

---

**INSEGNAMENTO: DI CHIMICA ORGANICA**

---

**ANNO ACCADEMICO: 2019-2020**

---

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Caratterizzante

---

DOCENTE: Prof. Daniele CASARINI

---

e-mail: daniele.casarini@unibas.it

sito web:

---

telefono: +39 0971 205667

cell.: 3332454076

---

Lingua di insegnamento: Italiano

---

n. CFU: **10** (8 di lezioni e 2 di esercitazioni)n. ore: **88** (64 di lezioni frontali e 24 di esercitazioni)Sede: **Potenza**  
**Dipartimento di Scienze**  
CdS BiotecnologieSemestre: I  
dal 02/10/2019  
al 15-31/01/2020

---

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO**

Il corso rappresenta il primo insegnamento di Chimica Organica ed ha l'obiettivo di fornire agli studenti le basi necessarie di Chimica Organica e Bioorganica per poter seguire altri insegnamenti dello stesso CDL, es. Biochimica.

**Conoscenza e capacità di comprensione**, lo studente deve dimostrare di conoscere :

- il linguaggio della chimica organica attraverso simboli, formule, strutture ed equazioni
- scrivere in modo corretto le strutture delle molecole organiche secondo la nomenclatura IUPAC e comune, e quindi rappresentare in modo adeguato
- i concetti di base dell'isomeria, dell'analisi conformazionale e della stereoisomeria
- la reattività dei gruppi funzionali più importanti presenti nelle molecole organiche
- i meccanismi ed i principali aspetti stereochimici coinvolti nelle reazioni di sostituzione, addizione ed eliminazione in substrati alifatici ed aromatici. A questo scopo, spesso durante le lezioni sono mostrate reazioni comuni in chimica bioorganica.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**, lo studente deve capace di :

- assegnare il nome a molecole organiche, che può incontrare in altre discipline chimiche o affini, utilizzando la nomenclatura IUPAC o comune
- rappresentare la struttura 3D di una molecola, riconoscere i possibili stereoisomeri ed assegnare la configurazione R/S ed E/Z
- saper analizzare semplici sintesi multistadio di molecole con struttura assegnata o le trasformazioni più comuni che avvengono nei processi bioorganici o biochimici

**Autonomia di giudizio** : lo studente deve essere in grado di :

- analizzare e progettare semplici sintesi di composti organici funzionalizzati
- utilizzare le basi acquisite per capire o approfondire argomenti di chimica organica e bioorganica incontrati in ambiti affini o applicativi

**Abilità comunicative** : lo studente deve essere in grado di comunicare e di produrre brevi relazioni scritte con un linguaggio scientifico corretto ed appropriato

**Capacità di apprendimento** : con le basi acquisite lo studente deve essere in grado di seguire corsi o seminari su argomenti più specifici di chimica organica o bioorganica, e di potersi aggiornare o di approfondire argomenti inerenti la chimica organica e bioorganica utilizzando risorse bibliografiche di livello intermedio o moderatamente avanzato

---

**PREREQUISITI**

E' necessario avere acquisito ed assimilato, e quindi saper applicare, alcune conoscenze di base del corso di Chimica Generale ed Inorganica, come :

- la configurazione elettronica degli atomi della prima riga del sistema periodico
  - i concetti di elettronegatività e di potenziale di ionizzazione
  - il concetto di formazione del legame chimico, di orbitale molecolare e della regola dell'ottetto
  - il concetto di costante di equilibrio, di costante di acidità (pKa) e di pH
  - il concetto di coppia acido-base secondo Lowry e Brønsted e secondo Lewis
-

---

**CONTENUTI DEL CORSO**

Richiami alla teoria degli orbitali atomici e molecolari. Ibridazioni del carbonio e degli altri elementi della prima riga. Elettronegatività, interazioni tra molecole. Struttura e reattività dei principali gruppi funzionali. Aspetti termodinamici e cinetici nelle reazioni organiche. Stato di transizione, intermedio di reazione ed energia di attivazione, postulato di Hammond e principio di Curtin-Hammett (**totale ore 6**).

Alcani, nomenclatura, proprietà, isomeri di struttura e analisi conformazionale di alcani lineari, ramificati e ciclici. Alogenoalcani e meccanismo della alogenazione radicalica: bromurazione e clorurazione in substrati lineari e ramificati. (**totale ore 6**)

Meccanismo e stereochimica delle sostituzioni nucleofile  $S_N1$  ed  $S_N2$ . Enantiomeri, diastereoisomeri ed assegnazione della Chiralità (CIP). Proiezioni di Fischer e Haworth. Stereochimica di molecole con due o più centri chirali, forme meso. Meccanismi e requisiti regio e stereochimici delle reazioni E1, E2 ed E1cb. Alcheni, proprietà, struttura e nomenclatura degli isomeri E, Z. (**totale ore 8**)

Meccanismo ed aspetti stereochimici coinvolti nelle addizioni elettrofile al legame  $\pi$  in alcheni, dieni ed alchini, regola di Markovnikov. Preparazione e reazioni più comuni di alcheni ed alchini. (**totale ore 4**)

Nomenclatura, proprietà, struttura e principali sintesi di alcoli, eteri, solfuri, epossidi ed ammine alifatiche. Amminoacidi e loro caratteristiche acido-base, pKa e punto isoelettrico. (**totale ore 5**)

Struttura e reattività del carbonile, nomenclatura e proprietà di aldeidi e chetoni. Addizione nucleofila al carbonile, formazione di immine ed enammine. (**totale ore 5**)

Acidi carbossilici effetto induttivo e coniugativo sulla pKa. Meccanismo della sostituzione nucleofila acilica. Preparazione e reazioni degli alogenuri acilici, anidridi, acidi, esteri (Fischer) e delle ammidi. (**totale ore 8**)

Enolizzazione di derivati carbonilici,  $\alpha$ -alchilazione, reazione dell'aloformio, sintesi malonica ed acetacetica e loro impiego nella sintesi organica e bioorganica. (**totale ore 4**)

Reazione aldolica e retroaldolica, condensazioni aldoliche incrociate e loro impiego nella sintesi. Condensazione di Claisen. Addizione di enolati a carbonili  $\alpha,\beta$ -insaturi. (**totale ore 6**)

Requisiti di aromaticità, nomenclatura e proprietà dei composti aromatici. Reazioni di sostituzione elettrofila e nucleofila aromatica e sintesi più comuni. Effetto dei sostituenti sulla reattività e loro orientamento nella poli-sostituzione. (**totale ore 8**)

Ammine aromatiche, formazione dei sali di diazonio e reazione di Sandmeyer. Strategia di sintesi di derivati polifunzionali. Eterocicli aromatici azotati a cinque e sei termini caratteristiche e cenni alla loro reattività. Cenni alla tautomeria cheto-enolica nelle basi puriniche e loro importanza in biochimica e nei composti naturali. (**totale ore 4**)

La parte di esercitazioni (2CFU) è distribuita lungo il corso e completamente dedicata allo svolgimento di esercizi in aula al fine di spingere lo studente ad applicare i concetti teorici visti nelle lezioni frontali per programmare semplici trasformazioni di molecole organiche. (**totale ore 24**)

---

**METODI DIDATTICI**

Il corso è organizzato nel seguente modo:

- 64 ore di lezioni frontali in aula svolte con l'uso classico della lavagna e la proiezione di diapositive che spiegano il materiale didattico reperibile dai testi di riferimento, disponibili anche in biblioteca.
- le lezioni frontali sono supportate da 24 ore di esercizi riassuntivi, dati a casa, che gli studenti elaborano e che successivamente sono svolti in aula dal docente. Ciò ha lo scopo di spingere gli studenti a lavorare in modo autonomo e di far emergere, per quanto possibile, le difficoltà incontrate.

---

**MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

Per gli studenti del 2° anno, la verifica dell'apprendimento consiste in tre prove parziali scritte. Per chi non sostiene tutte le tre prove è previsto un orale sugli argomenti del parziale mancante. In alternativa è possibile sostenere una unica prova scritta finale su tutto il programma più un breve orale.

Le prove parziali sono costituite da una serie di 12 esercizi con risposte a scelta multipla o gap-filling da svolgere in 2 ore, mentre la parte orale è costituita da una discussione di 15-20 minuti sugli esercizi del

---

---

---

compito. Ciascuna prova scritta si considera superata se lo studente ottiene almeno il 40% del punteggio totale. Il voto finale è formato dal contributo delle prove intermedie e dell'eventuale orale, e viene conservato fino all'A.A. successivo.

Per gli studenti in debito di prova o che preferiscono una prova unica, lo scritto è costituito da 12 esercizi (su tutto il programma) con risposte a scelta multipla o gap-filling da svolgere in 2 ore. Lo scritto è ritenuto sufficiente se viene acquisito almeno il 50% del punteggio a disposizione. L'esame è completato da un orale con domande sugli esercizi del compito.

---

---

**TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE**

B. Botta, Chimica Organica, Ed. Edi-Ermes  
J. Mc Murry, Chimica Organica, Ed. Piccin  
T. W. G. Solomons, *Chimica Organica*, Ed. Zanichelli  
J. C. Smith, *Chimica Organica*, Ed. Mc Graw Hill  
C. Vollhardt, Chimica Organica, Ed. Zanichelli  
P. J. Bruice, Chimica Organica, Ed. Edises  
J. Clayden, Organic Chemistry, Ed. Oxford University Press  
J. Mc Murry, T. Begley, Chimica Bio-Organica, Ed. Zanichelli

**NB.** il docente ritiene dispersivo mettere altro materiale on-line poiché quasi tutti testi di riferimento sono anche disponibili in biblioteca. Inoltre quasi tutte le case editrici, previa registrazione al loro sito, mettono on-line un *virtual campus* con molto materiale didattico aggiuntivo ad accesso libero.

---

---

**METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI**

All'inizio del corso, dopo aver descritto gli obiettivi, il programma ed i metodi di verifica, il docente indica agli studenti il materiale didattico disponibile in biblioteca. Contestualmente il docente raccoglie un elenco (corredato di nome, cognome, matricola ed email) degli studenti che intendono seguire il corso e ricorda loro che la frequenza, anche se non obbligatoria, è fortemente consigliata.

Gli studenti, che spesso sono pendolari o non residenti a Potenza, al ricevimento settimanale preferiscono un contatto immediato a fine lezione o un ricevimento su appuntamento. Risulta molto efficiente anche la comunicazione via e-mail poiché può avvenire liberamente, in modo semplice e rapido ogni giorno ed a qualsiasi ora. Il contatto telefonico con il docente è stato raro ed è avvenuto per motivi urgenti.

---

---

**DATE DI ESAME PREVISTE<sup>1</sup>**

Orientativamente sono fissate verso la metà dei seguenti mesi: gennaio (1), febbraio (1), giugno (2), luglio (1), settembre (1), ottobre (1), per un totale di 7 appelli l'anno.

Per facilitare la frequenza ai corsi durante i semestri, non sono previsti appelli nei periodi : 15 ottobre-15 dicembre e 15 marzo-25 maggio, fatta eccezione per gli studenti in debito di prova e fuori corso.

---

---

**SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI**    SI     NO 

---

---

**ALTRE INFORMAZIONI**  
  

---

  

---