



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
Departamento de Engenharia Química e do Ambiente  
**Curso de Engenharia Química Industrial**

*Clay*

**PROGRAMA DA DISCIPLINA DE POLÍMEROS**

2º Ano

Regime: Semestral (2<sup>º</sup>)

Carga Horária: 2T+3P

Docente: Cecília de Melo Correia Baptista

Categoria: Professora Adjunta

**I – OBJECTIVOS**

- Início do estudo dos materiais poliméricos, da sua classificação, nomenclatura e síntese.
- Relações entre a estrutura química e as propriedades dos polímeros.
- Estudo detalhado de alguns polímeros naturais, biológicos e sintéticos.
- Processamento de materiais plásticos.

**II - PROGRAMA TEÓRICO**

**Capítulo 1 - Introdução**

- 1.1 - Resenha histórica
- 1.2 - Estrutura macromolecular
- 1.3 - Rudimentos de polimerização
- 1.4 - Classificação e nomenclatura dos polímeros

**Capítulo 2 - Reacções de polimerização – fases, características principais e cinética**

- 2.1 - Polimerização em cadeia
- 2.2 - Polimerização por etapas
- 2.3 - Copolimerização

**Capítulo 3 - Estrutura química e sua relação com as propriedades**

- 3.1- Relação estrutura/morfologia (massa molecular, grau de polimerização, estados amorfo e cristalino, grau de cristalinidade, temperatura de transição vítrea e temperatura de fusão, crosslinking)
- 3.2- Relação estrutura/propriedades (propriedades mecânicas e térmicas, resistência à chama e aos produtos químicos, degradabilidade, condutividade eléctrica)



Quim

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
**Departamento de Engenharia Química e do Ambiente**  
**Curso de Engenharia Química Industrial**

**Capítulo 4 – Polímeros naturais**

- 4.1 – Polímeros biológicos (polissacáridos, terpenos e proteínas)
- 4.2 – Fibras (celulose, hemiceluloses, lenhina e extractáveis)

**Capítulo 5 – Polímeros sintéticos**

- 5.1 – Termoplásticos e elastómeros
- 5.2 – Termoendurecíveis (resinas)
- 5.3 – Passagem de polímero a plástico
  - 5.3.1 – Aditivos
  - 5.3.2 – Plásticos reforçados (compósitos)
  - 5.3.3 – Processamento de plásticos (injecção, extrusão, termoformação, calandragem, moldação, vulcanização, prensagem e outros)
- 5.4 – Reciclagem de polímeros

**III - PROGRAMA PRÁTICO**

- 1. Estudo de algumas propriedades de polímeros do quotidiano
- 2. Polimerização do metacrilato de metilo
  - 2.1 - preparação de placas e varetas de vidro acrílico
  - 2.2 - determinação das suas dimensões lineares
  - 2.3 - determinação da sua massa volúmica
- 3. Preparação de fibras sintéticas – síntese do *nylon*
- 4. Preparação de resinas sintéticas
- 5. Efeito de um plastificante nas propriedades de flexão de um polímero reticulado
- 6. Produção de uma espuma de poliuretano
- 7. Determinação do grau de polimerização de um polímero natural – determinação da viscosidade de uma pasta papelreira e cálculo do grau de polimerização da celulose
- 8. Determinação da solubilidade e da insolubilidade de pastas papelreiras em NaOH
- 9. Determinação das alfa, beta e gama celuloses de uma pasta papelreira
- 10. Determinação do índice de furfural
- 11. Determinação da lenhina Klason



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
Departamento de Engenharia Química e do Ambiente  
**Curso de Engenharia Química Industrial**

*OM*

## IV - MÉTODO DE AVALIAÇÃO

### 1 - Avaliação teórica

- 1 teste escrito ou 1 exame final

### 2 - Avaliação prática

- Relatórios dos trabalhos práticos
- Avaliação contínua do interesse e desempenho laboratorial

### 3 - Admissão às provas escritas

A admissão às provas escritas implica a execução de todos os trabalhos práticos. Os alunos repetentes deverão apenas realizar os trabalhos novos (não devendo inscrever-se nas turmas práticas).

### 4 - Classificação final

- Classificação de frequência

60% parte teórica + 40% parte prática

Dispensa de exame final o aluno com nota de ambas as avaliações (teórica e prática) igual ou superior a 10 valores.

- Classificação de exame (época normal, época de recurso ou época especial)

60% parte teórica + 40% parte prática

Nota: a avaliação prática será válida durante 3 anos lectivos consecutivos.

## V – BIBLIOGRAFIA

Stevens, M.P. – “Polymer Chemistry – An Introduction”, 3<sup>rd</sup>.Ed., Oxford University Press, Inc., USA, 1999

Krevelen, D.W.Van – “Properties of Polymers – Their estimation and correlation with chemical structure”, 2<sup>nd</sup> ed., Elsevier Scientific Publishing Company, New York, 1976

Brandrup, J. and Immergut, E.H. – “Polymer Handbook”, Interscience Publishers, Div. Of John Wiley and Sons, s/l, s/d

Treloar, L.R.G. – “Introduction to Polymer Science”, 2<sup>nd</sup> ed., The Wykeham Science Series, Wykeham Publications LTD, London, 1974

GFP, “Initiation à la chimie et à la physico-chimie macromoléculaires”

Vol. 1 – Physico-chimie des Polymères et Vol. 3 – Chimie des Polymères, Ed. Groupe Français d'études et d'applications des Polymères, France, s/d



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
**Departamento de Engenharia Química e do Ambiente**  
**Curso de Engenharia Química Industrial**

- Roberts, J.D.; Stewart, R.; Caserio, M.C. - "Organic Chemistry - methane to macromolecules", W.A. Benjamin Inc., California, 1983
- Halpern, M.J. et al - "Bioquímica", 1ª ed., Lidel - edições técnicas, Lisboa, 1997
- Mckee, T e Mckee, J.R. - "Biochemistry", 1ª ed., WCB Publishers, USA, 1996
- Weil, J.H. - "Bioquímica Geral", Fundação C. Gulbenkian, Lisboa, 1983. Trad. da 4ª ed. por M. Celeste Lechner
- Bohinski, R.C. - "Modern concepts in Biochemistry", 5ª ed., Allyn and Bacon, Inc., USA, 1987
- Conn, E.E et al - "Outlines of Biochemistry", 5ª ed., John Wiley & Sons, USA, 1987
- Bailey, J.E. e OLLis, D.F. - "Biochemical Engineering Fundamentals", 2ª ed., Mc-Graw-Hill, International Edition, Chemical Engineering Series, USA, 1986
- Hortal, J.A.G. - "Constituyentes fibrosos de pastas y papeles", Universitat Politècnica de Catalunya, Terrassa, 1988
- Castro, A. G. et al - "Ciência e Tecnologia dos Materiais", Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 1986
- Fengel, D. e Wegener, G. - "Wood - Chemistry, Ultrastructure, Reactions", Walter de Gruyter, Berlim, 1989
- Vallette, P. e Choudens, C. - "Le bois, la pâte, le papier", 2ª ed., CTP, Grenoble, 1989
- Sjöström, E. - "Wood Chemistry - Fundamentals and Applications", Academic Press, Inc, U.S.A., 1981

*Reúlia do Melo Baptista*  
*Março 2004*