

A.A. 2016/17

Insegnamento (ITA) CHIMICA DEI SOLIDI 2

Insegnamento (ENG) - - - -

Docente

Silvia ORLANDUCCI – Massimo Tomellini

Obiettivi Formativi	ITA	<p>Il comportamento dei materiali trae origine dalla loro struttura atomica e molecolare nonché dalla presenza di difetti della struttura cristallina. Obiettivo del corso è pertanto quello di far comprendere al discente come struttura e microstruttura dei materiali, questa ultima dipendente anche dal processo di produzione, ne influenzino le proprietà e, conseguentemente, il comportamento in esercizio e l'idoneità per una specifica applicazione. Le proprietà dei materiali che saranno prese maggiormente in considerazione sono le proprietà meccaniche e la conducibilità ionica sia dei sistemi di ossidi, sia dei polimeri.</p> <p>Lo studente dovrà comprendere la relazione processo-microstruttura-proprietà. Esempi di tali correlazioni saranno tratti da casi concreti quali i processi di sinterizzazione di polveri, i processi di deposizione di film da fase vapore (PVD, CVD), il processing di materiali ceramici avanzati per la realizzazione di celle a combustibile a ossidi solidi, la modifica delle proprietà funzionali di ionomeri per celle a combustibile polimeriche.</p> <p>Viene affrontato lo studio delle proprietà dei solidi deformati, delle transizioni di fase del I e del II ordine nei solidi con più di un componente. In particolare, delle transizioni ordine-disordine nelle leghe binarie, formazione e della crescita, in condizioni di non equilibrio, di fasi solide. Argomento del corso è, infine, lo studio dei fenomeni che coinvolgono la superficie dei solidi, nella loro interazioni con le fasi gassose, e che sono di rilevante importanza nei processi di catalisi eterogenea.</p>
	ENG	<p>The behavior of materials is determined by their atomic and molecular structure as well as by the presence of defects in the crystal structure. Aim of the course is to provide the students with suitable knowledge and tools to understand how materials' structure and microstructure, the latter also dependent on the manufacturing process, do influence the properties and, consequently, the operating performance and suitability for a specific application. The properties of materials which will be better taken into account are mechanical properties of metals, ceramics, polymers and composites, and ion conductivity phenomena in both ceramics and polymers.</p> <p>The student must understand the processing-structure-property relations in materials. Examples of these relations will be drawn from specific cases such as i) powder sintering processes, ii) vapour deposition processes of films (namely, PVD and CVD), iii) processing of advanced ceramics for manufacturing solid oxide fuel cells (SOFCs), iv) modification of the functional properties of ionomers for polymeric electrolyte membrane fuel cells (PEMFCs).</p> <p>Phase transformations of the I and II order in solids with more than one component. Order-disorder transitions in binary alloys, formation and growth of solid phases under conditions of non-equilibrium. Subject matter of the course is, finally, the study of phenomena involving the surface of solids, in their interactions with the gaseous phases, and which are of significant importance in the heterogeneous catalysis.</p>
Programma	ITA	<p>Strutture cristalline. Reticoli di Bravais, piani e direzioni reticolari. Indici di Miller. Metalli. Solidi ionici. Difetti puntuali. Solidi non-stoichiometrici. Difetti estesi (dislocazioni, difetti di superficie, bordi grano, difetti di volume)</p> <p>Proprietà meccaniche dei materiali. Comportamento elastico. Curva sforzo-deformazione. Fatica. Scorrimento viscoso. Frattura fragile e duttile. Teoria di Griffith. Statistica di Weibull. Comportamento visco-elastico dei polimeri. Materiali compositi.</p> <p>Superfici dei solidi. Fisisorbimento e Chemisorbimento. Isoterme di adsorbimento (Langmuir, BET). Cinetica di adsorbimento.</p> <p>Processi di sinterizzazione di polveri. Equazione di Laplace. Evoluzione della microstruttura. Sinterizzazione allo stato solido. Sinterizzazione attivata. Sinterizzazione con formazione di fase liquida. Processi pressure-assisted.</p>

O Obiettivi formativi

P Programma

T Testi

A Altre informazioni per la trasparenza

GOMP
O.P.T.A.

		<p>Processi di deposizione di film da fase gassosa. Processi PVD: evaporazione, sputtering, magnetron sputtering, processi ad arco ed arco filtrato. Processi CVD: CVD termico, CVD assistito da plasma (PACVD), Hot Filament CVD.</p> <p>Celle a combustibile ad ossidi solidi (SOFC): scelta dei materiali e processing. Uso di film di elettroliti ceramici elettrodo-supportati.</p>
	ENG	<p>Crystal structures. Bravais lattice. Lattice planes and directions. Miller indices. Descriptive crystal chemistry: metals and alloys. Ionic structures. Point defects. Non-stoichiometry. Extended defects (dislocations, boundaries, stacking faults, 3-D defects).</p> <p>Mechanical properties of materials. Elastic deformation. Stress-strain curves. Fatigue. Creep. Brittle and ductile fracture. Griffith theory. Weibull's statistical theory of brittle fracture. Visco-elastic behaviour of polymers. Composite materials.</p> <p>Solid surfaces fundamentals. Physisorption and Chemisorption. Adsorption isotherms (Langmuir, BET). Adsorption kinetics.</p> <p>Sintering of powders. Laplace's equation. Microstructure evolution. Solid-state sintering fundamentals. Activated Sintering. Liquid-phase sintering. Pressure-assisted sintering.</p> <p>Vapour Deposition processes of thin films. Physical Vapour Deposition (PVD): evaporation, sputtering, magnetron sputtering, Arc-PVD, filtered arc PVD. Chemical Vapour Deposition (CVD): thermal CVD, plasma-assisted CVD (PACVD), Hot Filament CVD.</p> <p>Solid Oxide Fuel Cells (SOFCs) and Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells (PEMFCs): materials and processing. Use of electrode-supported electrolyte films in SOFCs. novel ionomers for PEMFCs.</p>
Testi	ITA	<p>Gli studenti avranno copia dei lucidi e del materiale proiettato a lezione. Ciononostante, può essere utile la consultazione dei seguenti libri: 1) Anthony R. West, "Basic Solid State Chemistry", J. Wiley, USA (1999); 2) William D. Callister, Jr., "Scienza e Ingegneria dei Materiali. Una Introduzione"; EdiSES, Napoli (2002); 3) William F. Smith, "Scienza e tecnologia dei materiali"; McGraw-Hill Libri Italia srl, Milano (1995).</p>
	ENG	<p>No textbook needed. The students will receive a copy of the slides. However, the following books could be useful: 1) Anthony R. West, "Basic Solid State Chemistry", J. Wiley, USA (1999); 2) William D. Callister, Jr., "Scienza e Ingegneria dei Materiali. Una Introduzione"; EdiSES, Napoli (2002); 3) William F. Smith, "Scienza e tecnologia dei materiali"; McGraw-Hill Libri Italia srl, Milano (1995).</p>

Valutazione	Prova Scritta	
	Prova Orale	X
	Prova Pratica	
	Test Attitudinale	
	Valutazione Progetto	
	Valutazione Tirocinio	
	Valutazione in itinere	

O Obiettivi formativi

P Programma

T Testi

A Altre informazioni per la trasparenza