Escola Superior de Tecnologia de Tomar **Ano letivo:** 2023/2024

Mestrado em Tecnologia Química
Mestrado, 2º Ciclo
Plano: Despacho nº 9183/2020 - 25/09/2020

Ficha da Unidade Curricular: Polímeros e Química Macromolecular
ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:14.0; PL:16.0;
Ano | Semestre: 1 | S1
Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300104
Área Científica: Química Orgânica e Biotecnologia

Docente Responsável
Marco António Mourão Cartaxo
Professor Adjunto

Docente(s)
Marco António Mourão Cartaxo
Professor Adjunto

Objetivos de Aprendizagem

Compreender a morfologia, a síntese e as classificações dos polímeros.
Identificar as relações entre a estrutura e as propriedades dos materiais macromoleculares.
Dominar as reacções de polimerização e o processamento de materiais plásticos.
Conhecer os principais polímeros naturais.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

Compreender a morfologia, síntese, classificação e utilizações quotidianas dos polímeros.
Identificar as relações entre a estrutura química e as propriedades dos materiais macromoleculares.
Desenvolver conhecimento e domínio sobre as principais reacções de polimerização, o seu mecanismo e controlo. Perceber os principais processos usados para produção de termoplásticos, termoendurecíveis, elastómeros e fibras, incluindo os aditivos que se podem utilizar no processamento destes materiais.
Conhecer a estrutura, o modo de obtenção e os usos actuais dos principais polímeros naturais.

Conteúdos Programáticos

1 - Princípios básicos sobre a estrutura macromolecular, classificação e nomenclatura dos polímeros.
2 - Estrutura química, morfologia, propriedades e caracterização dos polímeros.
3 - Reacções de polimerização: fases, características e cinética. Processamento de polímeros.
4 - Polímeros naturais: exemplos, origem e propriedades.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

Programa teórico
Capítulo 1 - Princípios básicos
1.1 Resenha histórica
1.2 Estrutura macromolecular e arquitecturas
1.3 Classificação. Polimerização em cadeia e por etapas. Copolimerização
1.4 Nomenclatura dos polímeros vinílicos e não vinílicos
1.5 Biodegradabilidade e reciclagem
Capítulo 2 - Estrutura química, morfologia, propriedades e caracterização dos polímeros
2.1 Soluções de polímeros e determinação de massas moleculares
2.2 Estrutura química e morfologia: MM, DP, estados amorfo e cristalino, grau de cristalinidade, Tg, Tf, crosslinking
2.3 Relação entre a estrutura química e as propriedades: propriedades mecânicas e térmicas, resistência à chama e aos produtos químicos, degradabilidade, condutividade eléctrica
2.4 Métodos de caracterização e análise
Capítulo 3 - Síntese e processamento de polímeros
3.1 Reacções de polimerização: fases, características principais e cinética
3.2 Passagem de polímero a plástico
3.3 Aditivos
3.4 Métodos de processamento de plásticos: injecção, extrusão, termoformação, calandragem, moldação, vulcanização, prensagem, RIM e outros
3.5 Plásticos reforçados e compósitos
Capítulo 4 - Polímeros naturais
4.1 Polissacáridos: celulose,amido e derivados
4.2 Proteínas: seda, lã e proteínas regeneradas
4.3 Polímeros mistos: borracha, âmbar, lenhina, derivados do tall-oil.

Programa prático
TP1. Estudo de algumas propriedades de polímeros do quotidiano.
TP2. Purificação e polimerização do metacrilato de metilo.
TP3. Polimerização de uma poliamida.
TP4. Polimerização de resinas (poliestireno e gliptal).
TP5. Efeito de um plastificante nas propriedades de flexão de um polímero reticulado.
TP6. Determinação do DP por viscosimetria capilar - determinação da viscosidade de uma pasta papeleira e cálculo do grau de polimerização da celulose.
TP7. Polímeros de síntese versus polímeros naturais - análise e comparação de propriedades.

Metodologias de avaliação

A - Avaliação contínua prática sobre todos os trabalhos práticos, obrigatórios para frequência da UC. A avaliação está organizada da seguinte forma - TP1: apresentação oral, 15%; TPs 2-4: teste escrito, 50%; TPs 5-7: relatórios, 35%.

B - Trabalho temático (escrito e apresentação oral) ou teste escrito final.

Classificação final=(A+B)/2, em que as classificações A e B sejam iguais ou superiores a 8 valores.

Este cálculo é válido para todas as épocas de exame (frequência, exame, recurso e especial).

Nota final mínima para aprovação de 10 valores.

Software utilizado em aula

NA.

Estágio

NA.

Bibliografia recomendada

- Stevens, M. (2009). *Polymer Chemistry - An introduction* . Internat. 3 rd, Oxford University Press. New York
- Carraher Jr., C. (2012). *Introduction to Polymer Chemistry* . 3rd, CRC Press. New York
- Lovell, P. e Young, R. (2011). *Introduction to Polymers* . 3rd, CRC Press. New York

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

O programa leccionado detalha aspectos da estrutura macromolecular, das diferentes classificações, dos principais processos de polimerização e da biodegradabilidade dos polímeros. Relaciona-se a estrutura química com as propriedades destes materiais e apresentam-se os métodos para as suas caracterizações químicas e físicas. São estudados os vários métodos de processamento dos polímeros para obtenção de peças e objectos plásticos. São também comparadas as propriedades dos polímeros de síntese com os polímeros naturais, uma vez os primeiros foram criados mimetizando os polímeros naturais, sendo largamente usados na actualidade. Através destes conteúdos os alunos podem desenvolver as competências gerais no âmbito da ciência dos polímeros, descritas como objectivos de aprendizagem desta unidade curricular.

Metodologias de ensino

Aulas teóricas, aulas práticas laboratoriais e aulas teórico-práticas para resolução de exercícios

de aplicação. Realização de uma visita de estudo a uma unidade de produção ou processamento de polímeros.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

As aulas teóricas permitem a explicação e o desenvolvimento dos conceitos teóricos acerca da estrutura, arquitectura e morfologia dos polímeros, indispensáveis para perceber e prever as propriedades específicas dos mesmos. O estudo minucioso dos mecanismos de polimerização em cadeia e passo a passo e de copolimerizações e a realização laboratorial destas reacções permitem desenvolver competências acerca dos modos usuais de síntese e também da simultaneidade de reacções ocorridas em alguns casos nos reactores de polimerização.
As aulas práticas laboratoriais permitem o contacto estreito com os processos químicos, com o manuseamento de reagentes, material laboratorial e equipamentos utilizados nas operações vulgares de síntese, purificação e análise de polímeros, prática indispensável para desenvolver a autonomia do aluno e criação da conhecimento e confiança necessárias a um futuro trabalho laboratorial no campo da química macromolecular. São realizados para isso vários trabalhos práticos.
A visita de estudo melhora o conhecimento dos aspectos teóricos acerca da estrutura, propriedades e processamento dos polímeros de síntese, incluindo os aditivos usados para melhorar as propriedades básicas daqueles materiais.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

NA.

Programas Opcionais recomendados

NA.

Observações

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
13 - Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos;
14 - Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;
15 - Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda de biodiversidade;

Docente responsável

Marco Cartaxo

Assinado de forma digital por Marco Cartaxo
Dados: 2023.12.15 09:59:22 Z