



UNIVERSITÀ DI PISA

MATERIALI INORGANICI

MARCO TADDEI

Academic year **2022/23**
Course **CHIMICA INDUSTRIALE**
Code **163CC**
Credits **6**

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
MATERIALI INORGANICI	CHIM/03	LEZIONI	48	MARCO TADDEI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso ha lo scopo di coprire vari aspetti della chimica e della scienza dei materiali inorganici, partendo dallo studio fondamentale della struttura atomica, passando per le relazioni fra struttura e proprietà chimico-fisiche, fino ad arrivare alle applicazioni in ambiti di rilevanza industriale, con particolare enfasi su tematiche legate all'energia ed all'ambiente.

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione del colloquio orale previsto durante la prova di esame.

Capacità

Al termine del corso, lo studente avrà acquisito conoscenza delle più importanti classi di materiali inorganici, di una vasta gamma di metodi di sintesi e di caratterizzazione e delle loro applicazioni principali in ambito industriale.

Modalità di verifica delle capacità

La verifica delle capacità sarà oggetto della valutazione del colloquio orale previsto durante la prova di esame.

Comportamenti

Al termine del corso, lo studente avrà consapevolezza di quali materiali inorganici giocano un ruolo fondamentale in ambiti di ricerca ed applicazione a livello industriale di grande interesse attuale, con enfasi su aspetti legati all'energia ed all'ambiente.

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti sarà oggetto della valutazione del colloquio orale previsto durante la prova di esame.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Sono necessarie conoscenze di base di chimica generale, chimica inorganica e chimica fisica.

Indicazioni metodologiche

Il docente fa uso di slide in inglese, ma le lezioni vengono tenute in italiano.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Nel corso vengono prima introdotti alcuni concetti di base della chimica dello stato solido, della chimica strutturale e della cristallografia. Viene quindi presentata una rassegna dei metodi di sintesi e di processing. Si descrivono poi varie tecniche di analisi di materiali allo stato solido, evidenziando la loro complementarità: diffrazione di raggi X (cristallo singolo, polveri, total scattering); diffrazione di neutroni; microscopia elettronica (SEM, TEM) e diffrazione di elettroni; spettroscopia di assorbimento a raggi X (XANES/EXAFS); fluorescenza X (XRF); analisi di porosimetria; rassegna di altri metodi importanti per la chimica dei materiali. Interpretazione di diagrammi di fase.

Si passa infine a trattare varie classi di materiali, analizzandone gli aspetti strutturali di base, le proprietà chimico-fisiche, la reattività caratteristica e le applicazioni: metalli e leghe (con enfasi su acciaio); semiconduttori; ossidi (alluminio, ferro, titanio, zirconio, cerio); silice e vetri; zeoliti; metal-organic frameworks; applicazioni di materiali porosi in catalisi e separazione/stoccaggio di gas; materiali lamellari e chimica di intercalazione (con enfasi su materiali per batterie).



UNIVERSITÀ DI PISA

Bibliografia e materiale didattico

Le slide delle lezioni saranno rese disponibili su elearning, insieme ai file contenenti le informazioni cristallografiche (crystallographic information file, CIF) delle strutture cristalline trattate a lezione.

I seguenti testi (reperibili presso le biblioteche dell'Ateneo) sono consigliati come riferimenti:

A. R. West, *Solid state chemistry and its applications*

P. M. Woodward, P. Karen, J. S. O. Evans, T. Vogt, *Solid State Materials Chemistry*

W. F. Smith and J. Hashemi, *Foundations of Materials Science and Engineering* – Available in Italian as *Scienza e Tecnologia dei Materiali*

V. Pecharsky and P. Zavalij, *Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials*

M. T. Weller, *Inorganic Materials Chemistry*

A. K. Cheetham and P. Day, *Solid State Chemistry: Techniques*

A. K. Cheetham and P. Day, *Solid State Chemistry: Compounds*

D. F. Shriver, P. W. Atkins and C. H. Langford, *Chimica Inorganica*

E. Moore and L. Smart, *Solid State Chemistry: An Introduction*

Indicazioni per non frequentanti

Non esistono variazioni per studenti non frequentanti. La frequenza al corso è comunque consigliata.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale di durata compresa fra 30-45 minuti e volta a verificare la comprensione dei concetti trattati a lezione, con particolare attenzione alla capacità di fare collegamenti logici fra i vari argomenti incontrati nel corso. Il docente farà uso di alcune figure mostrate durante il corso come supporto alla discussione. Alcune domande potrebbero vertere su argomenti non direttamente trattati a lezione, ma che lo studente dovrebbe essere in grado di discutere sulla base dei concetti forniti dal corso.

Ultimo aggiornamento 23/09/2022 13:13