

CORSO DI STUDIO: *Farmacia*

ANNO ACCADEMICO: 2025-2026

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: *Chimica Organica*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	II anno
Periodo di erogazione	I semestre (15/10/2025 – 30/01/2026)
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	9
SSD	Chimica Organica – CHEM-05/A
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Presenza obbligatorie

Docente	
Nome e cognome	Antonio Procopio
Indirizzo mail	procopio@unicz.it
Telefono	09613694120
Sede	Edificio delle Bioscienze V livello stanza 988 - Campus "S. Venuta" – Germaneto (CZ)
Sede virtuale	Google Meet previo appuntamento via mail
Ricevimento	Mercoledì dalle 11 alle 13 previo appuntamento via mail

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
225	72		153
CFU/ETCS			
9	9		

Obiettivi formativi	Al termine dell'attività formativa lo studente avrà consolidato le conoscenze e competenze relative alla chimica organica di base e avere acquisito conoscenze e competenze relative alla chimica organica in funzione degli esami successivi e per lo studio dei farmaci. In particolare, l'insegnamento si prefigge di fornire i concetti generali della materia, che sono alla base della chimica dei composti organici, necessari per affrontare futuri studi in campo biochimico e chimico-farmaceutico. Al termine del corso, lo studente avrà acquisito conoscenze teoriche sulla struttura e reattività di molecole organiche e nello specifico lo studente sarà in grado di: • conoscere le principali classi di composti organici • applicare le regole fondamentali della nomenclatura IUPAC • dedurre le proprietà chimico-fisiche e stereochemiche della struttura molecolare e prevederne la reattività sulla base dei principali meccanismi di reazione trattati
----------------------------	---



	ragionare criticamente per poter applicare le reazioni studiate a semplici sequenze sintetiche per la produzione di molecole richieste, argomentandone le scelte
Prerequisiti	Conoscenze acquisite nel corso di Chimica generale ed inorganica (esame di cui è consigliata la propedeuticità). Lo studente deve possedere le conoscenze fondamentali su: struttura dell'atomo; orbitali atomici; teoria degli orbitali molecolari; struttura elettronica e legami; acidi e basi; equilibrio chimico; bilanciamento redox

Metodi didattici	Didattica frontale con esercitazioni (38%) consistenti nello svolgimento in aula di esercizi e problemi assegnati che richiedano l'applicazione dei concetti sviluppati nelle lezioni teoriche ed eventualmente, brevi seminari svolti dagli studenti su temi assegnati per l'approfondimento degli argomenti di maggiore rilevanza trattati nel corso teorico. Il corso di insegnamento non è erogato in modalità e-learning, ma le diapositive delle lezioni vengono comunque rese disponibili su detta piattaforma.
-------------------------	--

Risultati di apprendimento previsti Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD= DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	Il corso introduce i concetti teorici e pratici della chimica organica, consolidando i 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. Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa conosce al termine dell'insegnamento); - 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.
---	--



DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate

- **Descrittore di Dublino 2:** *capacità di applicare conoscenza e comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa sa fare al completamento dell'insegnamento ovvero quali sono le competenze che ha acquisito);*

In aggiunta alle conoscenze acquisite attraverso lo studio della chimica organica, gli studenti potranno applicare i concetti acquisiti

- la risoluzione di esercizi pratici inerenti all'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.
- dialogare con l'appropriata terminologia in uso nella comunità scientifica con interlocutori specialisti e non su aspetti di natura chimica relativi ai composti organici

DD3-5 Competenze trasversali

- **Descrittore di Dublino 3:** *capacità critiche e di giudizio (occorre indicare le attività che concorrono allo sviluppo di tali abilità. Per es.: prove di laboratorio, redazione di relazioni scritte, e così via); Gli/Le studenti/studentesse devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi.*

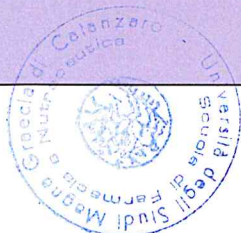
- **Autonomia di giudizio**

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.

- **Descrittore di Dublino 4:** *capacità di comunicare quanto si è appreso (anche in questo caso si devono predisporre attività mirate allo sviluppo, nello/a studente/studentessa, della capacità di comunicare/trasmettere quanto appreso); gli studenti devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti.*

- **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.

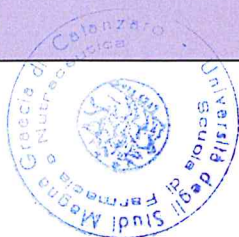


	- Descrittore di Dublino 5: <i>capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita (occorre indicare quali siano gli strumenti forniti affinché lo studente sappia, al termine dell'insegnamento, proseguire autonomamente nello studio). Gli/Le studenti/studentesse devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.</i> • Capacità di apprendere in modo autonomo Le capacità di apprendimento degli studenti saranno valutate durante lo svolgimento del corso tramite prove in itinere di autovalutazione che permetteranno di seguire individualmente lo stato di maturazione della conoscenza, evidenziando le capacità di restituzione dello studente.
--	---

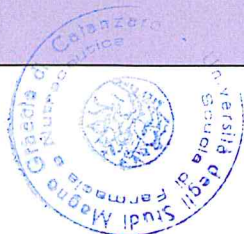
Contenuti di insegnamento (Programma)	Atomi e molecole - Struttura elettronica dell'atomo - Elettonegatività - Introduzione al legame chimico - Forze di attrazione fra molecole organiche - Acidi e basi - Gruppi funzionali - Risonanza - Isomeria di struttura - Nomenclatura dei composti organici - Alcani - 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 alilici 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 β-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
Testi di riferimento	- 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.
Note ai testi di riferimento	Disponibili presso il docente: • Testi dedicati agli esercizi di Chimica Organica • modelli molecolari per lo studio conformazionale e strutturale delle molecole
Materiali didattici	Sulla piattaforma e-learning sono disponibili le diapositive delle lezioni relative ad ogni anno accademico



Valutazione																					
Modalità di verifica dell'apprendimento	La verifica dell'apprendimento a fine corso avverrà secondo le seguenti modalità: • prova scritta consistente in cinque domande; • la durata assegnata alla prova scritta è di 2 ore; • per lo svolgimento della prova scritta è consentito l'utilizzo della tavola degli elementi; • alla prova scritta potrà eventualmente seguire un approfondimento orale degli argomenti ad essa relativi; • il risultato della prova scritta verrà comunicato direttamente dal docente previa convocazione degli studenti presso opportuna sede.																				
Criteri di valutazione	Per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo/la studente/studentessa conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello (a titolo di esempio: capacità di organizzare discorsivamente la conoscenza; capacità di ragionamento critico sullo studio realizzato; qualità dell'esposizione, competenza nell'impiego del lessico specialistico, efficacia, linearità etc.). • Conoscenza e capacità di comprensione • Conoscenza e capacità di comprensione applicate • Autonomia di giudizio • Abilità comunicative • Capacità di apprendere																				
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Ad ogni quesito posto nella prova scritta è attribuito un punteggio massimo di 6 punti, il voto finale è attribuito in trentesimi e l'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18, mentre verranno giudicati non idonei gli studenti con punteggi inferiori a 18. Di seguito le regole con cui viene formulata la valutazione finale. <table><tr><th></th><th>CONOSCENZA E COMPRENSIONE DEGLI ARGOMENTI</th><th>CAPACITA' DI ANALISI E SINTESI</th><th>UTILIZZO DEL LINGUAGGIO DI COMUNICAZIONE</th></tr><tr><td>NON IDONEO</td><td>Importanti carenze. Significative in accuratezze.</td><td>Irrelevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi.</td><td>Inappropriato.</td></tr><tr><td>18 – 20</td><td>Appena sufficienti con evidenti arrangiamenti.</td><td>Appena sufficienti.</td><td>Appena sufficienti.</td></tr><tr><td>21 – 23</td><td>Conoscenza routinaria.</td><td>È in grado di analisi e sintesi corrette. Argomenta in modo buono.</td><td>Utilizza un linguaggio corretto.</td></tr><tr><td>24 – 26</td><td>Conoscenza buona.</td><td>Ha buona capacità di analisi e sintesi.</td><td>Utilizza un linguaggio adeguato.</td></tr></table>		CONOSCENZA E COMPRENSIONE DEGLI ARGOMENTI	CAPACITA' DI ANALISI E SINTESI	UTILIZZO DEL LINGUAGGIO DI COMUNICAZIONE	NON IDONEO	Importanti carenze. Significative in accuratezze.	Irrelevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi.	Inappropriato.	18 – 20	Appena sufficienti con evidenti arrangiamenti.	Appena sufficienti.	Appena sufficienti.	21 – 23	Conoscenza routinaria.	È 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.
	CONOSCENZA E COMPRENSIONE DEGLI ARGOMENTI	CAPACITA' DI ANALISI E SINTESI	UTILIZZO DEL LINGUAGGIO DI COMUNICAZIONE																		
NON IDONEO	Importanti carenze. Significative in accuratezze.	Irrelevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi.	Inappropriato.																		
18 – 20	Appena sufficienti con evidenti arrangiamenti.	Appena sufficienti.	Appena sufficienti.																		
21 – 23	Conoscenza routinaria.	È 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
L'assegnazione della Lode è subordinata all'approfondimento mediante discussione orale degli argomenti oggetto dei quesiti della prova scritta.				
<i>Altro</i>	Ai fini di un'efficace e completa preparazione si suggerisce di sostenere l'esame di Chimica Organica dopo aver superato l'esame di Chimica Generale ed Inorganica			

