

Unidade Curricular	Engenharia das Reações de Polimerização	Área Científica	Polímeros
Mestrado em	Engenharia Química	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2018/2019	Ano Curricular	1
Tipo	Semestral	Semestre	2
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP - PL 30 TC - S - E - OT - O -
Nível	2-1	Créditos ECTS	6.0
Código	6362-354-1201-00-18		

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Rolando Carlos Pereira Simões Dias

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Identificar e distinguir os principais tipos de reatores e processos de polimerização usados industrialmente.
2. Identificar os principais tipos de polímeros lineares produzidos por policondensação e dominar os métodos de cálculo associados.
3. Identificar polímeros lineares suscetíveis de serem produzidos por poliadicação iónica e dominar os métodos de cálculo associados.
4. Reconhecer polímeros lineares com relevância industrial produzidos através de homo ou copolimerizações radiculares e dominar os métodos de cálculo associados.
5. Reconhecer a importância da ramificação e caracterizar numericamente a sua incidência em alguns polímeros industriais.
6. Aplicar MATLAB na resolução numérica de problemas de engenharia das reações de polimerização, nomeadamente considerando problemas de valores iniciais (IVP) e problemas de condições fronteira (BVP).

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Dominar conceitos gerais sobre reatores químicos.
2. Dominar conceitos gerais sobre cinética química.
3. Estabelecer e resolver equações de conservação.

### Conteúdo da unidade curricular

Notas históricas e importância atual da indústria de polímeros. Introdução aos reatores de polimerização e propriedades dos polímeros resultantes. Policondensações lineares. Poliadicações iónicas lineares. Poliadicações radiculares lineares. Copolimerizações radiculares lineares. Polimerizações não lineares. Polimerizações radiculares controladas.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Notas históricas e importância atual da indústria de polímeros
  - Polímeros naturais usados antes de 1800
  - Início da produção de polímeros sintéticos
  - Exemplos com relevância industrial
2. Introdução aos reatores de polimerização e propriedades dos polímeros resultantes
  - Polimerização em solução
  - Polimerização em massa
  - Polimerização em suspensão
  - Polimerização em emulsão
  - Distribuição de graus de polimerização e de massas moleculares
  - Distribuição de sequências
  - Raio de giração médio
3. Policondensações lineares
  - Policondensação linear do tipo AB
  - Distribuição de Schulz-Flory
  - Policondensação linear do tipo A<sub>2</sub>+B<sub>2</sub>
4. Poliadicações iónicas lineares
  - Poliadicação iónica ideal
  - Funções geradoras dos momentos
  - Distribuição de Poisson
5. Poliadicações radiculares lineares
  - Iniciação, propagação, terminação, reações de transferência de cadeia
  - Estado pseudo-estacionário para radicais livres e outras hipóteses simplificativas
  - Polímero morto
  - Tratamento cinético e influência dos diferentes mecanismos na distribuição de graus de polimerização
6. Copolimerizações radiculares lineares
  - Composição do copolímero em polimerizações radiculares
  - Equação de Mayo-Lewis
  - Influência das razões de reatividade
  - Distribuição de tamanhos de sequências em copolimerizações radiculares
7. Polimerizações não lineares
  - Policondensação não linear do tipo A<sub>f</sub>
  - Ponto de gelificação
  - Distribuição de Stockmayer
  - Fração de material solúvel
  - Policondensação não linear do tipo A<sub>3</sub>+B<sub>2</sub>
  - Influência da razão molar entre monómeros
  - Polimerizações radiculares não-lineares, polimerizações iónicas não-lineares
8. Polimerizações Radicais Controladas (CRP)
  - Vantagens sobre as polimerizações radiculares convencionais
  - Exemplo de cálculo com ATRP
  - Modelização cinética em sistemas CRP

### Bibliografia recomendada

1. Polymer Reaction Engineering, J. Asua, Wiley-Blackwell, 2007
2. Handbook of Polymer Reaction Engineering, T. Meyer, J. Keurentjes, Wiley-VCH, 2005
3. Polymerization Process Modeling, N. A. Dotson, R. Galván, R. L. Laurence, M. Tirrell, Wiley-VCH, 1996
4. Principles of Polymerization, G. Odian, 4ª Edição, Wiley, 2004
5. Elementos de Engenharia das Reações de Polimerização, Rolando Dias, ESTIG, IPB, 2013

**Métodos de ensino e de aprendizagem**

A unidade curricular será lecionada com recurso a aulas expositivas, autoaprendizagem guiada pelo docente e aulas práticas de resolução de exercícios. Será fornecido um guia de estudo e material de suporte sendo também utilizada a plataforma de e-learning.

**Alternativas de avaliação**

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Temas de Desenvolvimento - 30%
  - Apresentações - 10%
  - Exame Final Escrito - 60%
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%
3. Alternativa 3 - (Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Exame Final Escrito - 100%

**Língua em que é ministrada**

Inglês

**Validação Eletrónica**

Rolando Carlos Pereira Simões Dias	Maria Filomena Filipe Barreiro	Simão Pedro de Almeida Pinho	Nuno Adriano Baptista Ribeiro
04-03-2019	04-03-2019	07-03-2019	11-03-2019