

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-----Convalidadas

Ejercicio 1

Se ha estudiado el proceso en fase gas, catalizado por un sólido, $A + B \rightarrow 2D$ en un reactor de lecho fijo isoterma; los ensayos se han realizado en idénticas condiciones salvo las variables que se recogen en la tabla. De acuerdo a los datos indíquese:

La influencia o no influencia, de los procesos de transporte entre la fase gas y la fase sólido.

La influencia o no influencia, de los procesos de difusión en el interior del catalizador

Todo aquello sobre la cinética que pueda deducirse de los resultados.

W/F kg h kmol ⁻¹	U cm s ⁻¹	dp μ	C _{AE} kmol m ⁻³	C _{BE} kmol m ⁻³	C _{AS} kmol m ⁻³	C _{BS} kmol m ⁻³
10	4	100	0.010	0.010	0.0080	0.0080
20	4	100	0.010	0.010	0.0064	0.0064
30	4	100	0.010	0.010	0.0052	0.0052
40	4	100	0.010	0.010	0.0041	0.0041
40	4	100	0.010	0.020	0.0040	0.0160
40	6	100	0.010	0.010	0.0042	0.0042
40	6	50	0.010	0.010	0.0041	0.0041

Ejercicio 2

Un proceso gaseoso catalizado por un sólido ($A + B \rightarrow 2C + D$) responde a una cinética de primer orden en A, cuya constante es k_r es 0,1 s⁻¹. ¿Puede asegurar, teniendo en cuenta los datos, que en el proceso no influye la difusión gas sólido (difusión externa)?.

Datos :

$$\rho = 2 \text{ kg m}^{-3} \quad \mu = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m s}^{-1} \text{ kg}^{-1} \quad dp = 0.005 \text{ m}$$

$$D = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1} \quad U = 1 \text{ m s}^{-1} \quad \varepsilon = 0.3$$

Correlación de k_g para Reynolds bajos.

$$\frac{k_g dp}{D} = 2 + \frac{0.81 \left[\frac{U dp \rho}{\mu} \right]^{1/2} \left[\frac{\mu}{\rho D} \right]^{1/3}}$$

Ejercicio 3

En un proceso gas sólido no catalítico, en el que no influye la difusión externa, se ha sometido a la reacción a un sólido de idéntico tamaño, 1 cm de radio, con un gas (A) cuya concentración se mantiene prácticamente constante, comprobándose que la reacción ocurre según un modelo de núcleo decreciente y al alcanzar la zona reaccionada hasta un 0,1 del radio total, se necesitan 9 horas. Como se desea rebajar el tiempo de tratamiento se ha tratado en idénticas condiciones (isoterma) el sólido, si bien su radio se ha disminuido a 0,1 cm, esperando así que el tiempo para alcanzar la zona reaccionada el, 0,1 del radio, sea de 0,9 horas, sin embargo se ha necesitado, 0,17h.

Justifique los hechos.

$$\text{Datos} \quad k_r = 1 \text{ s}^{-1}, \quad D = 2 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$$

Ejercicio 4.

Indíquese el régimen cinético y la expresión de velocidad en un sistema gas-líquido donde transcurre el proceso $A(g) + B(l) \rightarrow D(l)$. Si la reacción química es de segundo grado y el compuesto B no se transfiere a la fase gaseosa. El reactor se acepta continuo y de mezcla total.

Datos:

En la fase líquida del reactor la concentración del reactivo B, es de $0.2 \text{ kmol} / \text{m}^3$

En la fase gaseosa del reactor la presión parcial del reactivo A, es de 0.02 atm .

La presión total es de 1 atm .

$$k_G : 0.06 \text{ kmol} / (\text{m}^2 \text{ atm s})$$

$$k_L : 2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

$$k_T : 6 \cdot 10^2 \text{ m}^3 / (\text{kmol s})$$

$$H = P_{AG} / C_{AL} : 0.2 \text{ m}^3 \text{ atm} / \text{kmol}$$

$$D_B = D_A = 5 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 / \text{s}$$

$$a : 150 \text{ m}^2 / \text{m}^3$$

$$\varepsilon_g = 0.3$$