

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 pre estudio 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.-

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

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

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  $0,9 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ .

### EJERCICIO 3

Se han realizado pruebas para conocer la cinética de un proceso gas sólido no catalítico  $A(g) + B(s) \rightarrow C(g) + D(s)$ . En estas pruebas  $C_A$  se mantiene constante, y se mide el tiempo necesario para que las partículas alcancen la conversión del 60 por ciento. Los datos obtenidos se recogen en la tabla.

Tiempo en segundos.	1875	1200	300	75	¿??
Radio de las partículas m	0,005	0,004,	0,002	0,001	0,01

Indíquese un modelo para el proceso

Estímese el tiempo necesario para alcanzar la conversión de 0,60 con un radio de partícula de 0,01m.

Ejercicio 4.- Un proceso gas líquido  $A(g) + B(l) \rightarrow C(l)$  se lleva a cabo en un reactor de flujo mezcla total de ambas fases. El componente gaseoso a reaccionar (A) se halla en la corriente de entrada a 0,1 atm de presión parcial y a la salida a 0,01 atm. La presión total es de 1 atm. Se debe estimar el flujo de componente desde la fase gas a la fase líquida como  $\text{kmol/m}^3 \text{ s}$ .

Datos  $K_R = 20 \text{ m}^3/\text{kmol s}$   $k_L = 210 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   $D_A = D_B = 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$

$C_B$  en el reactor  $= 1 \text{ kmol/m}^3$

En el equilibrio  $p_A = H C_A$   $H = 2 \text{ atm m}^3 \text{ kmol}^{-1}$   $a = 3 \text{ m}^{-1}$ .

La fase gas no ofrece resistencia al transporte.