

Lista de Exercícios 1

1) A reação $A \rightarrow 2B$ foi realizada em um reator batelada com volume inicial igual a 1 L a pressão constante a partir de 4 mol de A . Em 120 minutos, a quantidade de A foi reduzida a 2 mol. Nas condições de pressão e temperatura do reator, A e B são gases ideais. A taxa de consumo de A dada por kc_A^2 em que c é a concentração de A . Determinar a constante cinética k de reação.

2) A reação $A + Q \rightarrow Q + 2B$ foi realizada em um reator batelada com volume inicial igual a 1 L a pressão constante a partir de 4 mol de A e 10 mol de Q . Em 120 minutos, a quantidade de A foi reduzida a 2 mol. Nas condições de pressão e temperatura do reator, A e B são gases ideais. A taxa de consumo de A dada por $kc_A^2c_Q$ em que c é a concentração de A . Determinar a constante cinética k de reação.

3) A reação $A \rightarrow B$ foi realizada em um reator batelada de 1 L a pressão constante a partir de 10 mol de A . Em 120 minutos, a quantidade de A foi reduzida a 2 mol. Nas condições de pressão e temperatura do reator, A e B são gases ideais. A taxa de reação dada por $kc^{2,2}$. Determinar a constante cinética k de reação.

4) Um PFR de 1,8 L é usado para realizar a reação $A \rightarrow P$ com taxa de geração de P dada por $kc^{1,5}$, com $k = 0,58 \text{ (mol/L)}^{-0,5} \text{ min}^{-1}$, em que c é a concentração de A . A alimentação é uma corrente de 1 L/min com conversão de 8 %. A concentração correspondente à conversão nula é 1,6 mol/L. Determine os limites da conversão de saída por uso de refluxo.

5) Um PFR adiabático é usado para a reação em fase gasosa $A + B \rightarrow 2C$ a 1 bar. Determine o volume do reator para obter 80 % de conversão de A, com alimentação total de $8,9 \times 10^{-4}$ mol/s a 300 K com 10 % de A, 20 % de B e 70 % de inerte. A entalpia de reação é -60 kJ/mol de A, e a capacidade térmica média do meio reacional é 30 J/mol/K. Assuma que o meio reacional seja um gás ideal. A taxa de consumo de A é dada por

$$-r_A = k c_A c_B$$

em que c_A e c_B são as pressões parciais de A e de B, respectivamente, e

$$\frac{k}{\left[\frac{\text{mol}}{\text{m}^3} \right]^{-1} \frac{1}{\text{s}}} = 2 \times 10^6 \exp - \frac{3000}{T/\text{K}}$$

6) Um PFR adiabático é usado para a reação em fase gasosa $A + B \rightarrow 2C$ a 1 bar. Determine o volume do reator para obter 80 % de conversão de A, com alimentação total de $8,9 \times 10^{-4}$ mol/s a 300 K com 10 % de A, 20 % de B e 70 % de inerte. A entalpia de reação é -60 kJ/mol de A, e a capacidade térmica média do meio reacional é 30 J/mol/K. Assuma que o meio reacional seja um gás ideal. A taxa de consumo de A é dada por

$$-r_A = k p_A p_B = k p_{A,0}^2 (1 - x_A)^2$$

em que p_A e p_B são as pressões parciais de A e de B, respectivamente, e

$$\frac{k}{\frac{\text{mol}}{\text{m}^3} \frac{1}{\text{s}} \text{ bar}} = 2 \times 10^6 \exp - \frac{3000}{T/\text{K}}$$

7) Um PFR adiabático é usado para a reação em fase gasosa $A + B \rightarrow 2C$ a 1 bar. Determine o volume do reator para obter 80 % de conversão de A, com alimentação de $8,9 \times 10^{-4}$ mol/s a 300 K com 10 % de A, 10 % de B e 80 % de inerte. A entalpia de reação é -60 kJ/mol de A, e a capacidade térmica média do meio reacional é 30 J/mol/K. Assuma que o meio seja um gás ideal. A taxa de consumo de A é dada por

$$-r_A = kc_A c_B = kc_{A,0}^2 \frac{T_{in}^2}{T^2} (1 - x_A)^2$$

$$k = 200 \exp\left(-\frac{3000}{T/K}\right) (\text{mol m}^{-3})^{-1} \text{ s}^{-1}$$

8) Determinar os perfis de pressão e de vazão volumétrica em um [reator de] leito empacotado operando à temperatura constante de 260 °C. O leito é constituído de partículas de $\frac{1}{4}$ '' de diâmetro e a fração de vazios é 45 %. O leito foi construído com um tubo schedule 40 com diâmetro nominal de $1 \frac{1}{2}$ '' e 60 ft de extensão. A alimentação é uma corrente gasosa similar ao ar de 104,4 lb/h à pressão de 10 atm. Assuma que a viscosidade do ar seja $2,8 \times 10^{-4}$ P. Assuma que o meio reacional seja um gás ideal.

9) Determinar os perfis de pressão e de vazão volumétrica em um [reator de] leito empacotado operando à temperatura constante de 260 °C. O leito tem 44 lb e é constituído de partículas de $\frac{1}{4}$ '' de diâmetro e densidade 94 lb/ft³ e a fração de vazios é 44,8 %. O leito foi construído com um tubo schedule 40 com diâmetro nominal de $1 \frac{1}{2}$ ''. A alimentação é uma corrente gasosa similar ao ar de 104,4 lb/h à pressão de 10 atm. Assuma que a viscosidade do ar seja $2,8 \times 10^{-4}$ P. Assuma que o meio reacional seja um gás ideal. Através do leito ocorre a reação gasosa de segunda ordem $2A \rightarrow B + C$, com taxa de consumo de A dada por kc^2 , em que c é a concentração de A e $k' = 30 (\text{mol/L})^{-2} \text{ mol lb}^{-1} \text{ min}^{-1}$ é a constante cinética.

10) Um sistema de dois PFR's paralelos deve ser usado para converter uma alimentação de 120 L/min em uma etapa reacional $A \rightarrow B$, com taxa de consumo de A dada por kc^m , em $m = 1,8$ é a ordem de reação, c é a concentração de A e $kc_0^{m-1} = 0,86$, em que $c_0 = 1$ mol/L é a concentração correspondente à conversão nula. Assumir que o meio reacional pode ser considerado incompressível e a conversão da alimentação é nula. O volume do primeiro tanque é 100 L, e o do segundo, 50 L. Determinar a conversão máxima do sistema.