

# 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

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

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

## Docente(s) Responsável(eis)

5963230 - Leandro Gonçalves de Aguiar

6310316 - Liana Alvares Rodrigues

## Programa resumido

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*

## Programa

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

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

**Critério:** 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.

**Norma de recuperação:** Média Final = (N + Prova Recuperação)/2

## Bibliografia

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.; Wana, 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.

## Requisitos

LOQ4076 - Termodinâmica Aplicada (Requisito)