

Prácticas realizadas.....Centro.....Prácticas convalidadas.....Curso

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

Puede Ud. consultar **libros y unidades didácticas**, no puede consultar colecciones de ejercicios.

Puede usar calculadora.

En cada ejercicio debe llegar a un resultado numérico (con sus correspondientes unidades físicas). Si el resultado obtenido no le parece apropiado, coméntelo y pase a realizar otro ejercicio. No es suficiente el planteamiento del procedimiento de cálculo. Se recomienda, encarecidamente, la inclusión de los pasos intermedios.

Ejercicio 1.-Se desea diseñar el proceso $A + B \Rightarrow 2R$ en fase gas, de primer orden en el reactivo, catalizado por un sólido en forma de esfera, de modo que el factor de eficacia sea al menos del 70 por ciento. Indíquese el radio mínimo necesario.

Datos: Coeficiente de difusividad efectivo $6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$

Constante de la reacción de primer orden $5,7 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$

Densidad del catalizador $0,8 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$

Ejercicio 2.-Del proceso $A+B \rightarrow 2C$, realizado en un reactor catalítico de lecho fijo, se desea estimar el peso de catalizador necesario para tratar una alimentación de $0,01 \text{ kmol/s}$ en cada uno de los reactivos y llevarla a una conversión de $0,4$, para evitar la formación de subproductos. El proceso isoterma responde a la expresión cinética:

$$-r_B = \frac{0,04 C_B}{1 + C_B + 8 C_C}$$

La concentración se mide en kmol/m^3 , W en kg , y las constantes en unidades acordes

A y B tienen la misma concentración que es igual a $0,06 \text{ kmol/m}^3$.

El factor de eficacia es $0,75$.

No se exige resolver la integral por métodos analíticos, tan sólo numéricos.

Ejercicio 3.En un proceso gas sólido no catalítico, en el que no influye la difusión externa, se ha sometido a reacción a un sólido cuyas partículas son 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 14 horas. Como se desea rebajar el tiempo de tratamiento se ha tratado en idénticas condiciones (isotermas) el sólido, si bien su radio se ha disminuido a $0,1 \text{ cm}$, esperando así que el tiempo para alcanzar la zona reaccionada, el $0,1$ del radio, sea de $1,4$ horas, sin embargo se ha necesitado, $0,14 \text{ h}$.

Justifique los hechos.

Datos $k = 1 \text{ s}^{-1}$, $De = 2 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$

$$\frac{M_B C_{Ag}}{a \rho_B} t = + \frac{1}{6} \frac{R^2}{D_e} \left[3 \left[1 - \frac{r_c^2}{R^2} \right] - 2 \left[1 - \frac{r_c^3}{R^3} \right] \right] + \frac{R}{k} \left[1 - \frac{r_c}{R} \right]$$

Ejercicio 4.-En un sistema gas-líquido transcurre el proceso $A(g) + B(l) \rightarrow D(l)$. 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.

Indíquese El régimen cinético

La expresión del flujo de A por unidad de área interfásica

El flujo de A por unidad de volumen

Datos: En la fase líquida del reactor la concentración del reactivo B, es de 0.2 kmol / 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 .

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

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

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

$H = P_G / C_{AL} : 0.3 \text{ m}^3 \text{ atm / kmol}$

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

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

$\varepsilon_g = 0.3$