

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

Estímese la cantidad de catalizador necesaria para llevar a cabo el proceso $A + B \xrightleftharpoons{cat} C + D$

Que responde a la expresión cinética $-r_A = \frac{2C_A}{1 + 10\frac{C_C C_D}{C_B} + 5C_C}$

Las concentraciones vienen en kmol/m³ y la velocidad en kmol/ s kg de catalizador

El caudal de reactivos es de 1m³/s,

Concentración de A = concentración de B = 0,5kmol/m³

No se alimentan C y D.

Se desea una conversión del 50 por ciento.

El factor de reducción debido a la difusión interna es del 0,60

De acuerdo a la expresión cinética, y con independencia de la influencia del transporte interno ¿Qué etapa parece ser la más lenta en el proceso químico?

Se recomienda integración numérica con $\Delta X = 0,1$

EJERCICIO 2

Indíquese el volumen necesario para llevar a cabo el proceso gas líquido $A(g) + B(l) \rightarrow C(l)$

El caudal de gas es de 0,8m³/s. El proceso se lleva a cabo en un reactor cuyas fases se pueden considerar en mezcla total. La fracción de gas en el volumen total es de $\varepsilon = 0,3$

$H = 4 \text{ kmol}^{-1} \text{ m}^3 \text{ atm}$ $P_{AGE} = 0.02 \text{ atm}$ $P_{AGS} = 0,008$ $C_{BL} = 2 \text{ kmol m}^{-3}$

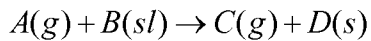
$D_A = 2 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ $D_B = 4 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ a area interfásica = $50 \text{ m}^2/\text{m}^3$

$k_L = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$ $k_R = 1,4 \cdot 10^3 \text{ m}^3 \text{ kmol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ $k_G = 210^{-2} \text{ kmol m}^{-2} \text{ atm}^{-1} \text{ s}^{-1}$

PAG	Y	E	J		V

EJERCICIO 3.

Se han realizado ensayos para comprobar la etapa más lenta del proceso



Se ha mantenido el sólido en presencia de gas de modo que la concentración de éste ha sido constante

Se han medido los tiempos necesarios para alcanzar una relación R_C/R_S dada.

Estos datos se recogen en la tabla adjunta

	R_C/R_S	t s				
$R_S=0,02m$	0,95	2416,64				
	0,8	34666,32				
	0,5	166665,00				
	0,3	261330,72				
$R_S=0,01m$	0,95	604,14				
	0,8	8666,32				
	0,5	41665,00				
	0,3	65330,72				
$R_S=0,006m$	0,95	217,50				
	0,8	3120,00				
	0,5	15000,00				
	0,3	23520,00				

Indíquese la etapa más lenta del proceso justificando la respuesta

No es preciso utilizar todos los datos.

EJERCICIO 4

Se desea hallar la cinética de reacción en el proceso, $2A \xrightleftharpoons{cat} C + D$ aceptando que es de primer orden en el reactivo A. Para ello se utiliza un lecho fluidizado de características conocidas. Así las constantes de los procesos de transporte son

$$(k_{bc})_b = 4s^{-1} \quad (k_{ce})_b = 6s^{-1}$$

Se ha estimado las relaciones volumen de sólido en cada fase/volumen de burbujas son

$$\gamma_b = 0,01 \quad \gamma_C = 0,10 \quad \gamma_e = 0,50$$

La altura del lecho es 40 cm y la velocidad del gas $U_b = 20cm\ s^{-1}$

La conversión obtenida es del 30 por ciento

Estímese el valor de la Constante cinética, k_R empleando un método iterativo.

Dato el valor de $k_{R\text{es}}$ menor que el valor de las constantes de transporte.