

Programma di Chimica Inorganica dei Materiali I e Lab. (CFU 4+2)

I Anno Laurea Magistrale

Chimica dei Materiali

Anno Accademico 2013-2014

Prof.ssa G. Malandrino

TEORIA (4 CFU)

Introduzione al corso

Metodi sintetici

Chemical Vapor Deposition (CVD) e Metal-Organic-CVD: Principi teorici. Precursori di prima e seconda generazione. Applicazioni

Atomic layer deposition (ALD): Principi teorici. Applicazioni

Chemical Beam Epitaxy: Principi teorici. Applicazioni

Tecniche di deposizione sol-gel: Principi teorici. Precursori per sol-gel. Applicazioni

Epitassia da fasci molecolari (MBE): Principi teorici. Applicazioni

Sintesi di materiali nano strutturati: Nanorod e nanotubi da fase vapore. Nanoparticelle e nanostrutture da soluzione

Tipologie di materiali

Materiali con proprietà di conduzione: Conduttori ionici. Celle a combustibile ad ossidi solidi. Conduttori elettronici: dielettrici, ferroelettrici e conduttori

Materiali superconduttori: Proprietà superconduttori. Superconduttori del I e del II tipo. Cenni teoria BCS. Superconduttori ad alta T_c. Strutture cristalline a base di perovskiti.

Tecniche di caratterizzazione

Diffrazione di raggi X: Produzione di raggi X. Reticoli cristallini e assenze sistematiche. Informazioni ottenibili da un diffrattogramma: natura amorfa o cristallina, identificazione della fase, dimensione dei grani. Caratterizzazione di campioni orientati ed epitassiali: curve di rocking e figure polari

Microscopia a scansione elettronica: Principi generali. Fascio elettronico da filamento di tungsteno, cristallo di LaB₆, o FEG (Field Emission Gun). Volume di interazione, eventi elastici e anelastici, specie prodotte. Detector degli elettroni secondari e backscattered.

Microanalisi EDX (Energy Dispersive X-ray Analysis) e WDX (Wavelength Dispersive X-ray Analysis): Analisi qualitativa e quantitativa. Vantaggi e svantaggi delle due microanalisi

LABORATORIO (2 CFU)

1) Preparazione precursori per MOCVD e sintesi da soluzione: sintesi di addotti del tipo M(beta-dichetone)_nL (L = base di Lewis). Caratterizzazione addotti tramite termo gravimetria, calorimetria a scansione differenziale, spettroscopia IR e UV-Vis.

- 2) **Preparazione di film di ossidi e di fasi fluoruro mediante MOCVD:** deposizione di film di ossidi o di fasi fluoruro utilizzando gli addotti sintetizzati.
- 3) **Preparazione di film nanostrutturati di Ag** attraverso un approccio da soluzione.
- 4) **Preparazione di microcristalli luminescenti** a base di Eu mediante tecniche da soluzione applicando uno degli addotti sintetizzati.
- 5) **Esperienza con microscopio a scansione elettronica:** caratterizzazione morfologico/composizionale dei film sintetizzati tramite microscopia a scansione elettronica (FE-SEM) e analisi di raggi X in dispersione di energia (EDX).
- 6) **Esperienza con diffrattometro di raggi X:** caratterizzazione strutturale dei film depositati tramite XRD.

Testi di riferimento

- 1) A. R. West "Basic Solid State Chemistry and its Applications" Wiley, 2012;
- 2) B. D. Fahlman "Materials Chemistry" Springer, 2008;
- 3) L. V. Interrante e M. J. Hampden-Smith *Chemistry of Advanced Materials* Wiley-VCH, 1998.
Dispense fornite dal docente.