

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	X _A	D _p 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.

Un proceso $A(\text{gas}) + B(\text{sólido}) \rightarrow C(\text{gas}) + S(\text{sólido})$ se desea llevar hasta conversión del 80 por ciento en (A) en un sistema discontinuo e isoterma con un aporte de A suficiente para que su concentración se pueda considerar constante.

Estímese el tiempo necesario para que se alcance una conversión del 80 por ciento en el sólido.

Datos

Peso molecular medio del sólido 200. Coeficiente estequiométrico:1

Densidad del sólido 10³ kgm⁻³. Radio del sólido 510⁻³m C_A 10⁻³kmolm⁻³

K_r reacción 0,01ms⁻¹ D_e 10⁻⁷m²s⁻¹

Puede despreciarse el efecto del transporte exterior.

Ejercicio 3

En reactor de lecho fluidizado se lleva a cabo el proceso $A + B \rightarrow 2D$ de primer orden en el reactivo A

Las dimensiones del reactor son 80cm de diámetro y 50cm de altura. El uso de pantallas deflectoras provoca que el diámetro de las burbujas sea de 3cm. La velocidad del gas U_b es 14 cms⁻¹

Las relaciones volumen de sólido en cada fase/volumen de burbujas son

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

Las constantes: $(k_{bc})_b = 4s^{-1}$ $(k_{ce})_b = 6s^{-1}$ $k_r = 1s^{-1}$

Justifique que la expresión siguiente describe el resultado del proceso

$$\frac{C_{Ab}}{C_{A0}} = \exp \left[-\frac{k_r H_f}{U_b} \gamma_e \right]$$

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 entrada de A desde 0,2 atmosferas a 0,02atmósferas

Datos:

Presión total del gas 1 atm.

Caudal de gas 50 mol s^{-1}

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

$k_R = 400 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

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

$k_L = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$

Ley de Henry (o de equilibrio)

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

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

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

$C_{AL} = P_{AG}/H$; $H = 2 \text{ mol}^{-1} \text{ m}^3 \text{ atm}$.

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

Aplicar la expresión

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

y	CB	CAi	Modulo de Hatta ϕ	E_∞	E	$J_{Ax=0}$			
0,2									
0,155									
0,11									
0,065									
0,02									
								$\sum \Delta F(y) =$	V=