

DEPARTAMENTO: QUÍMICA

DISCIPLINA: Físico-Química de Polímeros

SIGLA: FQP

CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 horas

TEORIA: 60 horas

PRÁTICA:

CURSO: Doutorado Acadêmico em Química Aplicada

PRÉ-REQUISITOS:

PROFESSOR RESPONSÁVEL: Sérgio Henrique Pezzin, Daniela Becker e Luiz Antônio Ferreira Coelho.

EMENTA

Estrutura Molecular. Métodos de Polimerização e Reações de Polímeros. Propriedades Termodinâmicas de Soluções Poliméricas. Difusão em Sistemas Poliméricos. Transformações em Polímeros. Propriedades Térmicas. Propriedades Mecânicas. Viscoelasticidade. Reologia. Propriedades Elétricas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

PARTE 1 – ESTRUTURA MOLECULAR DE POLÍMEROS

- 1.1. Conceito de macromolécula;
- 1.2. Classificação de polímeros;
- 1.3. Polímeros termoplásticos;
- 1.4. Polímeros termorrígidos ou termofixos;
- 1.5. Elastômeros;
- 1.6. Arquitetura molecular – Estereoisomerismo e Morfologia;
- 1.7. Cristalinidade;
- 1.8. Transições de fase – T_g, T_c e T_m;
- 1.9. Distribuição de massa molecular;

PARTE 2 – MÉTODOS DE POLIMERIZAÇÃO E REAÇÕES QUÍMICAS DE POLÍMEROS

- 2.1. Polimerização por condensação – Poliesterificação e Poliamidação;
- 2.2. Cinética de polimerização por etapa;
- 2.3. Polimerização por adição;
- 2.4. Cinética de polimerização por adição – Relação entre os processos de polimerização e a distribuição de massa molecular;
- 2.5. Copolimerização – Copolímeros em bloco e enxertados;
- 2.6. Meios físicos de polimerização – Em massa, em solução e em suspensão;
- 2.7. Polimerização por emulsão;
- 2.8. Reações químicas dos polímeros – Funcionalização e formação de IPN's;

PARTE 3 – PROPRIEDADES TERMODINÂMICAS DE SOLUÇÕES POLIMÉRICAS

- 3.1. Relações termodinâmicas gerais para soluções poliméricas;
- 3.2. Entalpia e energia livre de mistura;
- 3.3. Teoria de Flory-Huggins e teorias de equação de estado;
- 3.4. Soluções poliméricas diluídas;
- 3.5. Equilíbrio de fases – Diagramas de fases binários e terciários;
- 3.6. Mecanismos de separação de fases;
- 3.7. Blendas poliméricas: miscibilidade e compatibilidade;

PARTE 4 – DIFUSÃO EM SISTEMAS POLIMÉRICOS

- 4.1. Definições de coeficiente de difusão e permeabilidade;
- 4.2. Medidas de sorção-dessorção;
- 4.3. Aplicação da teoria de difusão a polímeros;
- 4.4. Permeação através de estruturas de multicamadas;
- 4.5. Relações entre estrutura e propriedades de difusão;

PARTE 5 – TRANSFORMAÇÕES EM POLÍMEROS

- 5.1. Comportamento de deformação de termoplásticos – Viscoelasticidade;
- 5.2. Mecanismos de relaxação em polímeros;
- 5.3. Transição vítrea – Teoria do volume livre;
- 5.4. Cristalização e fusão;
- 5.5. Teoria da elasticidade da borracha;
- 5.6. Transformações morfológicas;

PARTE 6 – PROPRIEDADES MECÂNICAS

- 6.1. Medidas do módulo de elasticidade;
- 6.2. Medidas do módulo de flexão;
- 6.3. Medidas do módulo de cisalhamento;
- 6.4. Testes padrão para avaliações de rotina e controle de qualidade;
- 6.5. Propriedades termomecânicas – Temperatura de distorção pelo calor (HDT);

PARTE 7 – REOLOGIA

- 7.1. Classificação de processos primários;
- 7.2. Interpretações das características de processamento de termoplásticos em termos do comportamento reológico;
- 7.3. O estado de transição 'vítreo-elástico';
- 7.4. O estado 'elástico';
- 7.5. 'Orientação' em polímeros;
- 7.6. O estado 'fundido';
- 7.7. Fenômenos interfaciais;
- 7.8. Métodos de caracterização do comportamento reológico de polímeros;
- 7.9. Reologia de soluções poliméricas;

PARTE 8 – PROPRIEDADES ELÉTRICAS

- 8.1. Resistividade, impedância específica e permissividade;
- 8.2. Medidas de propriedades elétricas;

8.3. Polímeros condutores.

BIBLIOGRAFIA

1. **Textbook of Polymer Science.** F. W. Billmeyer Jr. (ed.); Wiley-Interscience, New York, 1984.
2. **Química Orgânica.** N. L. Allinger, M. P. Cava, D. C. Jongh, C. R. Johnson, N. A. Lebel e C. L. Stevens; Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1978.
3. **Introdução a Polímeros.** Eloisa B. Mano; Ed. Edgard Blücher, SP, 1990.
4. **Ciência dos Polímeros.** Sebastião V. Canevarolo Jr.; Artliber, SP, 2002.
5. **Principles of Polymerization.** G. Odian; McGraw-Hill, NY, 1970.
6. **Principles of Polymer Chemistry.** P. J. Flory; 16th. Ed., Cornell University Press; Ithaca, 1995.
7. **Thermoplastics – Materials Engineering.** L. Mascia; 2nd. Ed., Elsevier, Londres; 1989.
8. **Polymer Solutions.** H. Fujita; Studies in Polymer Science 9, Elsevier, Amsterdam, 1997.
9. **Polymer Alloys and Blends – Thermodynamics and Rheology.** L. A. Utracki; Hanser Publishers, Munique, 1990.
10. **Specific Interactions and the Miscibility of Polymer Blends.** N. M. Coleman, J. F. Graf e P. C. Painter; Technomic, Lancaster, 1991.
11. **Mechanical Properties of Polymers and Composites.** L. E. Nielsen; Marcel Dekker, NY, 1974.
12. **Engineering Materials – An Introduction to their Properties and Applications.** M. F. Ashby e D. R. H. Jones; Pergamon Press, Oxford, 1988.
13. **Properties of Polymers.** D. W. van Krevelen, Elsevier, 1994.
14. **Polymer Chemistry.** Challa, G. e Horwood, E., 1993.
15. **Polymer-Polymer Miscibility.** Olabisi, O., Robeson, L. M., Shawn M.T., Academic Press, N.Y., 1979.
16. **Polymer Chemistry.** Stevens, M. P. New York: Oxford University Press, 1999.
17. **Química Experimental de Polímeros.** Mano, E. B.; Dias, M. L; Oliveira, C. M. F. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.