

Nome da disciplina: Caracterização de Materiais: Fundamentos e Aplicações

Área de concentração: CTMA (X) CTMI () CTRA ()

Nível: M/D

Obrigatória:

Optativa: X

Carga horária: 30 horas

Número de créditos: 02

Professores (as): Edésia Martins Barros de Sousa e Luísa Arantes Fernandes Vieira

EMENTA

Objetivo: Introduzir conceitos básicos sobre técnicas de caracterização de materiais, destacando a correlação entre estrutura e propriedades. Para isso, a disciplina aborda o princípio de funcionamento, análise e interpretação de resultados de diversas técnicas.

Conteúdo:

1. Difração de raios X - DRX
 - a. Estruturas cristalinas, células unitárias, direções e planos cristalográficos;
 - b. Princípios da difração de raios-X e formação dos padrões;
 - c. Índice de Miller;
 - d. Técnicas de refinamento estrutural (Método Rietveld);
 - e. Instrumentação, manuseio da amostra e interpretação dos resultados.
2. Técnicas espectrométricas: Espectroscopia no Infravermelho por transformada de Fourier - FTIR
 - a. Radiação infravermelha, vibrações e deformações moleculares;
 - b. Instrumentação, manuseio da amostra e interpretação dos resultados.
3. Técnicas espectrométricas: Espectroscopia Raman
 - a. Princípios da dispersão Raman e comparação com FTIR;
 - b. Modos vibracionais e interpretação de espectros;
 - c. Instrumentação, manuseio da amostra e interpretação dos resultados.
4. Técnicas espectrométricas: Espectroscopia de fotoelétrons por raios X - XPS
 - a. Princípios;
 - b. Instrumentação, manuseio da amostra e interpretação dos resultados.
5. Análises térmicas – Termogravimetria (TGA), Análise térmica diferencial (DTA) e Calorimetria diferencial de varredura (DSC)

- a. Mecanismos de decomposição térmica;
 - b. Determinação de estabilidade térmica;
 - c. Transições de fase;
 - d. Determinação de calor específico;
 - e. Instrumentação, manuseio da amostra e interpretação dos resultados.
6. Espalhamento dinâmico da luz (DLS) e Potencial Zeta
- a. Princípios do espalhamento dinâmico de luz e difusão de partículas;
 - b. Determinação de tamanho de nanopartículas e distribuição de tamanho;
 - c. Influência da concentração e dispersão coloidal;
 - d. Medição do potencial zeta e estabilidade de sistemas coloidais;
 - e. Instrumentação, manuseio da amostra e interpretação dos resultados.
7. Técnica de adsorção de gases – nitrogênio
- a. Princípios da adsorção física e modelos isotérmicos (Langmuir e BET);
 - b. Determinação da área superficial, tamanho e volume de poros;
 - c. Instrumentação, manuseio da amostra e interpretação dos resultados.
8. Caracterização mecânica de materiais
- a. Princípios da dureza e microdureza;
 - b. Ensaio de tração e compressão.
 - c. Instrumentação, elaboração de corpos de prova, execução dos ensaios e interpretação dos resultados.
9. Análises microscópicas
- a. Microscopia eletrônica de varredura (MEV);
 - b. Microscopia eletrônica de transmissão (MET);
 - c. Microanálise por EDS;
 - d. Instrumentação, manuseio da amostra e interpretação dos resultados.

Bibliografia:

CULLITY, B. D., & STOCK, S. R. Elements of X-ray Diffraction. 3rd ed. Pearson, 2001. PAVIA, D. L., LAMPMAN, G. M., KRIZ, G. S., & VYVYAN, J. R. Introduction to Spectroscopy. 5th ed. Cengage Learning, 2014.

BROWN, M. E. Introduction to Thermal Analysis: Techniques and Applications. Kluwer Academic Publishers, 2001.

DIETER, G. E. Mechanical Metallurgy. 3rd ed. McGraw-Hill, 1986.

BRUNAUER, S., EMMETT, P. H., & TELLER, E. Adsorption of Gases in Multimolecular Layers. Journal of the American Chemical Society, 1938.

LOWELL, S., SHIELDS, J. E., THOMAS, M. A., & THOMMES, M. Characterization of Porous Solids and Powders: Surface Area, Pore Size and Density. Springer, 2004.

BRIGGS, D., & SEAH, M. P. Practical Surface Analysis: Auger and X-ray Photoelectron Spectroscopy. 2nd ed. Wiley, 1990.

FADLEY, C. S. X-ray Photoelectron Spectroscopy: Progress and Perspectives. Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena, 2010.