UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Macromolecular Strategies for Materials Synthesis

2425-1-FSM01Q030-FSM01Q031M

Obiettivi

Le proprietà macroscopiche dei materiali polimerici dipendono fortemente dalla natura chimica e dai trattamenti fisici e chimici, a partire dall'approccio sintetico, e dalla presenza nel materiale di opportuni additivi.
Il corso si propone di introdurre le strategie fondamentali per la realizzazione di materiali polimerici e come modulare le proprietà macroscopiche (termiche e meccaniche) variando l'architettura delle catene polimeriche. Particolare enfasi sarà data alle relazioni struttura-proprietà nei polimeri amorfi e semicristallini.

Contenuti sintetici

Il corso si concentra sugli aspetti rilevanti della scienza dei polimeri in termini di architettura macromolecolare; delle principali strategie sintetiche per il controllo della struttura e topologia dei polimeri, della massa molecolare e distribuzione; e delle relazioni proprietà-struttura.
Le proprietà in soluzione e in massa dei polimeri saranno descritte mediante alcuni metodi di caratterizzazione, evidenziando l'impatto della microstruttura del polimero sulle prestazioni dei materiali. Verranno inoltre affrontati temi speciali sui polimeri a cristalli liquidi, sulle resine termoindurenti e sui polimeri sostenibili.

Programma esteso

- Le varie classi di polimeri e la loro struttura chimica, inclusi polimeri reticolati, copolimeri, miscele e compositi polimerici.
- Strategie sintetiche per controllare con precisione la struttura macromolecolare, inclusa la composizione della catena, la microstruttura, la funzionalità e la topologia.
- Polimeri termoplastici, polimeri termoindurenti, elastomeri ed elastomeri termoplastici.
- Stati di aggregazione nei polimeri.

- Principali proprietà e transizioni di polimeri amorfi e semicristallini e loro dipendenza dai principali parametri, quali massa molecolare e distribuzione.
- Impatto della stereochimica e del grado d'ordine sulle proprietà termiche e meccaniche dei polimeri.
- Relazioni fondamentali struttura-proprietà-prestazioni nei materiali polimerici.
- Copolimeri: metodi di sintesi, strutture e interfacce.
- Sintesi di polimeri tridimensionali e dendrimeri.
- Poliolefine e processo Spheripol per la crescita del polimero con mantenimento della morfologia.
- Polimeri sostenibili: polimeri da fonti rinnovabili, biodegradabili e biocompatibili (il caso studio del PLA)
- Polimeri allo stato liquido cristallino.
- Polimeri autoriparanti.
- Resine termoindurenti e compositi polimerici.
- Metodi di caratterizzazione di macromolecole in soluzione e allo stato solido.

Prerequisiti

Gli studenti dovranno aver maturato i concetti fondamentali di chimica, in particolare di chimica organica e della chimica dei polimeri.

Modalità didattica

Le lezioni frontali saranno svolte in inglese.
24 lezioni da 2 ore in presenza, Didattica Erogativa.

Materiale didattico

- Lucidi del docente (presentazioni power point a supporto dell'attività didattica)
- Walton, D. J., Lorimer, J. P. (2023). Polymers. Regno Unito: Oxford University Press.
- Polymer Chemistry Koltzenburg, S.; Maskos, M.; Nuyken, O. ; Springer: Berlin, Germany, 2017.
- Principle of Polymerization, (4th edition) G. Odian, 2004 John Wiley & Sons, Inc.
- Polymer Chemistry” (Second Edition) P.C. Hiemenz, T.P. Lodge, CRC Press, 2017.
- Articoli tratti dalla letteratura scientifica.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo anno, Primo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

COLLOQUIO ORALE SUGLI ARGOMENTI SVOLTI A LEZIONE E SU ARGOMENTI DI APPRODONDIMENTO.
Colloquio orale durante il quale verranno valutate le conoscenze acquisite nell'ambito della scienza dei polimeri,

con particolare attenzione alla sintesi, struttura e alle proprietà dei materiali polimerici. L'autonomia di analisi, di giudizio e le capacità espositive dello studente verranno valutate.

Orario di ricevimento

Si riceve su appuntamento. (silvia.bracco@unimib.it)

Sustainable Development Goals

IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI