CORSO DI STUDIO: SCIENZE CHIMICHE LM-54

ANNO ACCADEMICO: 2023/2024

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: SINTESI ORGANICHE AVANZATE

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	I°
Periodo di erogazione	*Primo semestre (Ottobre-Gennaio)*
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	*4*
SSD	*Chim/06*
Lingua di erogazione	*Italiano*
Modalità di frequenza	*In presenza*

Docente	
Nome e cognome	ANGELO NACCI
Indirizzo mail	angelo.nacci@uniba.it
Telefono	+39.080.5442499
Sede	*Dip. Chimica*
Sede virtuale	*Microsoft Teams del corso*
Ricevimento	Giovedì 15.30 previa prenotazione via mail

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
100	*53*	*/*	*47*
CFU/ETCS			
4			

Obiettivi formativi	Apprendimento delle principali strategie di sintesi asimmetrica e di cross-couplings. Conoscere i fondamenti della fluidica e delle sintesi promosse da microonde.
Prerequisiti	Conoscenze di base della Chimica Organica.

Metodi didattici	L'insegnamento viene erogato mediante lezioni frontali in presenza (teoria ed esercizi) che vengono svolte con l'ausilio di mezzi audiovisivi (presentazioni Power Point e/o tramite lavagna elettronica) ed esercitazioni svolte alla lavagna. Gli studenti sono incoraggiati a svolgere esercizi sia in classe che a casa dopo ogni argomento (gli esercizi sono forniti con le slides di lezione). L'insegnamento è erogato in lingua italiana

Risultati di apprendimento previsti ***Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=*** ***DD1* Conoscenza e capacità di comprensione** ***DD2* Conoscenza e capacità di comprensione applicate** ***DD3-5* Competenze trasversali**	**DD1 Conoscenza e capacità dicomprensione**: ○ buona conoscenza delle principali strategie di sintesi asimmetrica, cross-coupling e capacità di operare collegamenti con i contenuti di altri corsi. **DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate**: ○ piena padronanza nella analisi retrosintetica di molecole chirali, capacità di orientarsi nelle strategie di sintesi e nelle tecnologie più efficaci per ottenere prodotti di interesse applicativo; • **DD3 Competenze trasversali:** • *Autonomia di giudizio* ○ Acquisizione di consapevole autonomia in ambiti relativi alla sintesi e alla reattività delle molecole organiche chirali, e alle tecniche alternative di promozione dei processi chimici. • *Abilità comunicative* ○ Capacità di esprimere i concetti relativi alla sintesi organica avanzata in forma comprensibile. • *Capacità di apprendere in modo autonomo* ○ Capacità di riconoscere ed applicare i concetti della sintesi organica avanzata in qualsiasi contesto scientifico.

Contenuti di insegnamento (Programma)	SINTESI ASIMMETRICA. Tipologie di chiralità: centrale, assiale, planare, elicodale e pseudochiralità. Prochiralità. Purezza ottica ed eccesso enantiomerico. Strategie di ottenimento di una sostanza enantiomericamente pura. Risoluzione di una miscela racemica, approccio dei chironi e sintesi asimmetrica. Considerazioni meccanicistiche e modello di Felkin-Ahn. Metodo SAMP-RAMP, metodo di Meyers e di Evans. Idrogenazione enantioselettiva ed epossidazione di Sharples, di Jacobsen e di Shi Armstrong. Idrossilazione di Sharpless. REAZIONI DI CROSS-COUPLINGS. Generalità sui cross-couplings catalizzati dal palladio(0): reazioni di Heck, Suzuki, Stille, Negishi, Sonogashira e loro aspetti stereochimici. Applicazioni principali in sintesi con esempi. Reazioni domino. Reazioni catalizzate da Pd(II). Metatesi. MICROONDE IN CHIMICA ORGANICA. Principali campi di applicazione delle microonde. Vantaggi: rapidità, efficienza, selettività, resa. Bande di frequenza e frequenze ISM. Meccanismo di azione. Polarizzazione dipolare e ionica. Permittivita relativa ε' e perdita dielettrica ε''. Loss angle e fattore di dispersione. Tempo di rilassamento. Principali reazioni promosse. Ruolo e scelta del solvente. Confronto della velocità dei processi con i metodi di riscaldamento tradizionali. Effetti termici ed effetti specifici delle MW. Effetti specifici delle microonde in relazione ai meccanismi di reazione. FLUIDICA IN CHIMICA ORGANICA. Generalità sulla tecnica. Caratteristiche strumentali dei sistemi a flusso continuo. Studio chimico-fisico del processo in flusso. Up-scale industriale. Parametri fluidici. Tempo di residenza. Space time yield. Tipi di reattori fluidici. Limiti della Chimica in Flusso. Esempi di letteratura di sintesi organiche in flusso continuo.
Testi di riferimento	1) Principles and Applications of Asymmetric Synthesis. Guo-Qiang Lin, Yue-Ming Li, Albert S.C. Chan. Copyright (2001 John Wiley & Sons, Inc. 2) “Le microonde nella sintesi organica ” Santagada - Caliendo - Perissutti–Piccin.
Note ai testi di riferimento	*Slides ppt per completare lo studio*
Materiali didattici	*PDF e slides ppt per completare lo studio con schemi riepilogativi sulla sintesi organica ed esercizi da svolgere a casa.*

Valutazione	
Modalità di verifica dell’apprendimento	Tale verifica si svolge in forma orale, secondo le modalità di un colloquio tra Docente ed esaminando/a di durata approssimativa di trenta minuti nell’arco dei quali al/la candidato/a verranno proposti tendenzialmente due esercizi concernenti la sintesi asimmetrica ed i cross-coupling insieme ad una domanda più teorica sugli argomenti del programma. La verifica si svolgerà tendenzialmente con impiego di lavagna tradizionale.

Criteri di valutazione	• *Conoscenza e capacità di comprensione:*
	  ○ Lo studente conosce le principali strategie della sintesi organica, ivi comprese quelle della sintesi asimmetrica, dei coupling, delle reazioni domino, dei processi e delle tecnologie più recenti ed innovative (microonde, fluidica etc).
	• *Conoscenza e capacità di comprensione applicate:*
	  ○ Lo studente sa applicare le suddette conoscenze nei vari campi scientifici
	• *Autonomia di giudizio*:
	  ○ Lo studente formula spiegazioni e modelli
	  ○ Lo studente individua strategie di soluzione per il caso specifico
	• Abilità comunicative:
	  ○ Tecniche di giustificazione utilizzate con argomenti logici
	• Capacità di apprendere:
	  ○ Lo studente fa proprie le nozioni presentate nella pratica

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Lo studente deve: 1) saper applicare le principali strategie sintetiche, 2) saperle rappresentare attraverso le convenzioni (retrosintesi), 3) saper prevedere le trasformazioni pricipali della chimica organica, 4) discutere la stereochimica dei processi applicati, 5) trovare la via sintetica più efficace e 6) dimostrare di conoscere i fondamenti teorici degli argomenti trattati. *Gli elementi di valutazione che concorrono all'attribuzione del voto sono:* ✓ *la conoscenza e la capacità di comprensione (25%),* ✓ *la capacità di applicare le conoscenze (30%),* ✓ *l'autonomia di giudizio, ovvero la capacità di senso critico e formulazione di ipotesi e soluzioni (30%),* ✓ *la capacità di comunicazione (15%).* *Nella valutazione dell'esame e nell'attribuzione del voto si farà riferimento alla seguente scala di valutazione dell'apprendimento.* *Voto* *<u>< 18 insufficiente</u>* *Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i*

	concetti, esposizione carente. *<u>18 - 20</u>* *Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici* *<u>21 - 23</u>* *Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice* *<u>24 - 25</u>* *Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.* *<u>26 - 28</u>* *Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta* *<u>28 - 30</u>* *Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta,* 30 e lode *Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di esposizione*
Altro	

Campus, Via Orabona 4 - 70125 Bari (Italy)
tel. (+39) 080.5442567 – fax (+39) 080.5442625
www.geo.uniba.it
c.f. 80002170720 p. iva 01086760723