



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Chimica Organica

2425-1-E0201Q005

---

#### Obiettivi

L'insegnamento di Chimica Organica si propone di fornire la basi della chimica organica. Un particolare approfondimento è rivolto alla chimica organica sottostante i bioprocessi.

#### 1. Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le basi di chimica organica utili per la comprensione della chimica dei bioprocessi.

#### 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di riconoscere e applicare le conoscenze acquisite al punto 1 alle materie successive.

#### 3. Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso in chimica organica e saper interpretare le basi chimiche dei bioprocessi.

#### 4. Abilità comunicative

Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione delle basi di chimica organica, con proprietà di linguaggio scritto e orale, e sicurezza di esposizione.

#### 5. Capacità di apprendimento

Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà le competenze necessarie per affrontare in autonomia gli studi successivi che richiedano basi di chimica organica e saprà applicare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti che abbiano come prerequisiti la conoscenza delle basi della chimica organica.

## Contenuti sintetici

1. Le molecole organiche, la loro rappresentazione e la nomenclatura IUPAC.
2. L'isomeria: isomeria costituzionale, conformazionale e configurazionale.
3. La reattività acido-base in chimica organica
4. La reattività delle molecole organiche: alcheni e alchini, alogenuri alchilici, alcoli, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici e loro derivati, ammine
5. Concetto di aromaticità
6. Composti polifunzionali di rilevanza biologica
7. Esempi di reattività dei composti organici nei sistemi biologici

## Programma esteso

1. Le molecole organiche, la loro rappresentazione e la nomenclatura IUPAC.

Atomi che interessano la Chimica Organica e loro corredo elettronico; Ibridazione e legame chimico; Polarità e forze intermolecolari; la teoria della risonanza.

2. L'isomeria: isomeria costituzionale, conformazionale e configurazionale.

Classificazione degli isomeri: isomeria strutturale, conformazionale e configurazionale. Gli isomeri conformazionali e le proiezioni di Newman. Le caratteristiche e le proprietà chimico-fisiche degli stereoisomeri: diastereoisomeri, enantiomeri e forme meso. I descrittori di stereochimica (R,S, E, Z, cis, trans) e le proiezioni di Fischer (descrittori D, L).

3. La reattività acido-base in chimica organica

Ripasso degli equilibri acido-base; la teoria di Lewis. Come determinare la forza relativa di acidi e basi organiche: il contributo dell'effetto induttivo e dell'effetto mesomero all'acidità e basicità dei composti organici.

4. La reattività delle molecole organiche

- alcheni e alchini: addizione elettrofila ai legami multipli (idratazione addizione di acidi alogenidrici, addizione di alogeni molecolari, epossidazione, ozonolisi)

- composti aromatici: caratteristiche strutturali e definizione di aromaticità

- alogenuri alchilici: reazioni di sostituzione nucleofila (SN1 e SN2) e di beta-eliminazione (E1 e E2, processo E1cb)

- alcoli: reazioni di disidratazione, formazione di eteri

- aldeidi e chetoni: reazioni di addizione nucleofila (alcoli, ammine primarie e secondarie); la tautomeria chetoneolica e la condensazione aldolica

- acidi carbossilici e loro derivati: sostituzione nucleofila acilica, esterificazione di Fischer, saponificazione, sintesi di ammidi; reattività del carbonio alfa: sintesi malonica, sintesi acetoacetica

- ammine: sommario delle reazioni affrontate con le classi di composti organici descritti in precedenza (ammine come nucleofili nelle reazioni di sostituzione nucleofila, nella formazione di immine e enammine, nelle reazioni con gli acidi carbossilici e i loro derivati)

#### 5. Composti polifunzionali di rilevanza biologica

carboidrati: struttura e proprietà

ammino acidi e proteine: struttura e proprietà

basi azotate, nucleosidi e nucleotidi: struttura e proprietà

#### 6. Esempi di reattività dei composti organici nei sistemi biologici

SN2 mediata da S-adenosilmetionina (SAM)

la formazione di immine nel meccanismo della visione dei vertebrati

accenni di biosintesi degli acidi grassi e dei terpeni.

## Prerequisiti

Propedeuticità obbligatoria per sostenere l'esame: Chimica Generale

Conoscenze utili: il concetto di equilibrio chimico, la cinetica e la termodinamica di una reazione chimica, le definizioni di  $K_{eq}$ ,  $pK_a$  e  $pK_b$ ; orbitali atomici e orbitali ibridi.

## Modalità didattica

24 lezioni da 2 ore costituite da:

- una parte in modalità erogativa (didattica erogativa, DE) focalizzata sulla presentazione-illustrazione di contenuti, concetti, principi scientifici
  - una parte in modalità interattiva (didattica interattiva, DI), che prevede interventi didattici integrativi, brevi interventi effettuati dai corsisti, dimostrazioni aggiuntive di applicazioni pratiche dei contenuti della parte erogativa
- Tutte le attività sono svolte in presenza.

20 ore di esercitazione sulla risoluzione guidata e ragionata di problemi come supporto allo studio e alla preparazione della prova d'esame svolte in modalità interattiva 16 in presenza e 4 da remoto.

Al corso sono affiancate attività di tutorato a gruppi (30 h), che si estenderanno per tutta la durata del corso.

## Materiale didattico

## Libri di testo

In generale, è adatto allo studio qualsiasi testo di chimica organica di base. Qui di seguito ne sono riportati alcuni

- Bruno Botta: Chimica Organica 2° Ed (EDI-Ermes)
- D. Klein Fondamenti di chimica organica (Pearson)
- Brown-Poon: Introduzione alla chimica organica 5° Ed (Edises)
- Gorzynski Smith Fondamenti di Chimica Organica (Mc Graw Hill)
- Wade Fondamenti di Chimica Organica (PICCIN)

## Esercizi

- Eserciziario di chimica organica, F. Nicotra, L. Cipolla (EDISES)

## Slides usate a lezione

Tutto il materiale didattico utilizzato a lezione e le registrazioni delle lezioni sono reperibili sulla pagina e-learning dell'insegnamento

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

secondo semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Prova solo scritta, con orale facoltativo (su richiesta o dello studente o del docente)

Prova scritta (oggetto della valutazione e criteri): viene valutata la capacità dello studente di svolgere esercizi di chimica organica di base, applicando i contenuti teorici illustrati a lezione. Lo studente deve dimostrare di aver compreso i principi di base strutturali e di reattività della chimica organica, anche nell'ambito dei sistemi biologici, di saper utilizzare un linguaggio scientifico adeguato e di saper rielaborare in modo critico quanto appreso.

Prova orale: (oggetto della valutazione e criteri): i medesimi della prova scritta.

## **Orario di ricevimento**

Su appuntamento richiesto via mail a [barbara.laferla@unimib.it](mailto:barbara.laferla@unimib.it)

## **Sustainable Development Goals**

SALUTE E BENESSERE | VITA SULLA TERRA

---