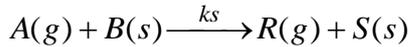


INGENIERIA de la CINETICA QUIMICA. CURSO 2012/13
HOJA 8.- PROBLEMAS de REACCIONES GAS-SOLIDO NO CATALITICAS

- 1.- En un horno, con atmósfera constante, se introducen dos pequeñas muestras de un sólido y se mantiene en él una hora. Al reaccionar el sólido B se forma otro sólido S. En estas condiciones las partículas de 4 mm alcanzan una conversión del 58 %, y las de 2 mm se convierten hasta el 87'5 %.
- a) Indíquese el mecanismo controlante de la velocidad.
 b) Calcúlese el tiempo necesario para la conversión completa de partículas de 1 mm, en dicho horno.

- 2.- Partículas esféricas de dos sólidos ($\rho_B = 20 \text{ mol/L}$ y 25 mol/L) se tuestan de forma isoterma en un horno con composición constante del gas ($C_{Ag} = 0,01 \text{ mol/L}$), de acuerdo a la siguiente estequiometría :

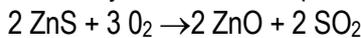


A partir de los siguientes datos obtenidos por pesada y medida de las partículas sólidas a diversos tiempos, determinar el mecanismo controlante de la transformación del sólido, y calcular todos los parámetros posibles.

SOLIDO 1			SOLIDO 2		
d_p (mm)	X_B	t (min)	d_p (mm)	X_B	t (s)
1	1	4	1	1	200
1,5	1	6	1,5	1	450
1,5	0,3	0,67	1	0,5	22

- 3.- Calcúlese el tiempo necesario para quemar completamente partículas de grafito ($R_o = 5 \text{ mm}$, $\rho_B = 2'2 \text{ g/cm}^3$; $k_s = 20 \text{ cm/s}$) en una corriente que contiene 8% de oxígeno. Supóngase que, para la elevada velocidad de gas utilizada, la difusión en la película no ofrece resistencia al transporte. Temperatura de reacción: $900 \text{ }^\circ\text{C}$.

- 4.- Se tuestan partículas esféricas de blenda, de 1 mm de radio, en una corriente de oxígeno del 8 %, a $900 \text{ }^\circ\text{C}$ y 1 atm. La estequiometría es:



Suponiendo que la reacción tiene lugar de acuerdo con el modelo de núcleo decreciente:

a) Calcular el tiempo necesario para la conversión completa de una partícula y la resistencia relativa de la difusión a través de la capa de ceniza.

b) Repítase a), para partículas de 0'05 mm de radio.

Datos: $\rho_B = 4'13 \text{ g/cm}^3 \equiv 0'0425 \text{ molg/cm}^3$

$k_s = 2 \text{ cm/s}$ $D_{\text{ef, ceniza}} = 0'08 \text{ cm}^2/\text{s}$

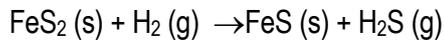
La resistencia en la película seguramente es despreciable, al existir una capa de ceniza de espesor creciente.

- 5.- Un gas A reacciona con una partícula de sólido no poroso B según:
 $A(g) + B(s) \rightarrow C(s) + D(g)$, se han obtenido los siguientes resultados:

Exp	R (cm)	T ($^\circ\text{C}$)	evolución X_B				
			X_B	0,42	0,70	0,96	1
1	0,1	300	t	10	20	40	60
			X_B	0,42	0,70	0,96	1
2	0,2	300	t	20	40	80	120
			X_B	0,42	0,70	0,96	1
3	0,2	310	t	10	20	40	60
			X_B	0,42	0,70	0,96	1

- a) ¿Es razonable suponer que la reacción tiene lugar de acuerdo con el MND y que el tamaño de partícula permanece constante?
 b) Qué etapa controla el proceso. Qué parámetros pueden determinarse.

6.- Se ha estudiado la reducción de partículas de FeS_2 :



en condiciones en que la concentración de H_2 en la fase gas no varía. La conversión de un lecho de partículas, a elevada velocidad de paso de H_2 , a presión atmosférica, indican que la reacción es de primer orden respecto al H_2 y irreversible, con una $E_a = 30.000 \text{ cal/mol}$. Los datos de conversión son:

450 °C		477°C		495°C	
t	X	t	X	t	X
25	0,16	12	0,2	10	0,2
50	0,3	32	0,4	15	0,3
70	0,4	45	0,5	30	0,5
95	0,5	57	0,6	40	0,6
118	0,6	72	0,7	50	0,7
145	0,7	100	0,8	70	0,8
		132	0,9	100	0,92

Determinar si estos datos son consistentes con el modelo de núcleo decreciente, y evaluar la constante de velocidad y el coeficiente de difusión efectivo. Las partículas tienen un tamaño entre 0'01 y 0'1 cm, pero es aceptable tomar un valor medio de 0'035 cm.

7.- Para hacer más fácil la ingesta de un antibiótico se recubre un núcleo de este medicamento con una capa de otra sustancia. Ambas zonas pueden considerarse no porosas. El diámetro externo de la pastilla esférica es 7 mm y el núcleo interno con el antibiótico tiene 3 mm. El volumen de fluido en el estómago es 1,2 L y puede considerarse que el flujo es en régimen de Stokes ($Sh=2$).

- a) Calcular el tiempo necesario para que el antibiótico se disuelva completamente
 b) ¿Cómo varía la concentración de antibiótico en el estómago con el tiempo? (No considerar su absorción en la sangre)

Datos: Densidad de la partícula (igual para ambas zonas) = $1,4 \text{ g/cm}^3$

Difusividad de la capa externa y el antibiótico en el fluido del estómago = $6 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{min}$

Solubilidad de la capa externa en las condiciones del estómago: 1 g/cm^3

Solubilidad del antibiótico en las condiciones del estómago: $0,4 \text{ g/cm}^3$