

Unidade Curricular	Introdução à Ciência dos Polímeros		Área Científica	Polímeros	
Mestrado em	Engenharia Química		Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança	
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	1	Nível	2-1
Tipo	Semestral	Semestre	1	Créditos ECTS	6.0
Código		6362-354-1103-00-19			
Horas totais de trabalho		162	Horas de Contacto		
		T	30	TP	-
		PL	30	TC	-
		S	-	E	-
		OT	-	O	-

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) Maria Filomena Filipe Barreiro, Aline Bruna da Silva

Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Conhecer desenvolvimentos históricos e industriais na ciência dos polímeros;
2. Identificar as principais famílias de polímeros sintéticos, estudar a química de síntese e técnicas de polimerização associadas;
3. Conhecer as principais famílias de polímeros, naturais ou derivados de polímeros naturais, com interesse industrial;
4. Compreender os conceitos de massa molecular média e polidispersão e conhecer os métodos mais relevantes para a sua determinação experimental;
5. Compreender aspetos da morfologia dos polímeros e estudar técnicas experimentais para análise estrutural, morfológica e térmica;
6. Conhecer técnicas de processamento de polímeros;
7. Conhecer polímeros de especialidade e desenvolvimentos recentes na ciência dos polímeros com particular ênfase para as aplicações biomédicas.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

Demonstrar conhecimentos de Matemática, Física e Química Orgânica.

Conteúdo da unidade curricular

Desenvolvimentos históricos e industriais. Famílias de polímeros e química de síntese. Processos e técnicas de polimerização. Massa molecular média e técnicas experimentais para a sua determinação. Morfologia e análise estrutural. Técnicas experimentais para análise estrutural, morfológica e térmica. Técnicas de processamento de polímeros e reologia. Desenvolvimentos recentes. Aplicações biomédicas.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução
 - A existência de macromoléculas, revisão histórica, importância técnica e económica;
 - Monómero, polímero, motivo repetitivo e grau de polimerização;
 - Homopolímeros e copolímeros;
 - Tacticidade;
 - Polímeros lineares, ramificados e reticulados;
 - Polímeros amorfos e cristalinos;
 - Polímeros termoplásticos e termoendurecíveis.
2. Polímeros sintéticos
 - Poliuretanos, poliamidas, poliésteres, poliéteres, resinas fenólicas e epóxidos;
 - Aplicações dos polímeros sintéticos;
 - Polímeros produzidos por policondensação e por poliadição;
 - Técnicas de polimerização (massa, solução, emulsão e suspensão).
3. Polímeros naturais ou derivados de polímeros naturais
 - Borracha natural, polissacarídeos, poliamidas e poliésteres;
 - Importância como biomateriais.
4. Grau de polimerização e massa molecular
 - Distribuição de graus de polimerização e massas moleculares;
 - Grau de polimerização e massa molecular média em número, massa e \bar{z} ;
 - Determinação experimental da massa molecular: Métodos absolutos e métodos relativos;
 - Determinação de grupos terminais, osmometria de membrana e de pressão de vapor, dispersão de luz;
 - Medidas da viscosidade intrínseca e cromatografia de exclusão de tamanho.
5. Conceitos de morfologia
 - Alterações morfológicas: polímeros lineares amorfos, polímeros cristalinos e polímeros reticulados;
 - Temperatura de transição vítrea (T_g);
 - Temperatura de fusão cristalina (T_m);
 - Cinética de cristalização;
 - Técnicas para determinar a cristalinidade: Medidas de densidade e difração de raios-X;
 - Relação estrutura-propriedades;
 - Efeito da massa molecular e da composição em T_g ;
 - Determinação experimental de T_g e T_m : Dilatometria e Calorimetria de varrimento diferencial.
6. Aspetos Tecnológicos
 - Processamento por extrusão e por moldagem, compósitos, misturas de polímeros e aditivação;
 - Reologia de polímeros fundidos. Propriedades em regime permanente, dinâmico, memória viscoelástica.
 - Extrusão, injeção e termoformagem. Compósitos, nanocompósitos e misturas poliméricas.
7. Novos polímeros e novas aplicações
 - Polímeros de base aquosa, condutores, derivados de fontes renováveis e microencapsulação;
 - Hidrogéis, polímeros biocompatíveis, polímeros biodegradáveis e adesivos com aplicação biomédica.
 - Nanofibras poliméricas e suas aplicações.

Bibliografia recomendada

1. J. R. Fried, Polymer Science and Technology, 1st Edition, Prentice Hall, 1995;
2. M. Campbell, Introduction to Synthetic Polymers, 2nd Edition, Oxford University Press, 2000;
3. F. W. Billmeyer, Textbook of Polymer Science, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1984.
4. N. D. Polychronopoulos, J. Vlachopoulos, Polymer Processing and Rheology, Functional Polymers, 1st Edition, Springer International Publishing, 2019.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas: Exposição dos princípios teóricos e demonstração de exemplos de cálculo. Aulas práticas/laboratoriais: Resolução acompanhada de problemas e análise crítica de resultados. Demonstração experimental de conceitos, identificação/caracterização de materiais e ensaios de síntese.

Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Temas de Desenvolvimento - 50% (2 trabalhos de pesquisa (relatório e apresentação oral). O 2º incluirá desenvolvimento experimental.)
 - Exame Final Escrito - 50%
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

Maria Filomena Filipe Barreiro	Hélder Teixeira Gomes	Simão Pedro de Almeida Pinho	Paulo Alexandre Vara Alves
31-10-2019	02-11-2019	18-11-2019	18-11-2019