

Instrucciones para el examen

Dispone Ud. de **2 horas** para la realización del examen. Puede utilizar calculadora programable

Puede Ud. consultar **libros y unidades didácticas**, no puede consultar colecciones de ejercicios y por tanto cuadernillos de evaluación a distancia o libros exclusivamente de problemas.

En cada ejercicio debe llegar a un resultado numérico (con sus correspondientes unidades físicas si procede). No es suficiente el planteamiento del procedimiento de cálculo. Se recomienda encarecidamente, 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.

Prácticas realizadas Centro-----Curso. Covalidadas.

Ejercicio 1.

A partir de los datos experimentales siguientes que corresponden a un proceso catalítico gas-sólido $A + B + C \xrightarrow{\text{catalizador}} R + S$ realizado en un lecho fijo supuestamente isoterma:

W kg	W/F _{A0} Kg h kmol ⁻¹	C _{A0} kmolm ⁻³	C _{B0} kmolm ⁻³	C _{C0} kmolm ⁻³	XA	Dp Micras (μm)
0,001	10	0,02	0,02	0,02	0,2	400
0,001	10	0,04	0,01	0,01	0,3	400
0,002	10	0,02	0,02	0,02	0,26	400
0,003	30	0,02	0,02	0,02	0,28	400
0,003	30	0,02	0,02	0,02	0,33	40
0,003	30	0,02	0,02	0,02	0,33	20

Conteste, justificando la respuesta a las siguientes cuestiones.

¿El transporte másico externo tiene influencia en el desarrollo del proceso?

¿La difusión en el interior del catalizador provoca un perfil en la concentración de R en el interior de la pastilla?

¿La concentración de A interviene en la expresión cinética?

¿La concentración de B interviene en la expresión cinética?

Ejercicio 2

En el proceso $A \rightarrow R + S$ en fase gas catalizado por sólido en forma de esfera, de primer orden en el reactivo, se desea diseñar de modo que el factor de eficacia sea al menos del 90 por ciento. Indíquese el radio mínimo necesario.

Datos Coeficiente de difusividad efectivo $2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$
Constante de la reacción de primer orden $5,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$
Densidad del catalizador $0,810^3 \text{ kg m}^{-3}$

Ejercicio 3

Se lleva a cabo el proceso en fase gas $A + B \rightarrow 2R$ con ayuda de un catalizador sólido en un lecho fluidizado. De acuerdo a los datos siguientes indique:

La conversión que se espera en el lecho

La etapa más lenta del proceso

Datos

El lecho va provisto de pantallas deflectoras. Diámetro medio de la burbuja 4cm

Velocidad mínima de fluidización 5 cm s^{-1} velocidad gas a tubo vacío 20 cm s^{-1} .

Constantes cinéticas $k_R = 2 \text{ s}^{-1}$, $K_{bc})_b = 5 \text{ s}^{-1}$ $K_{cc})_b = 0,18 \text{ s}^{-1}$

$\gamma_b = 0,01$ $\gamma_c = 0,10$ $\gamma_e = 0,36$

$C_{A0} = C_{B0} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ mol cm}^{-3}$

La altura del lecho fluidizado es 40 cm.

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.

Indíquese para las condiciones que se definen a continuación, el volumen de reactor de flujo pistón para llevar la presión parcial de A desde 0,2 atmosferas a la entrada a 0,02atmósferas a la salida

Datos:

Presión total del gas 1 atm. Caudal de gas 50 mol s^{-1}

Concentración de B en la fase líquida de entrada $C_{BL} = 100 \text{ mol m}^{-3}$

$k_R = 400 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ $k_L = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$ $k_G = 5 \cdot 10^{-2} (\text{mol atm}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ m}^{-2})$

$D_A = 2,3 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ $D_B = 1,5 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$

Ley de Henry (o de equilibrio) $C_{AL} = P_{AG}/H$; $H = 2 \text{ mol}^{-1} \text{ m}^3 \text{ atm}$.

Área interfásica = $100 \text{ m}^2 \text{ m}^{-3}$

$$dV = \frac{G'_M}{a} \frac{dy}{J_{Ax=0}(1-y)^2} = \frac{G'_M}{a} \Delta F(y)$$

Aplicar la expresión

$$V = \frac{G'_M}{a} \Delta y \sum \Delta F(y)$$