

## INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE REACTORES

### Repartido 3

- 1) El ácido acético es hidrolizado en tres reactores continuos agitados operando en serie. El flujo de alimentación al primer reactor de volumen 1 L es de 0.4 L/min. El segundo y tercer reactores tienen volúmenes de 2.0 y 1.5 L respectivamente. La constante de primer orden para la reacción irreversible es  $0.158 \text{ min}^{-1}$ . Calcular la fracción hidrolizada en la salida del sistema.
- 2) La cinética en fase acuosa de descomposición de un compuesto A fue estudiada en dos reactores RCAI en serie, el primero con la mitad de volumen del segundo. En estado estacionario la concentración de alimentación es de 4 mol/L, el tiempo medio de residencia en el segundo reactor de 65 s, la concentración que entra al segundo reactor 2 mol/L y la que sale del segundo reactor 1 mol/L. Encontrar una expresión cinética.
- 3) Una reacción de primer orden va a ser llevada a cabo en un conjunto de dos RCAI. Mostrar que el volumen total de los reactores es mínimo cuando ambos son de igual tamaño.
- 4) Una reacción elemental en fase líquida  $A \rightarrow R$  se lleva a cabo en un RTFP y la conversión es del 96%. Si un reactor de mezcla completa 10 veces más grande que el anterior se coloca en paralelo con la unidad existente, ¿cuánto podría aumentarse el caudal a tratar manteniendo la misma conversión a la salida?
- 5) En un RCAI de 0.6 L se lleva a cabo la siguiente reacción en fase líquida  $A + B \rightarrow C + D$ . El caudal de alimentación de A es de 1.60 L/h con una concentración de 5.87 mmol/L y el caudal de alimentación de B es de 1.20 L/h con una concentración de 38.9 mmol/L. En la salida la concentración de A es 1.094 mmol/L. Calcular la velocidad de reacción asumiendo que la ley de velocidad es  $r = k[A][B]$ .
- 6) Para realizar la reacción reversible de hidrólisis en fase líquida del compuesto A para dar B y C se usa un RCAI de 15 L. La reacción directa es de pseudo primer orden respecto a A con una constante de velocidad  $k_1 = 1.82 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ . La reacción inversa es de Segundo orden global (primer orden respecto a B y a C) y su valor es  $k_{-1} = 4.49 \times 10^{-4} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ . La alimentación de A es de 0.25 L/h con una concentración de 0.25 mol/L. Calcule la conversión de A.
- 7) Una corriente de reactante se divide para pasar a través de dos RCAI en paralelo, uno con el doble de volumen que el otro. La reacción es de primer orden.
  - a. ¿Cómo debe dividirse la corriente para maximizar la conversión?
  - b. ¿Sería mejor colocar los reactores en serie? ¿En qué orden?
- 8) La cloración de un efluente se lleva a cabo en un sistema de cámaras de contacto (completamente mezcladas) en serie, con un tiempo de residencia hidráulico de 30 min.

- a. Determinar el número de cámaras para reducir la población bacteriana de  $10^6$  a 15 organismos por mL, si la constante de remoción de primer orden es  $6.1 \text{ h}^{-1}$ .
- b. Si se usara una cámara de contacto en flujo pistón con el mismo tiempo de residencia, ¿cuál sería la remoción?
- 9) Un río de caudal  $4000 \text{ m}^3/\text{d}$  entra al primero de dos lagos conectados en serie con una DBO última de  $20 \text{ mg/L}$ . El primer lago tiene un volumen de  $20000 \text{ m}^3$  y el segundo  $12000 \text{ m}^3$  y pueden asumirse en un régimen de mezcla completa. Si la constante de reacción de primer orden es  $0.35 \text{ d}^{-1}$  ¿cuál es la concentración de salida?
- 10) ¿Qué pasaría si en el problema anterior la conexión entre los dos lagos fuera de  $3 \text{ km}$  y la velocidad en ese tramo  $0.4 \text{ m/s}$ ?