

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

Hállese el volumen de un reactor isoterma para tratar el proceso en fase gas catalizado por sólido $A + B \rightarrow C + D$

La expresión cinética responde a $-r_A = \frac{0,02C_A C_B}{1 + 2C_C} \text{ (kmolA / kg cat s)}$

Las concentraciones vienen dadas en kmol/m^3

Concentraciones iniciales $C_{A0} = 2 \text{ kmol/m}^3$ $C_{B0} = 6 \text{ kmol/m}^3$

En la alimentación se introduce C en una concentración de $C_C = 0,2 \text{ kmol/m}^3$

Caudal $1 \text{ m}^3/\text{s}$, Densidad del lecho $0,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

En las condiciones del proceso $\eta = 0,6$ factor de eficacia

Se acepta que no influye el proceso de transporte externo.

La conversión debe ser del 30 por ciento.

EJERCICIO 2

Se ha realizado un ensayo con partículas de cierto sólido (B) de igual tamaño, tratadas con un gas de un único componente(A), $A(g) + B(S) \rightarrow D(s) + E(g)$, la presión en el sistema se mantiene constante y se puede aceptar que la concentración de A no sufre variación apreciable en el ensayo por estar en exceso estequiométrico.. Se ha medido la conversión obtenida en el tiempo de tratamiento, (reactor isoterma discontinuo) los datos se recogen en la tabla.

Indíquese de acuerdo a los datos si la cinética del proceso viene regulada por la difusión interna, por la reacción química propiamente dicha, o por ambas.

Datos $M_B = 210$ $\rho_B = 2,3 \cdot 10^3 \text{ kg / m}^3$
a coeficiente =1
 $C_{AG} = \text{cte} = 0,03 \text{ kmol/m}^3$ $R_S = 0,003 \text{ m}$

tiempo (s)	X
0,0000	0
61	0,1
260	0,2
630	0,3
1200	0,4
2000	0,5
3120	0,6

¿Se podría obtener de estos datos el valor de k_r , o de D_e ?

EJERCICIO 3

En un proceso heterogéneo catalítico en fase gas se ha hallado para la constante cinética k_r (s^{-1}) en los respectivos intervalos de temperatura las siguientes expresiones

$$300-400 \text{ K} \quad k_r = 10^6 \exp(-7000 / T)$$

$$500-600 \text{ K} \quad k_r = 10^6 \exp(-3000 / T)$$

Indique que procesos pueden intervenir en la reacción que justifiquen este fenómeno,

Datos el proceso se realiza en un reactor de flujo pistón isoterma, la velocidad de paso del gas en su interior es de $0,5 \text{ cm s}^{-1}$.

EJERCICIO 4

Un proceso de absorción de una corriente de aire que contiene el gas A se trata con una corriente líquida que contiene un reactivo de A (B) El proceso se puede definir como:
 $A(\text{gas}) + B(\text{liquido}) \rightarrow C(\text{liquido})$ de primer orden en cada reactivo. Se necesita conocer el volumen de un reactor en el que ambas fases corren en contracorriente y con un flujo que se asemeja al ideal de pistón con las características siguientes:

Caudal molar de gas $G_M = 12 \text{ mol s}^{-1}$ Presión total del gas 1 atm.

Presión parcial de A en la entrada 0,1 atm; Presión parcial A en salida 0,02 atm

Concentración de B en la fase líquida $C_{BE} \approx C_{BS} = 25 \text{ mol m}^{-3}$

Caudal de fase líquida $= 0,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ $k_R = 300 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

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

$k_L = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$ $k_G = 2 \cdot 10^{-2} (\text{atm m s}^{-1} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1})$

$a = 300 \text{ m}^2 \text{ m}^{-3}$ $\varepsilon = 0,5$

Ley de Henry (o de equilibrio) $C_{AL} = H \cdot P_{AG}$; $H = 1,3 \text{ mol m}^{-3} \text{ atm}^{-1}$.

Utilizar la expresión para calcular la velocidad de flujo.: $J_A a = \frac{P_{AG} H}{\frac{1}{k_G H} + \frac{1}{k_L E}} a$