/hr}^{\circ}\text{ft}^2$  °F. El área de intercambio de calor de la chaqueta es  $0,35 \text{ ft}^2$ . El reactor está aislado externamente para evitar el intercambio de calor con el ambiente.
- (a) Suponiendo que la reacción ocurre a  $20^{\circ} \text{ C}$ , constante, ¿qué flujo volumétrico de estireno, con una concentración  $C_{A0} = 2 \text{ mol/L}$ , debe alimentarse continuamente al reactor para lograr una conservación de 80%?
- (b) ¿Qué flujo másico de agua de enfriamiento se necesita para que la reacción ocurra a  $20^{\circ} \text{ C}$ , constante, el agua de enfriamiento puede soportar hasta una diferencia de temperatura de  $15^{\circ} \text{ C}$ ?

**Datos adicionales** La expresión para la velocidad de reacción  $-r_A = kC_A$

Donde:  $C_A$  es la concentración de estireno y  $k$  a  $20^{\circ}\text{C} = 0,0387 \text{ L/mol}^{\circ}\text{min}$

$C_p$  del agua de enfriamiento =  $1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$

$C_p$  promedio de la mezcla reactante =  $0,42 \text{ hr}^{\circ}\text{ft}^2$  °F

$\Delta H_g = -16,6 \text{ kcal/mol}$  de estireno polimerizado, constante.

**Suponga** que los cambios de densidad del fluido de intercambio de calor y de la mezcla reactante son despreciables.