

DEPARTAMENTO: Engenharia Mecânica**DISCIPLINA:** FÍSICO-QUÍMICA DE POLÍMEROS**SIGLA:** FQP**CARGA HORÁRIA TOTAL:** 60**TEORIA:** 60**PRÁTICA:****CÓDIGO:** 207**CURSO:** Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais – PGCEM / Mestrado e Doutorado**SEMESTRE/ANO:****PRÉ-REQUISITOS:****PROFESSOR RESPONSÁVEL:** Prof. Dr. Sergio Henrique Pezzin e Prof. Dr. Luiz Antonio Ferreira Coelho**EMENTA**

- Estrutura molecular. 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 termo-mecânicas – 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. Eloisa B. Mano; Introdução a Polímeros; 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. CHALLA, G. e HORWOOD, E., *Polymer Chemistry*, 1993.
15. OLABISI, O., ROBESON, L.M., SHAWN, M.T., *Polymer-Polymer Miscibility*. Academic Press, N.Y., 1979