UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Organic Strategies for Materials Synthesis

2627-1-FSM02Q030-FSM02Q03001

Obiettivi

Obiettivi

I materiali organici coniugati sono una parte rilevante della moderna scienza dei materiali. Scopo del corso è fornire una conoscenza dettagliata dei metodi sintetici più comuni per la preparazione di materiali coniugati. Particolare enfasi sarà data agli approcci conformi alla chimica verde

Conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente:

1. Comprende il concetto di coniugazione nei materiali organici e correla l'estensione della coniugazione con le proprietà ottiche, elettriche e optoelettroniche
2. Comprende le caratteristiche degli approcci più comuni per a funzionalizzazione, l'arilazione e l'olefinazione di materiali organici
3. Sa selezionare gli approcci sintetici più appropriati a seconda delle caratteristiche del materiale finale.

Conoscenza e comprensione applicate:

Lo studente:

1. Conosce le caratteristiche dei materiali organici coniugati e comprende le relazioni strutturali di base che sono rilevanti per ideare adeguate strategie di sintesi e funzionalizzazione.
2. Conosce le strategie di arilazione più rilevanti

3. Conosce gli approcci di olefinazione più rilevanti.

4. Conosce gli approcci allo stato dell'arte per la sintesi di polimeri coniugati

Esprimere giudizi.

Data la struttura di una molecola coniugata o di un polimero, lo studente è in grado di ideare un opportuno approccio sintetico per la sua preparazione. Data una certa funzione che una molecola organica deve svolgere, lo studente può proporre strategie di funzionalizzazione delle molecole per ottimizzare una certa caratteristica.

Capacità comunicative.

Lo studente è addestrato alla lettura, comprensione e sintesi della letteratura scientifica. Particolare enfasi è data agli approcci sintetici e alla valutazione comparativa della sostenibilità dei vari approcci disponibili. Lo studente possiede la terminologia specifica del settore, essendo quindi in grado di confrontarsi con controparti in possesso sia di una formazione chimica che di scienza dei materiali. Possiede un atteggiamento di "problem solving".

Capacità di apprendimento.

Lo Studente è in grado di estendere quanto appreso in aula a casi di studio non trattati durante il corso. In particolare è in grado di gestire autonomamente l'ampia letteratura dedicata ai materiali coniugati. Conosce gli strumenti di ricerca della letteratura dedicata, compresi i brevetti.

Contenuti sintetici

• Coniugazione e aromaticità
• Caratteristiche dei materiali organici coniugati
• Cenni sui metodi sintetici per le reazioni di arilazione e olefinazione
• Derivati metalloorganici (ArLi e ArMgX) e loro applicazioni nella sintesi
• Sintesi e funzionalizzazione di donori
• Reazioni di alogenazione e formilazione
• Reazioni di Wittig e Horner-Hammonds per la sintesi di ponti coniugati
• Reazioni mediate da Pd
• Reazioni arilazione arilazione diretta
• Sintesi di accettori
• Polimerizzazioni
• Tecniche di caratterizzazione dei polimeri coniugati

Programma esteso

• Coniugazione e aromaticità
o Ibridazione di atomi di C,N,O,P, S
o Doppi e tripli legami
o Legami coniugati
o Homo ed eteroaromaticità
o Reattività base degli etetocicli
• Caratteristiche dei materiali organici coniugati
o Struttura dei materiali policoniugati

o Proprietà di trasporto
o Proprietà ottiche
o Proprietà optoelettroniche
• Cenni sui metodi sintetici per le reazioni di arilazione e olefinazione
• Derivati metalloorganici (ArLi e ArMgX) e loro applicazioni nella sintesi
o Litiazione diretta tramite deprotonazione e scambio litio alogeno
o Danza di alogeni e regiostabilità di ArM
o Preparazione di reagenti di Grignard
o Utilizzo dei derivati metallo organici nella sintesi
• Sintesi e funzionalizzazione di unità donore
o Alogenazione e formilazione (reazioni di alogenazione elettrofila e formilazione di Vilsmeier, uso di ArM)
• Reazioni di Wittig e Horner-Hammonds per la sintesi di ponti coniugati
• Reazioni mediate da Pd, Ni, Cu
o Accoppiamento Stille
o Accoppiamento Suzuki
o Accoppiamento Sonogashira
o Accoppiamento Heck
o Accoppiamento Buchwald-Hartwig
o Accoppiamento Kumada
o Accoppiamento Ullman
• Reazioni di arilazione diretta
• Sintesi di accettori
o Condensazione di Knovenagel
o Sintesi di dye polimetinici
o Esempi di sintesi e funzionalizzazione di accettori eterociclici
• Polimerizzazioni
• Tecniche di caratterizzazione

Prerequisiti

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

È quindi richiesta una base interdisciplinare che comprende:

- Chimica generale e inorganica.
- Chimica Organica.
- Chimica fisica (Termodinamica ed Equilibri chimici).

Modalità didattica

Il corso è con lezioni frontali in presenza. Tutte le lezioni in classe saranno videoregistrate e eventualmente rese disponibili al termine del corso come supporto allo studio.

Modalità di erogazione:

12 lezioni da due ore in presenza, Didattica erogativa

Materiale didattico

•Libri:

Synthetic Methods in Organic Electronic and Photonic Materials: A Practical Guide
Authors: Timothy Parker; Seth Marder
DOI: https://doi.org/10.1039/9781839168833
Paperback ISBN: 978-1-84973-986-3
EPUB ISBN: 978-1-78801-814-2
PDF ISBN: 978-1-83916-883-3
Special Collection: RSC eTextbook Collection
Publication date: 04 Aug 2015

Il libro è disponibile come e-book nel catalogo dela biblioteca al link:

https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=3579778&site=ehost-live&scope=site&ebv=EK&ppid=Page-__-1

Palladium reagents and catalysts.Author(s):Jiro Tsuji
First published:23 April 2004
Print ISBN:9780470850329 |Online ISBN:9780470021200 |DOI:10.1002/0470021209

•Diapositive commentate

Periodo di erogazione dell'insegnamento

primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Si rimanda al programma generale del corso (Strategie per la sintesi dei materiali) [qui](https://elearning.unimib.it/course/info.php? id=68548) per tutti i dettagli riguardanti i metodi di valutazione e gli esami (compresi gli esami parziali).

Orario di ricevimento

Su appuntamento via email con il docente di moduli singoli:

Organic: mauro.sassi@unimib.it

Macromolecular: silvia.bracco@unimib.it
Inorganic: barbara.dicredico@unimib.it

Possono anche essere programmati su richiesta appuntamenti congiunti con i tre docenti per eventuali problematiche generali relative all'intero corso.

Sustainable Development Goals

ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE