

# LOQ4079 - Cinética Aplicada e Reatores

## Applied Kinetics and Reactors

Créditos-aula: 2

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 30 h

Ativação: 01/01/2024

Departamento: Engenharia Química

Curso (semestre ideal): EA (5)

## Objetivos

1. Introdução a cinética. 2. Reações a volume constante. 3. Reações a volume variável. 4. Modelos ideais de reatores químicos isotérmicos. 5. Análise de dados cinéticos em reatores químicos isotérmicos

*1. Introduction to Kinetics. 2. Reactions at Constant Volume. 3. Reactions at Variable Volume. 4. Ideal Models of Isothermal Chemical Reactors. 5. Analysis of Kinetic Data in Isothermal Chemical Reactors*

## Docente(s) Responsável(eis)

Introduzir o aluno na engenharia das reações químicas, através dos conceitos fundamentais da cinética química aplicada a reatores químicos ideais.

### 1. INTRODUÇÃO A CINÉTICA

Tipos de Reações Químicas. Lei de velocidade e seus principais parâmetros. Influência da temperatura sobre a taxa da reação. Ativação das reações químicas Equação de Arrhenius. Energia de ativação. Conversão. Concentração e sua variação numa transformação química.

### 2. REAÇÕES A VOLUME CONSTANTE

Reações irreversíveis de ordem um. Reações irreversíveis de ordem dois. Reações irreversíveis de ordem três. Reações irreversíveis de ordem qualquer.

### 3. REAÇÕES A VOLUME VARIÁVEL

Conceitos. Fração de conversão volumétrica. Reações a volume variável de ordem um e dois.

### 4. MODELOS IDEAIS DE REATORES QUÍMICOS ISOTÉRMICOS:

Equações fundamentais de projeto de reatores. Reator tanque descontínuo (BSTR). Reator tanque de mistura contínuo (CSTR). Reator tubular de fluxo pistonado (PFR). Comparação de desempenho de reatores CSTR e PFR. Reatores CSTR em cascata. Associação mista de reatores em série: CSTR e PFR

### 5. ANÁLISE DE DADOS CINÉTICOS EM REATORES QUÍMICOS ISOTÉRMICOS

Balanco de massa e coleta de dados em reatores ideais isotérmicos: batelada (BSTR), reator tanque de mistura contínuo (CSTR) e Reator tubular (PFR)

## Programa resumido

Duas provas escritas (P1 e P2) e eventuais trabalhos relacionados à disciplina

*Introduction to Chemical Reaction Engineering through the fundamental concepts of chemical kinetics applied to ideal chemical reactors*

## Programa

Média da Primeira Avaliação (N) = 50% P1 + 50% P2.

Obs: fica a critério de cada docente a inserção de trabalhos no decorrer do curso, bem como a alteração do peso de cada prova em decorrência dos mesmos.

### *1. Introduction to Kinetics*

*Types of Chemical Reactions.*

*Rate law and its main parameters.*

*Influence of temperature on reaction rate.*

*Activation of chemical reactions.*

*Arrhenius equation.*

*Activation energy.*

*Conversion.*

*Concentration and its variation in a chemical transformation.*

### *2. Reactions at Constant Volume*

*Irreversible reactions of first order.*

*Irreversible reactions of second order.*

*Irreversible reactions of third order.*

*Irreversible reactions of any order.*

### *3. Reactions at Variable Volume*

*Concepts.*

*Volumetric conversion fraction.*

*Reactions at variable volume of first and second order.*

### *4. Ideal Models of Isothermal Chemical Reactors:*

*Fundamental equations for reactor design.*

*Batch reactor (BSTR).*

*Continuous stirred-tank reactor (CSTR).*

*Plug-flow reactor (PFR).*

*Performance comparison of CSTR and PFR.*

*Cascade CSTR reactors.*

*Mixed association of reactors in series: CSTR and PFR.*

### *5. Analysis of Kinetic Data in Isothermal Chemical Reactors*

*Mass balance and data collection in ideal isothermal reactors:*

*Batch reactor (BSTR).*

*Continuous stirred-tank reactor (CSTR).*

*Plug-flow reactor (PFR).*

## Avaliação

**Método:** Média Final = (N + Prova Recuperação)/2

**Critério:** 1- FOGLER, H.S. Elementos de engenharia das reações químicas. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2009.

2- LEVENSPIEL, O. Engenharia Das Reações Químicas, E ed (Blucher, São Paulo, 2000)

3- VAN SANTEN, R.A.; Niemantsverdriet, J.W. Chemical kinetics and catalysis. New York: Plenum Press, 1995.

4- Missen, R.W.; Mims, C.A.; Saville, B.A. Introduction to chemical reaction engineering and

kinetics. New York: J. Wiley, 1999.

5- Rothenberg, G. Catalysis: concepts and green applications. Weinheim: Wiley-VCH, 2008  
Chichester.

6- DENISOV, E.T.; Sarkisov, O.M.; Likhtenshtein, G.I. Chemical kinetics: fundamentals and new developments. Amsterdam: Elsevier, 2003.

7- Hagen, J. Industrial catalysis: a practical approach. Weinheim: Wiley-VCH, 2006.

8- Salmi, T.O.; Mikkola, J.; Warna, J.P. Chemical reaction engineering and reactor technology. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis, 2011.

9- Mortimer, M.; Taylor, P.G. Chemical kinetics and mechanism. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2002.

10- FROMENT, G.F.; BISCHOFF, K.B. Chemical reactor analysis and design. 2nd. Ed. New York: John Wiley & Sons, 1990.

11- HILL, C.G. An Introduction to chemical engineering kinetics and reactor design. New York: John Wiley&Sons, 1977.

12- SMITH, J.M. Chemical engineering kinetics. 3rd. ed New York: McGraw-Hill, 1981.

13- DENBIGH, K.; TURNER, R. Introduction to chemical Reaction Design. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

14 - AGUIAR, L. G. Problemas de cinética e reatores químicos. Curitiba: Appris Editora, 2023.

**Norma de recuperação:** 5963230 - Leandro Gonçalves de Aguiar

## Bibliografia

6310316 - Liana Alvares Rodrigues

## Requisitos

LOQ4076 - Termodinâmica Aplicada (Requisito)