

Instrucciones para el examen

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

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

Hállese el volumen de una torre de burbujeo, para un proceso gas-líquido de segundo orden, de acuerdo a los datos que se dan en la tabla

Tabla de datos

Entrada Gas	P_A 0.04 atm,	Y_A 0.04	C_{Ai} 0.008 kmol m ⁻³	Entrada líquido	C_B 0.14 kmol m ⁻³
Salida Gas	P_A 0.004 atm	Y_A 0.004	C_{Ai} 0.0008 kmol m ⁻³	Salida líquido	C_B 0.12 kmol m ⁻³
	$D_B = 4 \cdot 10^{-9}$ m ² s ⁻¹	$D_A = 2 \cdot 10^{-9}$ m ² s ⁻¹		$H = 5$ atm mol ⁻¹ m ³	
	$k_L = 1 \cdot 10^{-4}$ m s ⁻¹	$k_G = 200$ kmol(m ² atm s) ⁻¹		$k_R = 400$ s ⁻¹ kmol ⁻¹ m ³	
	$a = 200$ m ² m ⁻³	$\varepsilon = 0,2$		Caudal de gases 0.002 kmol s ⁻¹	

Puede aceptarse que la fase líquida tiene comportamiento de mezcla total y la fase gas comportamiento de flujo pistón. Se puede emplear un valor medio para el factor de aumento del coeficiente de transferencia de materia, E, para facilitar los cálculos.

Ejercicio 2

En un proceso catalítico isoterma $A + B \rightarrow C + D$, la expresión cinética responde a

$$\frac{W}{F_A} = \int_0^{X_A} \frac{(1 + K_B C_B + K_C C_C + K_G C_C C_D / C_B) dX_A}{k C_A}$$

Se debe estimar el peso de catalizador para alcanzar una conversión de 0,6 en el reactivo A

$C_{A0} = C_{B0} = 0,08$ kmol/m³, $F_A = 0,08$ kmol/min

$K_B = 4$ m³/kmol $K_C = 2$ m³/kmol $K_G = 1,2$ m³/kmol $k = 0,3$ m³/kg min

Ejercicio 3

Se han realizado pruebas para conocer la cinética de un proceso gas sólido no catalítico $A(g) + B(s) \rightarrow C(g) + D(s)$. En estas pruebas C_A se mantiene constante, y se mide el tiempo necesario para que las partículas alcancen la conversión del 60 por ciento. Los datos obtenidos se recogen en la tabla.

Tiempo en segundos.	1875	1200	300	75	7500
Radio de las partículas m	0,005	0,004,	0,002	0,001	0,01

Justifíquese un modelo para el proceso

Ejercicio 4

De la experimentación realizada sobre un proceso catalítico $A + B \xrightarrow{\text{Cat.}} C + D$, utilizando el catalizador en partículas de tamaño de 50 μm 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 $5 \cdot 10^{-6}$ m² s⁻¹

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