

PMC0105 - Tópicos Especiais em Matéria Condensada: Conceitos e Caracterização de Interfaces e Nanoestruturas (64h/aula – 8 créditos)

Professor: Fernando Stavale

Objetivos:

Capacitar o aluno na área de física, química e engenharias, familiarizando-o com os conceitos e fundamentos aplicados a caracterização de interfaces e nanoestruturas utilizando espectroscopia e microscopia do ponto de vista químico e físico. Para esse fim, o neste curso iremos abordar aspectos teóricos e experimentais envolvendo fenômenos físicos e químicos que ocorrem em interfaces sólido-gás. Esses fenômenos determinam os mecanismos de formação de superfícies, filmes e nanoestruturas diversas, e por isso possuem grande impacto nas propriedades funcionais de materiais. Alguns dos fenômenos que discutiremos incluem, reconstruções de superfície, modos de crescimento de filmes finos, estabilidade química e adsorção de moléculas, e reatividade. Além disso, técnicas de crescimento e caracterização de superfícies, como evaporação, difração de elétrons de baixa energia, espectroscopia de foto-elétrons e de elétrons Auger, e microscopia de ponta de prova, força atômica e tunelamento, serão apresentadas e amplamente discutidas.

Ementa:

- Conceitos básicos em física de superfícies e interfaces (cristalografia de superfície, energia e tensão superficial, capilaridade, ângulo de contato, entre outros aspectos).
- Termodinâmica de interfaces sólidas.
- Química, morfologia e estrutura de superfícies sólidas.
- Técnicas básicas de caracterização: microscopia de ponta de prova e espectroscopia de elétrons.
- Adsorção e dessorção (cinética e termodinâmica) em superfícies sólidas.
- Aplicações em catálise heterogênea, magnetismo e microeletrônica.
- Preparação de superfícies e crescimento de filmes, nanoestruturas e preparação de cristais (epitaxia, filmes policristalinos, tecnologia de vácuo, evaporação, pulverização catódica, ablação a laser, entre outras técnicas)

Método de trabalho: aulas expositivas e atividades em laboratório.

Procedimentos e/ou critérios de avaliação: avaliação baseada no conceito obtido em uma prova escrita, apresentação oral de um trabalho científico e redação de um projeto sobre os temas abordados no curso.

Bibliografia:

1. F. Bechstedt, /Principles of Surface Physics/, Springer-Verlag (2003).
2. Milton Ohring, /Materials Science of Thin Films. Deposition and Structure/, Academic Press (2001)
3. Hans Lüth, /Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films/, Springer (2010).
4. Gerhard Ertl, Jürgen Küppers: /Low Energy Electrons and Surface Chemistry/. Ed.2, Verlag Chemie (1985).
5. Surface Science: Foundations of Catalysis and Nanoscience, 3rd ed., K. Kolasinski, Wiley 2012
6. Introdução À Física do Estado Sólido/ C. Kittel/Ed. Guanabara (1978)