

**Estudo Dirigido 2**  
**Reatores de Tanque Agitado**

1) Um CSTR inicialmente vazio deve ser posto em operação. A partida do reator é realizada com uma corrente de 1 L/h com 2 mol/L do reatante. Até que o meio reacional atinja 1,2 L, não há saída de produto. A constante cinética da taxa de consumo é  $1,5 \text{ h}^{-1}$ . A partir do preenchimento do volume de operação, a saída do reator é aberta à mesma vazão de alimentação. Determine a evolução da conversão do reatante até que meio reacional atinja 99 % da conversão do regime estacionário.

2) A reação A → B é conduzida em um arranjo de dois tanques agitados em série, com vazão volumétrica de 1 l/min. A taxa de consumo de A é dada por  $kc_A^n$ , em que  $k$  é a constante cinética,  $c_A$  é a concentração de A e  $n = 1$  é a ordem de reação, com que  $kc_A^{n-1} = 0,23 \text{ min}^{-1}$ . Determinar os volumes dos dois tanques, de forma a minimizar o tempo de residência do sistema.

3) A reação A → B é conduzida em um arranjo de dois tanques agitados em série, com vazão volumétrica de 1 l/min. A taxa de consumo de A é dada por  $kc_A^n$ , em que  $k$  é a constante cinética,  $c_A$  é a concentração de A e  $n = 0,7$  é a ordem de reação, com que  $kc_A^{n-1} = 0,23 \text{ min}^{-1}$ . Determinar os volumes dos dois tanques, de forma a minimizar o tempo de residência do sistema.

4) A reação A → B é conduzida em um arranjo de dois tanques agitados em série, com vazão volumétrica de 1 l/min. A taxa de consumo de A é dada por  $kc_A^n$ , em que  $k$  é a constante cinética,  $c_A$  é a concentração de A e  $n = 1,7$  é a ordem de reação, com que  $kc_A^{n-1} = 0,23 \text{ min}^{-1}$ . Determinar os volumes dos dois tanques, de forma a minimizar o tempo de residência do sistema.

5) Um reator de tanque agitado de 45 L deve ser usado para conduzir a reação  $A + B \rightarrow P$ , com entalpia de reação  $-480 \text{ kJ/mol}$ . A alimentação é uma corrente de 66 L/h com 0,68 mol/L de A, 0,59 mol/L de B e 2,8 mol/L de um inerte Q, a 32 °C. As capacidades térmicas de A, B, P e Q são, respectivamente, 33 J/°C/mol, 38 J/°C/mol, 44 J/°C/mol e 67 J/°C/mol. Calor é removido do reator por uma camisa de resfriamento de 210 cm<sup>2</sup> a -5 °C, com coeficiente de troca térmica global estimado em 1260 W/°C/m<sup>2</sup>. A taxa de consumo de A é dada por  $k c_A^{1,5} c_B^{1,1}$ , em que  $c_A$  e  $c_B$  são as concentrações de A e de B, respectivamente e  $k$  é a constante cinética descrita pelo modelo de Arrhenius, com energia de ativação 562 atm L/mol e fator pré-exponencial  $41,2 \times 10^6 (\text{mol/L})^{-1,6} \text{ min}^{-1}$ . Determine conversão máxima esperada para A.

6) Um reator de tanque agitado deve ser esvaziado, mediante interrupção da alimentação. Previamente, o reator se encontrava operando em regime estacionário, com 2,2 L, alimentado com uma corrente de 0,7 L/min com 0,98 mol/L do reatante. A constante cinética da taxa de consumo de A é dada por  $k c_A^{1,4}$ , em que  $c_A$  é a concentração de A e  $k = 0,15 (\text{mol/L})^{-0,4} \text{ min}^{-1}$  é a constante cinética. Durante o processo de esvaziamento, a corrente de saída é mantida à vazão inicial e recolhida em um recipiente onde a reação é interrompida. Determine o tempo necessário para esvaziar o tanque e a concentração média da corrente recuperada.