



**Universidade Federal
do Triângulo Mineiro**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS E EXATAS
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

Estudo dirigido 1 – Classificação de modelos

Nicole Maia Argondizzi - 201811344

**UBERABA-MG
2021**

Estudo dirigido 1 – Classificação de modelos

Nome: Nicole Maia Argondizzi

RA: 201811344

Questão 01

Classifique o modelo do reator catalítico em leito empacotado, mostrado a seguir, segundo o grau de detalhamento interno e segundo a natureza das equações. Justifique sua resposta.

$$\frac{\partial C_A}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} - F \frac{\partial C_A}{\partial x} - r_A$$

$$\frac{\partial \hat{U}}{\partial t} = K \frac{\partial^2 \hat{U}}{\partial x^2} - F \frac{\partial \hat{U}}{\partial x} - \Delta H r_A - q_{tr}$$

Relações constitutivas: $\hat{U} = c_p \rho T$, $r_A = k_0 e^{-E/RT} C_A$, $q_{tr} = K(T - T_w)$.

Resposta:

Considerando ΔH , D , F e K como constantes, o modelo acima é classificado como:

- 1 - Microscópico, desde que as variáveis r_A e q_{tr} sejam funções espaciais (x , y , z).
 - 2 - Linear, visto que derivadas são funções lineares e considerando que r_A e q_{tr} sejam funções lineares.
 - 3 - Distribuído, as variáveis dependentes variam em função da posição, ademais deve-se levar em conta que r_A e q_{tr} sejam funções do espaço.
 - 4 - Dinâmico, o modelo possui variáveis dependentes do tempo.
 - 5 - Femenológico, considerando a natureza das variáveis r_A e q_{tr} sejam também fenomenológicas.
 - 6 - Contínuo, variáveis dependentes variam de forma contínua no tempo e espaço, desde que as variáveis r_A e q_{tr} também sejam contínuas no intervalo de operação.
 - 7 - Determinístico, desde que as variáveis r_A e q_{tr} não apresentem características probabilísticas.
-

Questão 02

Classifique o modelo do reator CSTR, segundo o grau de detalhamento interno e a natureza das equações. Justifique sua resposta.

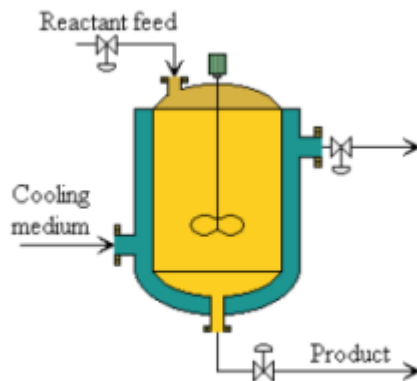


Figura: Esquema do CSTR

$$\frac{dC_A(t)}{dt} = \frac{1}{\tau}(C_{A0}(t) - C_A(t)) - k_1(\vartheta)C_A(t) - k_3(\vartheta)C_A^2(t)$$

$$\frac{dC_B(t)}{dt} = -\frac{1}{\tau}C_B(t) + k_1(\vartheta)C_A(t) - k_2C_B(t),$$

Resposta:

Considerando K_1 , K_2 , K_3 , T e C_{A0} como constantes, o modelo acima é classificado como:

- 1 - Macroscópico, pois não contém nenhum gradiente espacial.
- 2 - Não Linear, visto que não obedece o princípio da superposição.

Dada a função abaixo:

$$f(x) = Ca^2 = x^2$$

Utilizando o princípio da superposição, temos:

- **Homogeneidade:**

$$f(cx) = (cx)^2 \neq c f(x) = c \cdot x^2$$

- **Aditividade:**

$$f(x_1 + x_2) = (x_1 + x_2)^2 \neq f(x_1) + f(x_2) = x_1^2 + x_2^2$$

3 - Concentrado, dado que neste modelo não apresenta variações espaciais e como se trata de um reator CSTR considera-se que o estado do sistema é homogêneo.

4 - Dinâmico, já que o modelo possui variáveis dependentes do tempo.

5 - Fenomenológico, pois é baseado em cálculos prontos.

6 - Contínuo, as variáveis dependentes variam de forma contínua no tempo e espaço.

7 - Determinístico, a composição da saída do reator CSTR é idêntica à composição dentro do reator, trata-se de uma função do tempo de residência e a taxa de reação. Com base nesses dados é determinístico, pois possui valores de composição fixos de dentro do reator e na saída.