

Instrucciones para el examen .Puede consultar **libros y unidades didácticas**, no puede consultar cuadernillos de evaluación, ni colecciones de problemas. Uso de calculadora **no** programable

En cada ejercicio es necesario llegar a un resultado numérico, no es suficiente el planteamiento del proceso de cálculo. Es necesario, así mismo, 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

En el estudio de un proceso gas sólido catalítico  $[A+B \Rightarrow C+D]$  se han realizado una serie de ensayos previos al estudio cinético. En ellos se ha mantenido la relación  $(W/F_{A0})$  constante así como la concentración de los reactivos. A la vista de los resultados, Tabla 1, indíquese si las etapas de transporte externo e interno influyen en la cinética de este proceso. Proponga también, los ensayos necesarios para completar el preestudio cinético.

Tabla 1 . Resumen de resultados.

| $D_p$ mm | $U$ (gas) $\text{cm s}^{-1}$ | $C_{A0}$ $\text{kmol m}^{-3}$ | $C_{AS}$ $\text{kmol m}^{-3}$ | $C_{B0}$ |
|----------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1        | 10                           | 0.05                          | 0.045                         | 0.05     |
| 0.1      | 10                           | 0.05                          | 0.045                         | 0.05     |
| 0.1      | 10                           | 0.05                          | 0.045                         | 0.08     |
| 1        | 40                           | 0.05                          | 0.042                         | 0.05     |
| 0.1      | 40                           | 0.05                          | 0.038                         | 0.05     |
| 0.1      | 40                           | 0.05                          | 0.038                         | 0.08     |

### EJERCICIO 2

El proceso gas sólido :  $[A(g) + B(s) \Rightarrow B(s)]$  parece seguir un modelo de **reacción homogénea** y responde a una cinética de primer orden en el reactivo A Se desea trabajar en un reactor isoterma y semicontinuo, se introduce una carga de sólido y se trata con una corriente continua del reactivo A disuelto en inerte. El reactivo A que se introduce con un caudal de  $4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  y con una concentración de  $0,01 \text{ kmol m}^{-3}$ , sufre una conversión del 1 por ciento en su paso por el lecho, por tanto se puede considerar constante su concentración.

1º Estímese para una carga de 1,85 kg de sólido el tiempo de operación necesario para alcanzar una conversión del 20 por ciento en el sólido B.

2º Teniendo en cuenta que el parámetro  $W_{\text{sólido}}/F_{A0}$  ( $\text{kg}_B \text{ s kmol}_A^{-1}$ ) es muy significativo del rendimiento de los procesos gas-sólido calcúlese su valor en las condiciones de este ejercicio.

Datos  $\rho_B = 1600 \text{ kg m}^{-3}$  Peso molecular de B 185 kg por kmol B.

### EJERCICIO 3

Indíquese un modelo que explique el comportamiento de un sistema gas líquido que tenga las siguientes características.

$$H = 10 \text{ kmol}^{-1} \text{ m}^3 \text{ atm} \quad P_{AG} = 0.08 \text{ atm} \quad C_{BL} = 4 \text{ kmol m}^{-3} \quad D_A = D_B = 3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$$

$$.k_L = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m s}^{-1} \quad k_R = 1,4 \text{ m}^3 \text{ kmol}^{-1} \text{ s}^{-1} \quad k_G = 2 \text{ kmol m}^{-2} \text{ atm}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

### EJERCICIO 4

De un proceso gas sólido catalítico  $A+B \Rightarrow 2C$  se necesita el peso de catalizador necesario para tratar una corriente de  $0,1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  de una corriente de gases (A+B) sin diluir, con una concentración en cada gas de  $0,5 \text{ kmol m}^{-3}$  El proceso se desea llevar a cabo en un reactor de flujo pistón ideal e isoterma que en las condiciones de trabajo responde a la expresión cinética

$$-r_A = \frac{k C_A}{1 + K_A C_A + K_C C_C} \text{ kmol m}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

El valor de las constantes:  $k = 0,2 \text{ kmol kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$   $K_A = 4 \text{ kmol}^{-1} \text{ m}^3$   $K_C = 0,8 \text{ kmol}^{-1} \text{ m}^3$   
Se desea alcanza una conversión del 80 por ciento, la densidad del sólido situado en el lecho es de  $0,9 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ .