

Universidade de Brasília
Engenharia de Reatores Químicos – IQD0048
Avaliação HW₂ – Turma 01 – 2023/1 – 06/07/2023 – Prof. Alexandre Umpierre

Instruções Gerais:

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

A avaliação deve ser entregue **até às 23h59 de 08/07/2023**. 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 **anexo em formato .pdf**. **Não serão aceitos links de repositórios em nuvem.**

O documento com as respostas deve enviado por um dos autores, de seu email institucional, para aumpierre@unb.br.

O documento entregue deve ser intitulado **ERQ_T01_20231_HW2_20230706_matriculasnumeros.pdf**.

Indícios de cópia implicarão a anulação das questões em tela de todos os envolvidos.

O documento entregue não pode ultrapassar **10 páginas** (incluindo o cabeçalho do *template*).

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

1) Um reator tubular deve ser usado para conduzir a reação $A \rightarrow B$. A taxa de consumo de A é dada por kc^n , em que $k = 0,87 \text{ (mol/L)}^{-0,7} \text{ min}^{-1}$ é a constante cinética, n é a ordem de reação e c é a concentração de A. O reator tem 125 L e a alimentação é uma corrente de 30 L/min com 0,54 mol/L de A. O reator é submetido a um ensaio com traçador. Uma determinada quantidade do traçador é introduzida de uma vez à corrente de alimentação. A Tabela 1 apresenta a concentração do traçador registrada à saída do reator. Apresente uma avaliação crítica e a melhor estimativa possível para a conversão de A no reator. (2,5 pontos)

2) Um reator de tanque agitado deve ser posto em operação. Inicialmente, ele se encontra vazio. A operação deve ser realizada em duas etapas. Na primeira etapa, a saída do tanque deve ser mantida fechada, enquanto o volume de operação de 1,2 L é preenchido com uma corrente de 4,7 L/h com 2,3 mol/L do reatante. Na segunda etapa, a saída do tanque é aberta mantendo a alimentação. A constante cinética da taxa de consumo é $0,15 \text{ min}^{-1}$. Determine o tempo necessário para que o reator atinja 98 % da conversão esperada para o estado estacionário. (2,5 pontos)

Tabela 1. Concentração c de traçador à saída do tanque em função do tempo t de ensaio para a Questão 1.

t (s min)	c (mg/L)
0	0,061
2	0,98
4	1,82
7	8,35
9	20,8
11	36,3
13	59,3
14	69,1
16	92,0
18	110,2
21	126,1
24	133,5
27	126,3
30	112,4
35	80,1
40	52,3
45	30,4
50	18,3
55	10,4
60	6,00
65	1,39
70	0,15
75	1,04

3) Um reator de tanque agitado produz conversão inferior ao esperado de um reator ideal. Deseja-se avaliar o ajuste ao modelo de volume de troca. 51,4 g de traçador foram alimentados de uma vez ao tanque. A Tabela 2 apresenta a concentração de traçador registrada à saída do tanque. A corrente de alimentação é de 30 L/min e o volume do meio reacional é 1250 L. Apresente uma análise crítica sobre o ensaio e estime a conversão esperada para a reação $A \rightarrow B$, cuja constante cinética é $0,098 \text{ min}^{-1}$. (2,5 pontos)

4) Um reator de tanque agitado com 45 L deve ser usado para conduzir a reação



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/mol/°C, 38 J/mol/°C, 44 J/mol/°C e 67 J/mol/°C. Calor é removido do reator por uma camisa de resfriamento de 210 cm² a -5 °C com coeficiente de troca térmica global estimado em 1260 W/m²/°C. A taxa de consumo de A é dada por

$$-r_A = k c_A^{1,5} c_B^{1,1}.$$

em que k é a constante cinética, dada por

$$\frac{k}{\frac{\text{mol}^{-1,6}}{\text{L}^{-1,6} \text{ min}}} = 41,2 \times 10^6 \exp\left(-\frac{6849}{T}\right).$$

Determine conversão máxima esperada para A. (2,5 pontos)

Tabela 2. Concentração c de traçador à saída do tanque em função do tempo t de ensaio para a Questão 3.

t (smin)	c (mg/L)
0	74,8
1	70,8
2	67,1
5	57,2
7	51,4
10	43,8
15	33,8
20	26,2
30	16,2
40	10,4
50	6,94
60	4,94
70	3,71
80	2,89
100	2,00
120	1,54
150	1,09
180	0,84
200	0,68
220	0,57
230	0,53
240	0,46
250	0,43