

TÉCNICAS DE RAIOS X E DE FEIXE IÔNICO APLICADOS À ANÁLISE DE MATERIAIS

IFUSP - FAP 844 - 2008/2^o SEMESTRE

Profs. resp. Dra. Márcia C.A. Fantini
Edifício Basílio Jafet, sala 224, tel: 3091 6882, e-mail:mfantini@if.usp.br
Dr. Manfredo H. Tabacniks
Edifício Basílio Jafet, sala 225, tel: 3091 6846, e-mail:tabacniks@if.usp.br

OBJETIVOS

Proporcionar ao pesquisador e interessado base teórica e experimental para a análise estrutural e composicional de materiais e filmes finos por meio de técnicas de raios X e de feixes iônicos com alta energia.

PROGRAMA:

Princípios teóricos e prática experimental (com o uso de programas de micro-computador para análise de dados experimentais) em:

- Cristalografia
 - Difração de raios X (XRD)
 - Espalhamento de raios X a baixo ângulo (SAXS)
 - Aplicações com Radiação Síncrotron (XANES e EXAFS)
- Análise de Materiais por Feixes Iônicos (IBA)
 - Emissão de Raios X Induzida por Prótons (PIXE)
 - Retro-espalhamento Rutherford (RBS)

BIBLIOGRAFIA MÍNIMA

- H.P. Klug & L.E. Alexander. "X-Ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials, 1974.
- G. Margaritondo. "Introduction to Synchrotron Radiation", 1988.
- B.D. Cullity. "Elements of X-Ray Diffraction", 1956.
- E.P. Bertin. "Principles and Practice of X-Ray Spectrometric Analysis", 1984.
- S.A.E. Johansson & J.L. Campbell. "PIXE a Novel Technique for Elemental Analysis", 1988.
- S.A.E. Johansson, J.L. Campbell & K.G. Malqvist. "Particle Induced X-Ray Emission Spectrometry (PIXE)", 1995.
- W.K. Chu, J.W. Mayer & M.A. Nicolet. "Backscattering Spectrometry", 1978.
- L.C. Feldman & J.W. Mayer. "Fundamentals of Surface and Thin Film Analysis", 1986.

ATIVIDADES E CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Deverão ser formados grupos de 2 ou 3 alunos que receberão amostras para as análises por XRD, SAXS, PIXE e RBS. Serão realizadas 4 atividades nos laboratórios de Cristalografia e no LAMFI. Os resultados das análises das experiências serão apresentados na forma de relatório.

A nota no curso será calculada, com igual peso, da média dos relatórios em grupo das atividades experimentais e da média das provas.

CRONOGRAMA 2008

data	Aula	Assunto
BLOCO I (Prof. Manfredo Tabacniks)		
AGOSTO		
5/8	Extra	Aula Inaugural. Visita ao Laboratório de Cristalografia e ao LAMFI.
12/8	FI-1	Revisão: Interação de fótons (raios-X) com a matéria para análise elementar: Absorção e emissão de raios-X característicos. Interação de íons energéticos com a matéria: Poder de freamento, excitação eletrônica, espalhamento elástico.
19/8	FI-2	Raios-X para análise elementar: Fundamentos dos métodos XRF e PIXE. Análise qualitativa e quantitativa elementar.
26/8	FI-3	Instrumentação, bases de dados e softwares para análise e simulação de espectros de raios X.
SETEMBRO		
4 e 5 /09	Extra	Laboratório PIXE no LAMFI (1/2 dia cada grupo)
2/09	FI-4	Fundamentos da Espectrometria de Retroespalhamento Rutherford, RBS. Análise e interpretação de espectros RBS.
16/09	FI-5	Instrumentação, bases de dados e softwares para análise e simulação de espectros RBS. Exemplos e exercícios.
18 e-19 /09	Extra	Laboratório RBS no LAMFI. (1/2 dia cada grupo)
23/09	FI-6	Aplicações avançadas: Difusão em filmes finos, rugosidade, filmes multicamada e multielementares; análise PIXE de amostras espessas. Análises PIXE em feixe externo.
30/09	FI-7	Apresentação e discussão em sala dos resultados das análises PIXE e RBS.
OUTUBRO		
07/10	FI-8	PROVA: Métodos de análise com feixes iônicos e com raios-X.
BLOCO II (Prof^a. Márcia Fantini)		
14/10	RX-1	Histórico, propriedades e segurança da radiação X.
21/10	RX-2	Interação dos raios X com a matéria.
NOVEMBRO		
4/11	RX-3	Geometria do estado cristalino.
11/11	RX-4	Difração de raios X aplicada ao estudo de materiais.
18/11	RX-5	Cálculo das intensidades difratadas.
18-21/11	Extra	Laboratório de XRD no LCr.
25/11	RX-6	Espalhamento dos raios X pela matéria.
25-28/11	Extra	Laboratório de SAXS no LCr.
DEZEMBRO		
2/12	RX-7	Espectroscopia de absorção de raios X.
3-5/12	Extra	Apresentação e discussão no LCr dos resultados de XRD e SAXS.
9/12	RX-8	PROVA: absorção, difração e espalhamento de raios X.