

Universidade de Brasília

Engenharia de Reatores Químicos – IQD0048

Avaliação HW<sub>1</sub> – Turma 01 – 2022/2 – 09/12/2022 – Prof. Alexandre Umpierre

**Instruções Gerais:**

Esta avaliação pode ser realizada **individualmente ou em duplas**. Não serão consideradas avaliações realizadas por grupos maiores.

A avaliação deve ser entregue **impreterivelmente até às 23h59 de 11/12/2022**. Respostas enviadas posteriormente serão desconsideradas.

A avaliação deve ser elaborada **rigorosamente de acordo com os templates** e com as instruções disponibilizados na página da disciplina. Desvios do *template* e das regras implicarão em descontos na nota final, de acordo com cada caso.

O documento com as respostas deve ser entregue por um membro do grupo, de seu email institucional para [aumpierre@unb.br](mailto:aumpierre@unb.br), exclusivamente. Avaliações enviadas por outras vias serão desconsideradas.

O documento de resposta deve ser entregue em formato .pdf,

**intitulado “ERQ\_T01\_20222\_HW1\_20221209\_nomecompletodeummembro.pdf”.**

O documento de resposta está limitado a **12 páginas** (incluindo o cabeçalho do *template*).

A correção levará em consideração a **adequação e consistência das respostas** com relação ao conteúdo abordado.

1) A espécie A se decompõe em fase gasosa em um mecanismo de uma única etapa,  $2A \rightarrow B + C + 2D$ . A taxa de consumo do reatante é dada por  $kc_A^n$  e a constante cinética  $k$  é igual a  $0,78 \text{ mol}^{-1}\text{L min}^{-1}$  a 298 K. Determine o tempo necessário para consumir 95 % de A à 298 K, partindo de uma composição inicial de 1 atm de A e 0,12 atm de B, a) em um reator batelada de volume constante e b) em um reator batelada de pressão constante. Assuma que o meio reacional se comporte como gás ideal. (2,0 pontos)

Um PFR de 1,8 L com refluxo é usado para realizar a reação  $A \rightarrow 2P$  com taxa de geração de P dada por  $kc^{1,3}$ , em que  $c$  é a concentração de A e  $k = 0,73 (\text{mol/L})^{-0,3}\text{min}^{-1}$ . A alimentação é uma corrente de 1,2 L/min com conversão de 5 % e a concentração correspondente à conversão nula é 1,2 mol/L. O meio reacional pode ser considerado incompressível.

2) Determine as conversões máxima e mínima para esse reator, mediante controle da razão de refluxo. (2,0 pontos)

3) Determine a razão de refluxo para obter conversão de 42 %. (2,0 pontos)

4) Um PFR adiabático é usado para a reação em fase gasosa  $A + B \rightarrow 2C$  a 1,5 bar. Determine o volume do reator para obter 85 % de conversão de A, com alimentação de  $8,9 \times 10^{-4}$  mol/s total a 300 K com 12 mol% de A, 12 mol% de B e 76 mol% de inerte. A entalpia de reação é  $-58$  kJ/mol de A, e a capacidade térmica média do meio reacional é 26 J/mol/K. Assuma que o meio seja um gás ideal. A taxa de consumo de A é dada pela equação 1. (2,0 pontos)

$$-r_A = kc_A \quad (1)$$

em que a constante cinética  $k$  é dada por

$$k = 195 \text{ s}^{-1} \exp\left(-\frac{3000}{T/\text{K}}\right)$$

5) Determinar os perfis de pressão e de vazão volumétrica em um leito empacotado operando à temperatura constante de 240 °C. O leito é constituído de partículas de 5 mm de diâmetro de densidade igual a 1455 kg/cu. m e a fração de vazios é 42 %. O leito foi construído com um tubo schedule 80 com diâmetro nominal de 2 in e 35 ft de extensão. A alimentação é uma corrente gasosa similar ao ar de 50 kg/h à pressão de 9 atm. Assuma que a viscosidade do ar seja  $2,8 \times 10^{-4}$  P. Para fins de cálculo da queda de pressão  $p$ , use a equação de Ergun,

$$\frac{dp}{dz} = -\frac{G}{\rho g_c D_p} \frac{1-\phi}{\phi^3} \left[ \frac{150(1-\phi)\mu}{D_p} + 1,75G \right]$$

em que  $z$  é a extensão do leito,  $\rho$  é a densidade do meio reacional. Assuma que o meio reacional é um gás ideal. (2,0 pontos)