UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Advanced Syntheses of Polymers

2122-2-F5401Q074

Obiettivi

L'obiettivo del corso è fornire agli studenti un'introduzione ai moderni metodi di sintesi dei polimeri, specificamente focalizzati sui meccanismi avanzati di polimerizzazione e sui polimeri di interesse per la chimica della formulazione. Inoltre, verrà data particolare enfasi alla struttura e alle proprietà dei polimeri naturali/biobased.
Gli studenti conosceranno lo stato dell'arte dei metodi di polimerizzazione a catena, i collegamenti tra metodi di polimerizzazione controllata e vivente e le caratteristiche molecolari delle catene polimeriche risultanti (massa molare, dispersione della catena, architettura).
Inoltre, gli studenti acquisiranno una conoscenza significativa sull'impatto dei metodi innovativi di polimerizzazione sui processi industriali e sulla sostenibilità dei più promettenti polimeri naturali/biobased.

Contenuti sintetici

Sarà discussa la sintesi di materiali polimerici, enfatizzando le interrelazioni tra le vie chimiche, le condizioni di processo e la microarchitettura delle molecole

prodotte con particolare riferimento alle polimerizzazioni viventi e quasi viventi. Tra queste saranno studiate nel dettaglio la polimerizzazione Reversible Addition Fragmentation chain Transfer polymerization (RAFT) e la polimerizzazione a trasferimento di atomo (ARTP), gli approcci catalitici ad architetture ben definite e la funzionalizzazione di polimeri in massa e sulle superfici. Le condizioni di processo includono massa, soluzione, emulsione, sospensione, fase gassosa. La microarchitettura include la tatticità, la distribuzione del peso molecolare, le distribuzioni di sequenza nei copolimeri.
Saranno descritte le sintesi di bioplastiche e di polimeri a partire da monomeri biobased e per modifica di polimeri di origine naturale.

Programma esteso

Metodi moderni per la sintesi di polimeri
1 Introduzione: Polimerizzazioni a catena viva e controllata
2. Polimerizzazioni radicaliche a trasferimento atomico (ATRP)
3. Polimerizzazioni radicaliche mediate da nitrossido (NMP)
4. Polimerizzazioni reversibili per addizione-frammentazione a trasferimento di catena (RAFT)
5. Autoassemblaggio indotto da polimerizzazione (PISA)
6. Polimerizzazioni anioniche
7. Polimerizzazioni ad apertura di anello vivente (LROP).
8. Polimerizzazioni ad apertura d'anello organocatalitiche
9. Polimerizzazione a metatesi ad anello aperto (ROMP)
10. Sintesi di polimeri sfruttando le reazioni click

Modifica reattiva di polimeri e miscelazione
1. Estrusione reattiva
2. Reologia del polimero
3. Miscelazione di polimeri e copolimeri
4. Additivi nei polimeri: sintesi e interazioni di additivi con catene polimeriche (plastificanti, coloranti ect.)

Bioplastiche e polimeri a base biologica
1. Struttura, proprietà, applicazioni dei polimeri naturali. Modifica di polimeri a base di carboidrati e polimeri a base di cellulosa, lignina, fibroina, cheratina e polimeri a base di proteine
2. Approcci sintetici, proprietà e applicazioni di polimeri biobased e biodegradabili (acido polilattico, poliglicolico, poliidrossialcanoati

Prerequisiti

Conoscenze di base di chimica dei polimeri

Modalità didattica

Lezioni frontali in classe

Materiale didattico

Saranno fornite pubblicazioni scientifiche relative agli specifici argomenti del corso

Presentazioni powerpoint con i contenuti delle varie lezioni

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame consiste in una prova orale in cui sono discussi gli argomenti presentati nelle lezioni. Oltre all’apprendimento delle nozioni fondamentali esposte nel corso, vengono valutate anche le capacità e attitudini dello studente ad adattare i fondamenti teorici della sintesi dei polimeri a particolari condizioni operative e pratiche viene infine valutata la capacità espositiva e adeguatezza del linguaggio dello studente.

Orario di ricevimento

Martedi ore 14:00-16:00 nel ufficio del docente