

Instrucciones para el examen

Dispone Ud. de **2 horas** para la realización del examen. Puede usar 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.

Ejercicio 1

Un proceso gas líquido $A(g) + B(l) \rightarrow C(l)$ se lleva a cabo en un reactor de flujo en mezcla total para la fase líquida y en flujo pistón para la fase gas. El componente gaseoso a reaccionar (A) se halla en la corriente de entrada a 0,1 atm de presión parcial y a la salida a 0,01 atm. La presión total es de 1 atm. El caudal de fase gas a la entrada es $0,16 \text{ kmol s}^{-1}$. La concentración del reactivo B en el reactor es de 1 kmol m^{-3} . La fracción del gas en el reactor es del 0,3 del volumen total y el área interfásica $3 \text{ m}^2 \text{ m}^{-3}$ de fase líquida. La fase gas no ofrece resistencia al transporte.

Se debe estimar el volumen del reactor

Datos $K_R = 20 \text{ m}^3/\text{kmol s}$ $k_L = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ $D_A = D_B = 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
En el equilibrio $p_A = H C_A$ $H = 2 \text{ atm m}^3 \text{ kmol}^{-1}$.

Ejercicio 2

Se desea estudiar en el laboratorio el proceso catalítico gas-sólido $A + B \xrightarrow{\text{cat}} C + D$. En primer lugar se han realizado una serie de ensayos previos. En todos los ensayos se ha incorporado únicamente A y B en idéntica concentración. A la vista de los resultados recogidos en la tabla hágase todas las consideraciones correspondientes e indíquese para hacer el estudio cinético la velocidad de los gases y el tamaño de las partículas del catalizador adecuados

	W (g)	F_{A0} kmol m^{-3}	W/F_{A0} $\text{g m}^3 \text{ kmol}^{-1}$	U m s^{-1}	Dpartícula mm	C_{AE} Kmol m^{-3}	C_{AS} Kmol m^{-3}
1	2	1	2	0,5	0,05	0,01	0,0070
2	4	1	4	0,5	0,05	0,01	0,0045
3	0,4	0,2	2	0,1	0,05	0,01	0,0085
4	2	1	2	0,5	1	0,01	0,0074
5	2	1	2	0,5	10	0,01	0,0060

Ejercicio 3

De la experimentación realizada sobre un proceso catalítico $A + B \xrightarrow{\text{Cat.}} C + D$, utilizando el catalizador en partículas de tamaño de $50 \mu\text{m}$ se ha comprobado que responde a una cinética de primer orden y que la constante de velocidad a una temperatura determinada es 20 s^{-1} . El coeficiente de difusividad de A es $5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$

Estímese el factor η si se emplea para esta reacción partículas de catalizador de forma esférica y $0,01 \text{ m}$ de radio.

Ejercicio 4

Estímese la conversión en un lecho fluidizado en el que se realiza una reacción gas-sólido ($A + B \rightarrow C + D$) catalítica. Datos:

La cinética es de primer orden en el reactivo A.

$$k_r = 10 \text{ s}^{-1} \quad (k_{bc})_b = 2,5 \text{ s}^{-1} \quad (k_{ce})_b = 2 \text{ s}^{-1}$$

$$\gamma_b = 0,02 \quad \gamma_c = 0,02 \quad \gamma_e = 0,5$$

Como valor medio de U_b puede tomarse 8 cm s^{-1}

$$C_{A0} = C_{B0} = 0.05 \text{ mol L}^{-1}$$

Indíquese justificando la respuesta, la etapa más lenta del proceso. ¿Sería posible modificarla?