

Informazioni Corso

Scuola di Farmacia e Nutraceutica
Corso di Laurea Magistrale in Farmacia

Chimica Organica

SSD: CHIM/O6

CFU: 10

Il anno, I semestre

a.a. 2023/24

Informazioni Docente

Antonio Procopio, Prof. Ordinario del settore scientifico disciplinare CHIM/O6, Chimica organica, presso il Dipartimento di Scienze della Salute, Università degli Studi "Magna Græcia" di Catanzaro.

Email: procopio@unicz.it - TEL. 0961/3694120

Orario di ricevimento: Mercoledì, dalle 9.00 alle 11.00, presso l'edificio delle Bioscienze V livello Campus "S. Venuta".

Descrizione del Corso

Fornire allo studente conoscenze e strumenti al fine di correlare struttura molecolare e reattività. Altro obiettivo sarà quello di fare in modo che lo studente sappia progettare semplici modifiche dello scheletro e dei gruppi funzionali delle molecole.

Con riferimento agli obiettivi formativi, tenuto conto del carico di lavoro da assegnare allo studente, in considerazione anche dell'unicità del corso di Chimica organica all'interno del percorso formativo, si preferisce utilizzare come metodologia di presentazione degli argomenti quella che prevede la strutturazione delle lezioni per argomenti monografici. Un peso relativo elevato è dato ad argomenti che riguardano le proprietà chimico-fisiche delle molecole organiche con riferimento alla loro struttura ed alle dinamiche molecolari. Questa parte del corso è propedeutica per qualunque applicazione farmacologica o biologica nel prosieguo degli studi. Le informazioni sulla reattività dei gruppi funzionali saranno corredate da esempi quanto più possibile vicini alle applicazioni oggetto dei corsi degli anni successivi.

Obiettivi del Corso e Risultati di apprendimento attesi

Il corso introduce i concetti teorici e pratici della chimica organica, consolidando di principi acquisiti nell'ambito dei corsi di fisica e di chimica generale ed inorganica per procedere poi alla conoscenza della chimica del carbonio. Verranno forniti allo studente gli strumenti teorico-pratici per comprendere la reattività delle molecole organiche e i fattori cinetici e termodinamici che la governano e le conoscenze idonee alla progettazione di



una sequenza di trasformazioni chimiche con lo scopo di sintetizzare molecole complesse. Queste conoscenze permetteranno allo studente di affrontare i corsi di studio successivi con una forte competenza strutturale e molecolare.

b) RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

- *Conoscenza e capacità di comprensione*: Conoscenza dei principi che regolano la formazione del legame chimico, attraverso l'impiego di teorie tradizionali (teoria del legame di valenza) e avanzate (teoria dell'orbitale molecolare e cenni di meccanica quantistica). Conoscenza della nomenclatura e della classificazione (teoria dei gruppi funzionali) delle molecole organiche, con una particolare attenzione alla associazione tra famiglia di molecole organiche e proprietà biologiche e chimico-fisiche. Conoscenza della reattività delle molecole organiche e dei parametri sperimentali in grado di controllare la termodinamica e la cinetica delle trasformazioni organiche. Conoscenza della relazione tra le molecole organiche e l'origine della vita.
- *Conoscenza e capacità di comprensione applicate*: In aggiunta alle conoscenze acquisite attraverso lo studio della chimica organica, gli studenti potranno applicare i concetti acquisiti per la risoluzione di esercizi pratici inerenti l'identificazione e la classificazione delle sostanze in base alla loro attività sull'organismo, l'effetto della chiralità sull'attività farmacologica, la possibilità di separare sostanze organiche isomere e le metodologie generali per la loro analisi e per il loro riconoscimento.
- *Autonomia di giudizio*: Il corso offre collegamenti con altre discipline del percorso di Laurea (fisica, chimica generale, biochimica, biologia molecolare, chimica computazionale e genetica) fornendo una conoscenza integrata. Il giudizio critico dello studente sarà stimolato facendo continuo riferimento alla lettura di studi recenti pubblicati in riviste scientifiche del settore, ponendo in discussione le problematiche attuali relative ad alcuni dei concetti fondamentali della disciplina. Grazie alla natura multi- ed interdisciplinare della chimica organica, sarà inoltre possibile collegare le nozioni acquisite alle problematiche di altre discipline, permettendo allo studente la formazione di una propria autonomia di giudizio circa l'efficacia di un approccio scientifico integrato.
- *Abilità comunicative*: Al termine di ogni parte essenziale del corso gli studenti saranno invitati a formare dei gruppi di lavoro per sviluppare soluzioni e competere con gli altri nella risoluzione di esercizi pratici. Lo strumento didattico è volto a far crescere le capacità comunicative e l'abilità di sapere lavorare in un gruppo, il tutto finalizzato al consolidamento dei concetti acquisiti.
- *Capacità di apprendere*: Le capacità di apprendimento degli studenti saranno valutate durante lo svolgimento del corso tramite prove in itinere che



permetteranno di seguire individualmente lo stato di maturazione della conoscenza, evidenziando le capacità di restituzione dello studente

Programma

Atomi e molecole - Struttura elettronica dell'atomo - Elettronegatività - Introduzione al legame chimico - Forze di attrazione fra molecole organiche - Acidi e basi - Gruppi funzionali - Risonanza - Isomeria di struttura - Nomenclatura dei composti organici - Alcani - Proprietà chimico-fisiche - Reattività degli alcani - Stereochimica - Isomeria geometrica negli alcheni e nei composti ciclici - Conformazione dei composti aciclici _ Geometria dei composti ciclici _ I conformeri del cicloesano - Chiralità _ Rotazione della luce polarizzata - Regole di Cahn-Ingold-Prelog - Molecole chirali _ Risoluzione delle miscele racemiche - Alogenuri alchilici: reazioni di sostituzione ed eliminazione - Nomenclatura e classificazione degli alogenuri alchilici - Le reazioni di sostituzione ed eliminazione - La reazione SN2 ed SN1 _ Reazioni di sostituzione di alogenuri allici e benzilici - La reazione E1 ed E2 _ Fattori che influenzano le reazioni di sostituzione ed eliminazione - Reazioni radicaliche - Aspetti energetici e di reattività nella sostituzione radicalica - Stereochimica della reazione radicalica _ Aspetti cinetici e termodinamici della reazione radicalica - Alogenazione radicalica selettiva _ Iniziatori e inibitori delle reazioni radicaliche - Polimeri - Alcoli - Nomenclatura e classificazione _ Basicità e acidità degli alcoli _ Preparazione degli alcoli - Reazioni degli alcoli _ Ossidazione degli alcoli - Eteri, epossidi e analoghi - Nomenclatura e classificazione _ Preparazione di eteri ed epossidi _ Reazione di sostituzione - Tioli e solfuri - Alcheni e alchini - Legame multiplo in alcheni e alchini; acidità degli alchini _ Nomenclatura - Preparazione di alcheni e alchini _ Reazioni di addizione, idrogenazione, ossidazione - Uso di alcheni e alchini in sintesi organica - Aromaticità _ Sostituzione elettrofila aromatica - Nomenclatura di omologhi e derivati del benzene _ Stabilità dell'anello benzenico - Requisiti per l'aromaticità _ Sostituzione elettrofila aromatica - Altri composti aromatici - Alchilbenzeni _ Fenoli _ Sali di arildiazonio _ Alogenuri arilici: sostituzione nucleofila aromatica - Aldeidi e chetoni - Nomenclatura - Preparazione di aldeidi e chetoni _ Reazioni di addizione, addizione-eliminazione, idrogenazione, ossidazione _ Reattività degli idrogeni in alfa - Uso di aldeidi e chetoni in sintesi organica - Acidi carbossilici - Nomenclatura - Preparazione degli acidi carbossilici _ Relazione struttura-acidità - Reazioni degli acidi carbossilici _ Acidi carbossilici polifunzionali - Uso di aldeidi e chetoni in sintesi organica - Derivati degli acidi carbossilici - Nomenclatura _ Alogenuri acilici _ Anidridi _ Esteri _ Lattoni _ Poliesteri _ Ammidi _ Poliammidi - Nitrili - Uso dei derivati degli acidi carbossilici in sintesi organica - Addizione coniugata - Doppi legami coniugati _ Addizione 1,2 e 1,4 ai dieni coniugati _ La reazione di Diels-



Alder -insaturi - Enolati e carbanioni - Addizione 1,4 a composti carbonilici - Acidità degli idrogeni in alfa _ Alchilazione dell'estere malonico e dell'estere acetacetico - Alchilazione e acilazione di enammine _ Condensazione alcolica e reazioni analoghe - Condensazione di esteri _ Addizione nucleofila a composti b-insaturi - Ammine - Classificazione e nomenclatura _ Preparazione - Composti carbonilici delle ammine _ Basicità _ Sali delle ammine - Reazioni delle ammine - Composti aromatici policiclici ed eterociclici - Classificazione e nomenclatura dei composti organici policiclici - Struttura dei composti aromatici policiclici _ Reazioni dei composti aromatici policiclici - Classificazione e nomenclatura dei composti eterociclici aromatici - Carboidrati - I monosaccaridi più comuni _ Classificazione dei monosaccaridi _ Configurazione dei monosaccaridi _ Strutture cicliche dei monosaccaridi _ Reazioni dei monosaccaridi - Disaccaridi _ Polisaccaridi - Lipidi - Grassi e oli _ Saponi e detergenti _ Cenni su altri biolipidi - Amminoacidi e proteine - Struttura degli amminoacidi _ Sintesi degli amminoacidi _ Peptidi - Determinazione della struttura peptidica - Acidi nucleici - Prodotti d'idrolisi degli acidi nucleici _ Struttura e proprietà del DNA e dell'RNA.

Stima dell'impegno orario richiesto per lo studio individuale del programma

Il tempo richiesto per la copertura del programma è di 170 ore, con un impegno medio/alto.

Metodi Insegnamento utilizzati

Lezioni frontale: 80 Ore

Risorse per l'apprendimento

- BROWN W.H., FOOTE D., Chimica organica, EdiSES, Napoli, Ultima edizione.
- FESSENDEN R.J., FESSENDEN J.S., Chimica organica, Piccin, Padova, Ultima edizione.
- Mc MURRY J., Chimica organica, Zanichelli, Bologna, Ultima edizione.
- MORRISON R. T., BOYD B.N., Chimica organica, Editrice Ambrosiana, Milano, Ultima edizione.
- SOLOMONS T., Chimica organica, Zanichelli, Bologna, Ultima edizione.

Attività di supporto

Il docente titolare riceve gli studenti previa comunicazione via email, inoltre potranno beneficiare del supporto di un tutor.

Modalità di frequenza

La frequenza è obbligatoria.



Modalità di accertamento

La verifica a fine corso avverrà con una prova scritta consistente in cinque domande ed eventualmente approfondimento orale degli argomenti ad esse relative, si utilizzeranno i seguenti criteri di valutazione:

	CONOSCENZA E COMPRESIONE DEGLI ARGOMENTI	CAPACITA' DI ANALISI E SINTESI	UTILIZZO DEL LINGUAGGIO DI COMUNICAZIONE
NON IDONEO	Importanti carenze. Significative in accuratezze.	Irrilevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi.	Inappropriato.
18 – 20	Appena sufficienti con evidenti arrangiamenti.	Appena sufficienti.	Appena sufficienti.
21 – 23	Conoscenza routinaria.	E' in grado di analisi e sintesi corrette. Argomenta in modo buono.	Utilizza un linguaggio corretto.
24 – 26	Conoscenza buona.	Ha buona capacità di analisi e sintesi.	Utilizza un linguaggio adeguato.
27 – 29	Conoscenza più che buona	Ha una capacità più che buona di analisi e sintesi	Utilizza un linguaggio tecnico.
30 – 30 e lode	Massimo livello di conoscenza e comprensione	Ha il massimo delle capacità di analisi e sintesi	Utilizza un linguaggio specifico ed altamente professionale

Antonio P.

