

INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE REACTORES

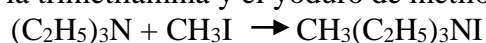
REPARTIDO 1

1. La descomposición del óxido de etileno, $C_2H_4O \rightarrow CH_4 + CO$, se realiza a 687 K y a volumen constante. Se obtuvieron los siguientes resultados:

P_{tot} (torr)	116.5	122.6	125.7	128.7	133.2	141.4
t (s)	0	300	420	540	720	1080

Determinar la velocidad de reacción de cada componente.

2. La reacción entre la trimetilamina y el yoduro de metilo se da a 20°C:

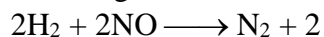


Partiendo de condiciones iniciales iguales de 0.224 mol/L se acompañó la reacción titulando con CCl_4 y determinando la concentración de amina no reaccionada de acuerdo con la tabla siguiente:

t (min)	10	40	90	150	300
C_A (mol/L)	0.212	0.183	0.149	0.122	0.084

Determinar la velocidad de reacción.

3. Calcúlese el orden global de la reacción irreversible



H_2O

a partir de los siguientes datos a volumen constante, empleando cantidades equimoleculares de H_2 y NO :

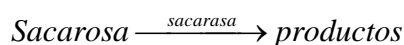
Presión total inicial (mmHg)	200	240	280	300	326
$t_{1/2}$ (s)	265	186	115	104	67

4. En la descomposición del dioxano (1,4 dietilendioxido) a 504°C se ha determinado la presión a los 2 minutos partiendo de diferentes presiones iniciales, según la tabla.

P_{A0} (mmHg)	200	400	600	800
$P_{A, 2 \text{ min}}$ (mmHg)	189.2	376.0	544.4	713.8

Determinar la expresión de velocidad.

5. La sacarosa se hidroliza a la temperatura ambiente por la acción catalítica de la enzima sacarasa, del siguiente modo:



En un reactor discontinuo se han obtenido los siguientes datos cinéticos partiendo de una concentración de sacarosa $C_{A0} = 1.0$ mmol/L y una concentración de enzima de 0.01 mmol/L.

C_A (mmol/L)	0.84	0.68	0.53	0.38	0.27	0.16	0.09	0.04	0.018	0.006	0.0025
t (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Compruébese si estos datos se pueden ajustar por una ecuación cinética del tipo de la de Michaelis-Menten, es decir

$$r_A = \frac{kC_A C_{Eo}}{C_A + M} \quad \text{donde } M = \text{constante de Michaelis}$$

En caso afirmativo calcúlense los valores de k y M .

6. En un reactor discontinuo se planifica la conversión de A en R. La reacción se efectúa en fase líquida, la estequiometría es $A \longrightarrow R$ y la velocidad de reacción es la indicada en la siguiente tabla:

C_A (mol/L)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.3	2.0
R_A (mol/L.min)	0.1	0.3	0.5	0.6	0.5	0.25	0.10	0.06	0.05	0.045	0.042

Calcúlese el tiempo que ha de reaccionar cara carga para que la concentración descienda de $C_{A0} = 1.3$ mol/L hasta $C_{Af} = 0.3$ mol/L.

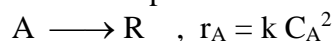
7. Calcúlese el tamaño del reactor de flujo pistón necesario para alcanzar la conversión del 80% con una alimentación de 1000 molA/h ($C_{A0} = 1.5$ mol/L) para la misma reacción del problema anterior.

8. a) Para la reacción del problema anterior calcúlese el tamaño del reactor de mezcla completa necesario para alcanzar la conversión del 75% con una alimentación de 1000 molA/h ($C_{A0} = 1.2$ mol/L).

b) Repítase el apartado a) si se duplica el caudal de alimentación, es decir, para tratar 2000 molA/h ($C_{A0} = 1.2$ mol/L).

c) Repítase el apartado a) si $C_{A0} = 2.4$ mol/L, manteniendo la alimentación de 1000 molA/h y $C_{Af} = 0.3$ mol/L.

9. En un reactor de mezcla completa se realiza la reacción en fase líquida homogénea



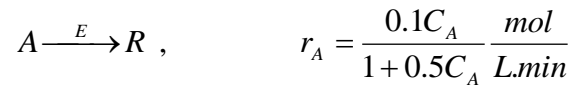
y tiene lugar una conversión del 50%.

a) Plantear la ecuación de diseño del reactor

b) Calcúlese la conversión si el reactor se sustituye por otro seis veces mayor, sin modificar las demás condiciones.

c) Calcúlese la conversión si se sustituye el reactor original de mezcla completa por un reactor de flujo en pistón de igual tamaño, sin modificar las demás condiciones.

10. La enzima E cataliza la fermentación del sustrato A (el reactivo) para producir R. Encontrar el tamaño del RCAI necesario para alcanzar una conversión del 95% con un caudal de alimentación de 25 L/min y una concentración de 2 mol/L de reactante. La cinética está dada por



11. En dos tanques ideales con agitación de 40000 L cada uno conectados en serie se han de tratar 100 L/h de un fluido radiactivo que tiene una vida media de 20 h. Calcúlese el descenso de su actividad a su paso a través del sistema.
12. Se está efectuando la reacción elemental en fase líquida $A + B \longrightarrow 2R + S$ en un reactor de flujo en pistón empleando cantidades equimolares de A y B. La conversión es del 96%, con $C_{A0} = C_{B0} = 1$ mol/L.
- Indíquese en cuánto aumentaría la producción si se añadiera un reactor de mezcla completa 10 veces mayor que el de flujo en pistón en serie con la unidad existente y cuál ha de ser el primero en la serie, manteniendo las mismas condiciones de entrada.
 - Indíquese si influye la concentración de la alimentación sobre el resultado anterior y en caso afirmativo el modo en que lo hace.