UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Inorganic Strategies for Materials Synthesis

2526-1-FSM02Q030-FSM02Q03002

Obiettivi

Descrivere e discutere metodi rilevanti per la sintesi di materiali inorganici funzionali e ibridi organico-inorganici, con particolare attenzione rivolta alla scelta dei precursori e allo sviluppo di condizioni di processo adeguate al fine di preparare materiali con composizione, struttura e le proprietà fisico-chimiche desiderate.

Conoscenza e capacità di comprensione
Gli studenti acquisiranno le conoscenze di base su materiali inorganici avanzati di maggiore rilievo e sulla loro sintesi, compresi i metodi sintetici e i parametri fisico-chimici e di processo, su cui si basano le procedure chimiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione
Studentesse e studenti saranno in grado di selezionare l'approccio, il metodo e i parametri più adatti per avere un controllare totale e ottimizzare la sintesi di materiali funzionali basati su nuclei inorganici.

Autonomia di giudizio
Studentesse e studenti sapranno individuare i precursori e le condizioni di processo adeguate al fine di preparare materiali con composizione, struttura e le proprietà fisico-chimiche desiderate.

Capacità di apprendimento
Studentesse e studenti saranno in grado comprendere i principi base della sintesi inorganica e delle proprietà dei materiali inorganici e ibridi, applicandoli correttamente alla specifica progettazione di un materiale inorganico.

Abilità comunicative
Studentesse e studenti sapranno descrivere in forma orale in modo chiaro e sintetico e con proprietà di linguaggio le procedure sintetica di base dei materiali inorganici e le loro proprietà.

Contenuti sintetici

Sintesi di materiali funzionali (film, fibre, materiali amorfi e porosi): reazioni allo stato solido, sintesi di solidi dalla fase gassosa, sintesi di solidi da fusi e soluzioni a bassa e alta temperatura, processi sol-gel, materiali ibridi e porosi, e nanocompositi.

Programma esteso

Sintesi di materiali funzionali solidi.

Reazioni allo stato solido: metodo ceramico, riduzione carbotermica, sintesi di combustione, sinterizzazione, reazioni gas-solido.
Sintesi di solidi dalla fase gassosa: trasporto chimico del vapore, processi aereosol.

Sintesi di solidi da fase liquida: vetri, processi solvotermici e idrotermali. Precipitazione.

Processi sol-gel con alcossisilani.

Sintesi di materiali porosi: materiali ibridi organico-inorganici (polisilossani, polisilsesquiossani)). Micro-, meso-, macroporosità. Porosità ordinata mediante agenti templanti: sintesi di silice mesoporosa.

Materiali ibridi organici-inorganici e nanocompositi

Prerequisiti

La chimica dei materiali inorganici richiede un approccio interdisciplinare che sfrutta la chimica generale e inorganica, la chimica organica, la chimica fisica (termodinamica ed equilibri chimici).

Modalità didattica

24 lezioni frontali di due ore, in presenza (didattica erogata)si svolgeranno in aula, supportate dalla videoproiezione di testi, schemi, diagrammi, immagini e filmati.
E' prevista una lezione/seminario tenuto da un ricercatore di una azienda attiva nel campo dei materiali inorganici.

Materiale didattico

Libro di testo consigliato:
Synthesis of inorganic materials - U. Schubert, N. Hüsing - (2019) - ebook

Libri di testo di riferimento:
Hybrid Materials: synthesis, characterization, applications, G. Kickelbick Ed.- (2007) - ebook
Functional hybrid materials - P. Gomez-Romero, C. Sanchez - (2004) - ebook
Sol-gel science: the physics and chemistry of sol-gel processing - C.J. Brinker, G.W. Scherer - (1990)- ebook Solid state chemistry. Compounds - Eds. A.K. Cheetham, P. Day - (1992)

(copie dei libri di testo sono disponibili per il prestito presso la biblioteca universitaria)

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame consiste in una prova orale volta a valutare se e in che misura lo studente ha raggiunto gli obiettivi del corso, basandosi sulla capacità e fluidità nel colloquio di illustrare in modo chiaro e approfondito gli argomenti trattati, unitamente a casi di studio selezionati.

Non sono previsti esami parziali.

Orario di ricevimento

Su appuntamento via email: barbara.dicredico@unimib.it

Sustainable Development Goals

ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI