

Catalisi Asimmetrica in Chimica Organica

Asymmetric Catalysis in Organic Synthesis

A.A.	Erogato nel 2025-2026	CdS	Chimica LM
Codice	8067855	Canale	unico
CFU	6 totali (3 docente +3 co-docente)	Lingua	italiano

DOCENTE RESPONSABILE

Valeria Conte

CODOCENTE

Federica Sabuzi (co-docente) 3 cfu

Modulo B/Module B

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano	<p>OBIETTIVI FORMATIVI: Obiettivo formativo dell'insegnamento è quello di sviluppare conoscenze relative ai moderni metodi per sintesi diastereo- ed enantioselettive, sia stechiometriche che catalitiche.</p> <p>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Saper richiamare le basi della sintesi stereoselettiva sia stechiometrica che organo- che metallo- catalizzata. Saper descrivere vari processi enantio e diastereoselettivi sulla base delle strutture molecolari e dei meccanismi di reazione</p> <p>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: Saper prevedere il decorso di una reazione stereoselettiva ed eventualmente essere in grado di pianificare la sintesi di un composto chirale con reazioni principalmente catalitiche.</p> <p>AUTONOMIA DI GIUDIZIO: capacità di interpretare criticamente i dati sperimentali sulla base delle conoscenze acquisite e saper proporre soluzioni</p> <p>ABILITÀ COMUNICATIVE: saper illustrare con linguaggio tecnico l'importanza della sintesi stereoselettiva anche a persone non del settore</p> <p>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: essere in grado di correlare i differenti argomenti trattati e aver acquisito una conoscenza delle reazioni alla base delle principali metodologie della sintesi asimmetrica</p>
<i>Inglese</i>	<p>LEARNING OUTCOMES: <i>The learning outcomes of the course is to develop knowledge of modern methods for diastereo- and enantioselective synthesis, both stoichiometric and catalytic.</i></p> <p>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Knowing how to recall the bases of stereoselective synthesis both stoichiometric as well as organo- and metal- catalyzed. Knowing how to describe various enantio and diastereoselective processes based on molecular structures and reaction mechanisms</i></p> <p>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Knowing how to predict the course of a stereoselective reaction and possibly be able to plan the synthesis of a chiral compound with mainly catalytic reactions.</i></p>



	<p><i>MAKING JUDGEMENTS: ability to critically interpret experimental data based on acquired knowledge and be able to propose solutions</i></p> <p><i>COMMUNICATION SKILLS: being able to illustrate with technical language the importance of stereoselective synthesis even to non expert people</i></p> <p><i>LEARNING SKILLS: being able to correlate the different topics covered and having acquired a knowledge of the reactions underlying the main methods of asymmetric synthesis</i></p>
--	---

PREREQUISITI

Italiano	Il prerequisito indispensabile è che lo studente abbia una buona conoscenza degli argomenti insegnati nei corsi fondamentali ed avanzati di Chimica Organica e Inorganica
<i>Inglese</i>	<i>The student should have a good knowledge of the fundamental topics taught in the fundamental ad advanced courses of Organic and Inorganic Chemistry</i>

PROGRAMMA

Italiano	<p>Modulo A: Introduzione al corso. (4 ore) Principi della catalisi metallica in processi selettivi. (4ore) Esempi di processi enantioselettivi metallo catalizzati: Reazioni di idroformilazione, idrogenazione, diidrossilazione, ossidazione, aziridinazione. (16 ore)</p> <p>Modulo B: Definizioni ed esempi di selettività e metodi per controllare l'enantioselezione (5 ore). Reazioni stereoselettive del carbonile e di alcheni (11 ore). Risoluzione cinetica e risoluzione cinetica dinamica (2 ore). Biocatalisi (2 ore). Organocatalisi (2 ore). Sintesi Asimmetrica Industriale e metodologie sostenibili nella sintesi asimmetrica (2 ore).</p>
<i>Inglese</i>	<p><i>Module A:</i> <i>Introduction (4 hours)</i> <i>Principles in metal catalysis for selective processes (4 hours)</i> <i>Examples of enantioselective metal catalysed processes: Hydroformylation, hydrogenation, dihydroxylation, oxidation, aziridination (16 hours).</i></p> <p><i>Module B:</i> <i>Definitions and examples of selectivities and methods to control enantioselection (5 hours). Stereoselective reactions with carbonyl containing molecules and alkenes (11 hours). Kinetic resolution and dynamic kinetic resolution (2 hours). Biocatalysis (2 hours). Organocatalysis (2 hours). Industrial asymmetric synthesis and modern methodologies in asymmetric synthesis (2 hours).</i></p>

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano	<p>M. Christmann, S. Brase (2007), <i>Asymmetric Synthesis - The Essentials 2nd edition</i>, Verlagsgesellschaft Mbh.</p> <p>R. E. Gawley, J. Aube (2012), <i>Principles of Asymmetric Synthesis 2nd edition</i>, Elsevier</p>
-----------------	--

	T. Akiyama, I. Ojima (2022), <i>Catalytic Asymmetric Synthesis</i> , John Wiley & Sons, Inc.
Inglese	M. Christmann, S. Brase (2007), <i>Asymmetric Synthesis - The Essentials 2nd edition</i> , Verlagsgesellschaft Mbh. R. E. Gawley, J. Aube (2012), <i>Principles of Asymmetric Synthesis 2nd edition</i> , Elsevier T. Akiyama, I. Ojima (2022), <i>Catalytic Asymmetric Synthesis</i> , John Wiley & Sons, Inc.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

Italiano	Il metodo didattico fa uso di lezioni frontali da parte dei docenti (6 CFU). Le lezioni vengono svolte con ausilio di presentazioni PP schematiche per consentire allo studente di comprendere e assimilare il decorso delle reazioni chimiche. E' sollecitata la partecipazione degli studenti cercando di incoraggiare l'apprendimento riflessivo e critico anche tramite numerosi esempi presi anche dalla letteratura recente.
Inglese	<i>Teaching has made use of frontal lectures (6 CFU). All the lessons have been carried out with the help of schematic PP presentation to help students to understand the course of chemical reactions. Many literature articles are suggested to the students in order to allow them to be aware of the recent evolution of the topics treated in class. Participation of the students is strongly encouraged especially in terms of self-directed learning and case studies.</i>

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

Prova orale

Italiano	<p>L'esame orale, della durata di circa 30 minuti, è volto ad appurare la capacità dello studente di esaminare criticamente un recente articolo di letteratura relativo ad argomenti moderni di sintesi selettiva. Lo studente avrà a disposizione almeno 7 giorni per preparare la presentazione critica dell'articolo. A seguire, saranno poste delle domande inerenti le tematiche trattate durante il corso, per appurare la conoscenza dei principali metodi di sintesi stereoselettiva.</p> <p>Il voto dell'esame è assegnato in trentesimi e tiene conto egualmente sia della capacità di saper risolvere problemi pratici, sia della capacità di argomentazione e di critica.</p> <p>La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: <i>Non idoneo</i>: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso. 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio. 30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo originale.</p>
Inglese	<i>The oral exam (ca. 30 minutes) aims at ascertain the ability of critically analyse a recent literature paper related to selective synthesis. The student will have at least 7 days to prepare the review of the suggested paper. Afterwards, questions relating to the topics covered during</i>

	<p><i>the course will be asked, in order to ascertain the knowledge of the main methods of stereoselective synthesis.</i></p> <p><i>The evaluation is given by considering equally both the ability in problem solving and the ability of arguing and criticize a literature paper.</i></p> <p><i>The examination will be evaluated according to the following criteria:</i></p> <p><i>Ineligible: major deficiencies and/or inaccuracy in knowledge and understanding of topics; limited analytical and synthesis skills, frequent generalizations.</i></p> <p><i>18-20: knowledge and understanding of topics only sufficient with possible imperfections; analytical skills, synthesis and judgment autonomy just sufficient.</i></p> <p><i>21-23: knowledge and understanding of topics at a basic level; Correct analysis and synthesis skills with consistent logical reasoning.</i></p> <p><i>24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analytical and synthesis skills with rigorous arguments.</i></p> <p><i>27-29: complete knowledge and understanding of the topics; remarkable ability of analysis, synthesis. Good autonomy of judgment.</i></p> <p><i>30-30L: Excellent level of knowledge and understanding of topics. Remarkable ability of analysis and synthesis and autonomy of judgment. Topics expressed in an original way</i></p>
--	---

MODALITÀ DI FREQUENZA

Frequenza facoltativa

Italiano	Come da regolamento del CdS la frequenza dei corsi è raccomandata per almeno il 75 % delle lezioni frontali
<i>Inglese</i>	<i>Course attendance is recommended for at least 75% of frontal lessons</i>