



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## CHIMICA ORGANICA

**LAURA ANTONELLA ARONICA**

Academic year	2022/23
Course	SCIENZE BIOLOGICHE
Code	223CC
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
CHIMICA ORGANICA	CHIM/06	LEZIONI	52	LAURA ANTONELLA ARONICA

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Acquisizione delle nozioni fondamentali sulle caratteristiche strutturali e la reattività dei principali gruppi funzionali organici, sulla classificazione e nomenclatura delle molecole organiche e delle biomolecole.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Risoluzione di esercizi scritti riguardanti problemi del tipo:

- 1) nomenclatura di base dei composti organici
- 2) formule di struttura di Lewis, incluse formule di risonanza e aromaticità
- 3) correlazioni struttura-proprietà, ad esempio acidità/basicità, nucleofilicità/elettrofilicità
- 4) isomeria e stereochimica
- 5) meccanismi di reazione
- 6) reattività dei principali gruppi funzionali
- 7) sintesi di semplici composti organici in 2-3 passaggi
- 8) proprietà di biomolecole (carboidrati, amminoacidi)

#### *Capacità*

Al termine del corso, lo studente dovrà aver sviluppato la capacità di risolvere gli esercizi del tipo indicato nel pannello "Modalità di verifica delle conoscenze", ed aver così acquisito le conoscenze sulla proprietà e la reattività delle molecole organiche e delle biomolecole, necessarie ad affrontare lo studio della Biochimica e della Biologia cellulare.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante il corso vengono svolte esercitazioni in aula nelle quali gli studenti sono chiamati a svolgere esercizi del tipo elencato nel pannello "Modalità di verifica delle conoscenze". Gli esercizi vengono svolti alla lavagna da uno studente, mentre gli altri vengono coinvolti nella correzione.

Al termine del corso le conoscenze acquisite vengono verificate tramite le modalità elencate nel pannello "Modalità d'esame".

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

In linea di principio, gli studenti devono essere a conoscenza degli argomenti di base della chimica generale affrontati nei corsi di Chimica Generale e Chimica Fisica. In pratica, tutti gli argomenti che rappresentino prerequisiti essenziali vengono comunque riepilogati durante il corso. Questi includono:

- 1) configurazione elettronica di atomi e molecole
- 2) ibridazione
- 3) legame chimico
- 4) rappresentazione delle strutture molecolari tramite formule di Lewis
- 5) risonanza
- 6) principali tipi di reazione
- 7) acidità e basicità, reazioni acido/base
- 8) numero di ossidazione e reazioni redox



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali con l'ausilio occasionale di modelli molecolari. Esercitazioni in aula con svolgimento di esercizi analoghi a quelli contenuti nel compito scritto; le esercitazioni vengono svolte con la modalità indicata nel pannello "Modalità di verifica delle capacità". La frequenza delle lezioni e delle esercitazioni è fortemente raccomandata.

Tramite il sito di e-learning, vengono distribuite in anticipo le slides delle lezioni.

Sul sito di e-learning, sono resi disponibili i compiti scritti degli anni precedenti, completamente svolti a cura del docente.

Durante l'anno vengono svolti due Compiti in itinere, il cui superamento è equivalente al superamento dell'esame scritto.

Tutte le lezioni e le esercitazioni vengono svolte in italiano.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### Concetti di base

Struttura dell' atomo

Legame ionico e covalente,

Teoria VSEPR, VBT, risonanza

#### Idrocarburi: saturi:

Nomenclatura alcani

Equilibri conformazionali.

Proiezioni di Newmann

Struttura tridimensionale dei cicloalcani

#### Idrocarburi insaturi:

Nomenclatura alcheni,

Isomeri geometrici

Addizione elettrofila e idrogenazione

#### Acidi e Basi

Definizione secondo Arrhenius; Broensted e Lowry e Lewis

pKa come misura della forza di un acido.

Posizione dell'equilibrio acido-base

#### Stereoisomeria

Stereoisomeri

Carbonio asimmetrico.

Configurazione assoluta

Proiezioni di Fisher

Attività ottica

#### Alogeno alcani

Reazioni di sostituzione nucleofila: SN1 e SN2.

Meccanismi e correlazione struttura/reattività.

Reazioni di beta-eliminazione

Dualità del meccanismo: E1/E2

#### Alcoli e derivati

Nomenclatura.

Alcossidi e reazioni di sostituzione nucleofila

Reazioni di eliminazione (sintesi di olefine):

Ossidazioni degli alcoli.

Eteri ed epossidi.

#### Areni

Benzene e energia di risonanza.

Molecole aromatiche regola di Huckel.

Sostituzione elettrofila aromatica

#### Ammine

Nomenclatura e proprietà di ammine alifatiche e aromatiche.

Basicità delle ammine: pKb e correlazione con il pKa.

#### Composti carbonilici

Struttura del gruppo funzionale.

Nomenclatura aldeidi e chetoni;

Composti carbonilici come elettrofili e reattività con nucleofili

Equilibrio cheto-enolico,

Condensazioni aldolica



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Acidi carbossilici e derivati

Proprietà acide  
Reattività con nucleofili (reazioni di sostituzione nucleofila acilica)  
Condensazione di Claisen

### Amminoacidi

Serie L e D  
Legame ammidico  
Punto isoelettrico e forma prevalente

### Carboidrati

Serie D e serie L  
Proiezioni di Fischer  
Strutture piranosidiche, furanosidiche: anomeri;  
Mutarotazione;  
Reattività verso riducenti (alditoli) e verso ossidanti (zuccheri riducenti)

### Bibliografia e materiale didattico

"Introduzione alla Chimica Organica ", Brown & Poon, ed. Edises  
"Elementi di Chimica Organica" Bruice, Ed. Edises  
"Guida alla soluzione dei problemi", Lee, Brown, Poon; ed. Edises.  
Materiale didattico aggiuntivo presente sulla piattaforma di elearning.

### Indicazioni per non frequentanti

Non esistono variazioni per studenti non frequentanti.

### Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova scritta ed una eventuale prova orale.  
Durante l'anno vengono svolti due Compiti in itinere, il cui superamento è equivalente al superamento dell'esame scritto  
La prova scritta e i compiti in itinere consistono in 5 esercizi da risolvere, del tipo indicato nel pannello "Modalità di verifica delle conoscenze".  
La durata della prova è di tre ore. Durante la prova non è possibile utilizzare libri di testo o appunti.  
La prova scritta è superata se il voto finale è uguale o superiore a 18.  
Ciascun compito in itinere è superato se il voto finale è uguale o superiore a 15 e la loro media è uguale o superiore a 18.  
Il voto finale è uguale alla media dei voti singoli riportati in ciascun esercizio.  
La prova orale viene svolta nei seguenti casi:  
1) voto della prova scritta (o della media dei compiti in itinere) compreso tra 16 e 17  
2) su richiesta dello studente  
3) qualora il docente ritenga necessario verificare lo svolgimento della/e prova/e scritta/e.  
La prova orale consiste nello svolgimento di esercizi analoghi a quelli delle prove scritte.

### Altri riferimenti web

Il programma dell'esame per ciascun anno accademico può essere consultato sulla pagina Unimap del registro delle lezioni:

<http://unimap.unipi.it/registri/registri.php?ri=080329&tmpl=principale.tpl&aa=2016>

Ultimo aggiornamento 16/09/2022 10:00