



Lista de Exercícios L3:

Equação de Arrhenius, Balanços Microscópicos em Reatores Ideais, Sistemas de Diluição,
Mecanismos de Reação e Modelo de Michaelis-Menten

- 1) A reação de um gás a 400 K de temperatura, teve sua Lei de Velocidade estimada pela expressão

$$-\frac{dp_A}{dt} = 3,66 \cdot p_A^2 \left(\frac{atm}{h}\right)$$

Para essa situação, determine:

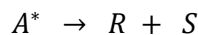
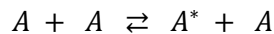
- a) As unidades da constante de reação [**R: k : $\left(\frac{1}{atm \cdot h}\right)$**]
b) O valor da constante de reação, supondo que a equação da Lei de Velocidade seja dada pela expressão

$$-r_A = -\frac{1}{V} \frac{dN_A}{dt} = k \cdot C_A^2 \left(\frac{mol}{m^3 \cdot s}\right)$$

Admita para efeito de estimativa que o gás tenha comportamento ideal nas condições em que ocorre a análise.
[R: $120 (h^{-1}) \cdot (mol/L)^{-1}$]

- 2) Quando submetido a 1100 K, o C_9H_{20} sofre craqueamento térmico (ou seja, ele se quebra em moléculas menores), com uma velocidade vinte vezes mais elevada do que se o processo ocorresse a 1000 K. Para essas condições, determine o valor da Energia de Ativação desta transformação. Considere ainda que nenhum outro parâmetro do processo foi alterado. [**R: $274 KJ/mol$**]

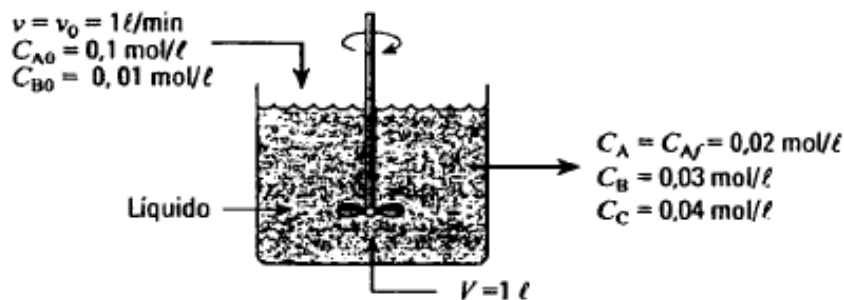
- 3) Quando este é submetido a temperaturas de 400 °C e pressões variando entre 1,0 e 10 atm, a decomposição do reagente A em produtos (R e S) pode ser descrita por uma expressão de 1ª. Ordem com relação a aquela substância. Tendo em conta essas informações:
- a) Mostre que a referida transformação poderia ser representada, de forma consistente, pelo mecanismo indicado a seguir



- b) Outros mecanismos poderia ser propostos para explicar que a degradação de A segue uma cinética de 1ª. Ordem. Que possibilidades você sugeriria para justificar essa transformação?



- 4) Um litro por minuto de um líquido contendo as espécies A e B com concentrações iniciais $C_{A0} = 0,10 \text{ Mol/L}$ e $C_{B0} = 0,010 \text{ Mol/L}$, escoam em um reator de mistura perfeita de volume $V = 1,0 \text{ L}$. Os materiais reagem de uma forma complexa, com estequiometria desconhecida. A corrente de saída do reator contém A, B e C, sendo $C_{Af} = 0,02 \text{ Mol/L}$; $C_{Bf} = 0,03 \text{ mol/L}$; e $C_{Cf} = 0,04 \text{ mol/L}$, como mostra a figura abaixo. Para essas condições determine as velocidades de reação de A, B e C.



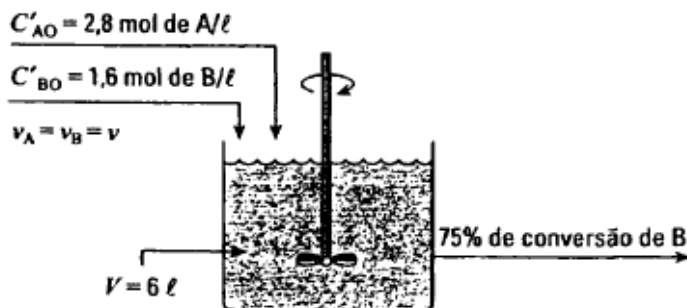
[R: $-r_A = 0,08 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$; $-r_B = -0,02 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$; $-r_C = -0,04 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$]

- 5) A reação elementar em fase líquida $A + 2B \rightleftharpoons R$ tem uma Lei de Velocidade de Reação do tipo

$$-r_A = -\frac{1}{2}r_B = 12,5 \cdot C_A C_B^2 - 1,5 \cdot C_R$$

Sendo r_A e r_B expressos em $[\frac{\text{mol}}{\text{L.min}}]$

A transformação deve ocorrer em Estado Estacionário, dentro de um reator de mistura com $6,0 \text{ L}$ de volume. Duas correntes de alimentação de vazões volumétricas iguais entre si são introduzidas no sistema. A primeira delas traz apenas o reagente A, com concentração inicial $C_{A0} = 2,80 \text{ Mol/L}$. A segunda corrente é pura no reagente B, sendo que $C_{B0} = 1,60 \text{ Mol/L}$ (ver figura abaixo). Considere para efeito de cálculo que a densidade é constante em todo o reator.

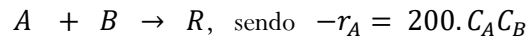


Deseja-se obter uma conversão de 75% do componente em menor proporção. Para essas condições, qual deve ser a vazão volumétrica de cada corrente?

[R: $v = 2,0 \frac{\text{L}}{\text{min}}$ ou, $1,0 \frac{\text{L}}{\text{min}}$ para cada qual das duas correntes de alimentação]



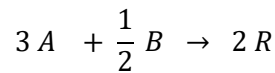
- 6) Uma corrente de alimentação em fase aquosa ($v = 400 \text{ L/min}$) contendo as espécies A e B ($C_{A0} = 100 \text{ mmol/L}$ e $C_{B0} = 200 \text{ mmol/L}$) deve ser convertida em produto dentro de um reator pistonado (PFR). A cinética da reação é representada por:



com r_A e expresso em $\left[\frac{\text{mol}}{\text{L}\cdot\text{min}}\right]$

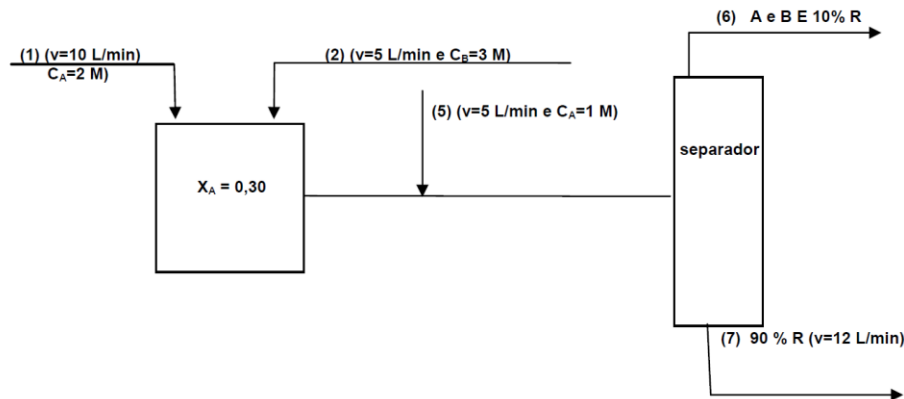
Calcule o volume de reator necessário para que $X_A = 99,9\%$ [R: $V = 124 \text{ L}$]

- 7) A reação química em fase líquida



ocorre dentro do reator que integra o esquema descrito a seguir. Para essas circunstâncias, pede-se:

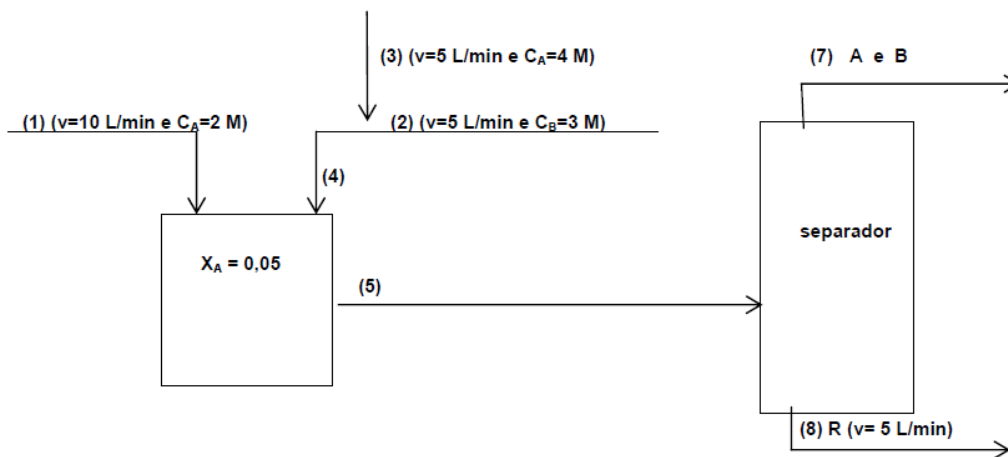
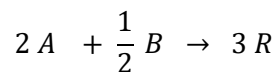
- A produção de R (mols/h) e a concentração de R (mols/L) na corrente (7)
- A concentração de A (mols/L) na corrente (6)



[R: $N_7^R = 216 \text{ mols/h}$; $C_7^R = 0,30 \text{ Molar}$; $C_6^A = 2,37 \text{ Molar}$]



- 8) A reação química em fase líquida indicada a seguir ocorre segundo o arranjo apresentado na figura abaixo. Determine a na saída do separador (corrente 8) a produção de R (moles/hora) e a concentração de R (Molar)?



[R: $N_8^R = 180$ mols/h; $C_8^R = 0,60$ Molar]