



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO – UFTM

ICTE - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Cinética Química e Cálculo de Reatores II

Prof.ª Priscila

## LISTA DE EXERCÍCIOS 2

1) Uma reação elementar irreversível está ocorrendo em fase gasosa de acordo com a reação  $A \rightarrow B$ . A reação está sendo realizada em um PBR (reator tubular de leito empacotado) com pressão inicial a 10 atm e massa de catalisador igual a 60 Kg. Além disso,  $dP/dw = -0,2$  atm/Kg. O sistema é isotérmico e pode-se atingir uma conversão igual a 86,5%. Qual seria a conversão se o PBR fosse substituído por um CSTR?

2) a- Calcule a quantidade de catalisador necessária para atingir uma conversão de 60% de uma reação de etileno + oxigênio formando óxido de etileno ( $A + 1/2B \rightarrow C$ ). A operação do leito é isotérmica a 260°C. A é alimentado a 10 atm. A alimentação é estequiométrica e contém 55% mol de inertes ( $N_2$ ). Foi proposto o uso de 10 conjuntos de tubos, com 100 tubos por conjunto com  $A_c = 0,01394$  ft<sup>2</sup>. Assim, a vazão de A para cada tubo é de  $3 \cdot 10^{-4}$  lbmol/s. A densidade do catalisador é de 120 lb/ft<sup>3</sup>,  $d_p = 1/4$ " e a fração de vazios do leito é de 0,45. A equação da taxa é:

$$-r_a' = K' P_a^{1/3} P_b^{2/3}$$

$$K' = 0,0141 \text{ lbmol/atm.lbcatal.h}$$

Propriedade do gás:

$$\beta_0 = 0,0775 \text{ atm/ft}$$

b- Agora, calcule a massa de catalisador necessária para o sistema negligenciando a queda de pressão.

3) Em uma empresa automotiva estão realizando testes com o catalisador QUT-909 com o objetivo de melhorar o sistema de injeção e formação de gases de combustão. O sistema foi montado em um tubo de 45 pés e área igual a 0,014 ft<sup>2</sup>. As partículas de catalisador preenchem esse tubo que tem 1/4" diâmetro e fração de vazios igual a 40%. O teste entra no sistema a 200°C e vazão igual a 102,3 lb/h com pressão de entrada igual a 12,0 atm. As propriedades do gás já foram especificadas pela empresa ( $\mu = 0,0673$  lbm/ft.h;  $g_c = 4,17 \cdot 10^8$  lbm.ft/lbf.h<sup>2</sup>;  $\rho_o = 0,413$  lbm/ft<sup>3</sup>)

Obs: 1 atm = 14,7 lbf/in<sup>2</sup>

Calcule a queda de pressão.