

# Chimica Organica con Esercitazioni – 2022/2023

Prof. Marchesan Silvia - [smarchesan@units.it](mailto:smarchesan@units.it); Twitter: @MarchesanLab [www.marchesanlab.com](http://www.marchesanlab.com)

Prof. Gobbo Pierangelo - [pierangelo.gobbo@units.it](mailto:pierangelo.gobbo@units.it); Twitter: @pierangelogobbo

[www.gobbo-group.com](http://www.gobbo-group.com)

## Ed. C11 CHIMICA

V. Giorgieri 1

MARCHESAN

3° piano uff.339

RICEVIMENTO:

Sempre, su

appuntamento

via email



GOBBO

2° piano uff. 204

RICEVIMENTO:

Sempre, su

appuntamento

via email

# Chimica Organica con Esercitazioni – 2022/2023

Prof. Marchesan Silvia - [smarchesan@units.it](mailto:smarchesan@units.it); Twitter: @MarchesanLab [www.marchesanlab.com](http://www.marchesanlab.com)

Prof. Gobbo Pierangelo - [pierangelo.gobbo@units.it](mailto:pierangelo.gobbo@units.it); Twitter: @pierangelogobbo

## Libri di riferimento:

- William H. Brown, Thomas Poon, Introduzione alla chimica organica, EdiSES
- W. H. Brown, C. S. Foote, B.L. Iverson, E. V. Anslyn, Chimica Organica – 4a Ed., EdiSES, 2009
- P. Yurkanis Bruice, Chimica Organica, EdiSES, 2005
- T W Graham Solomons , Craig B Fryhle  
Chimica Organica, Zanichelli



# Calendario

## Orario lezioni AULA GRANDE ed. C6:

Lunedì 9:00 – 11:00

Mercoledì 11:00 – 13:00

Giovedì 9:00 – 11:00

Venerdì 9:00 – 11:00



### Inizio Parte I con Marchesan:

lunedì 3 ottobre 2022 – lunedì 21 novembre 2022 (compreso – si finisce con esercizi)

Ponte: settimana 31 ottobre – 4 novembre

NON CI SARA' LEZIONE mercoledì 19 ottobre

### Inizio Parte II con Gobbo:

mercoledì 23 novembre 2022 – venerdì 23 dicembre 2022 (compreso)

Ponte: 8 e 9 dicembre 2022

lunedì 9 gennaio 2023 – venerdì 20 gennaio 2023 (compreso)

## Altre Comunicazioni

### Modalità del corso:

Slide di lezioni saranno disponibili volta per volta su Moodle.

Powerpoint delle lezioni ed esercizi risolti dai docenti i mercoledì, giovedì e venerdì.

Esercitazioni svolte alla lavagna dagli studenti i lunedì.

Uno studente che esce  
3 volte per risolvere  
gli esercizi acquisisce  
il diritto ad avere **un punto  
in +** sul voto finale.

I docenti prenderanno  
i nomi degli studenti che  
escono.



## Modalità d'esame:

Primo appello: GIOVEDÌ 2 Febbraio 2023

Secondo appello: GIOVEDÌ 16 Febbraio 2023

Scritto in 2 parti (Marchesan + Gobbo),  
ciascuna con 5 esercizi da 6 punti l'uno.

Lo studente deve passare entrambe le parti.

In un appello lo studente può passare una parte sola. Il voto viene tenuto buono solo per l'appello successivo. Cioè, nell'appello successivo lo studente può scegliere se fare solo l'altra parte (che comunque deve superare) oppure rifare entrambe le parti alla sessione successiva.

## Comunicazioni:

Tenere d'occhio Moodle per tutte le comunicazioni riguardanti il corso.



## OBIETTIVO

**Il corso è strutturato per svolgere l'esame con successo entro fine FEBBRAIO**

In questo modo potete comprendere e affrontare al meglio i corsi del secondo semestre



I problemi vanno affrontati per tempo, non aspettate l'ultimo minuto prima dell'esame

## IL CORSO

La chimica organica di base è organizzata in argomenti interconnessi

Le lezioni dei primi 2 mesi forniscono le basi concettuali,  
ma soprattutto una metodologia per la comprensione e lo studio della materia

***Studiare senza pensare è  
inutile, pensare senza  
studiare è pericoloso  
(Confucio)***



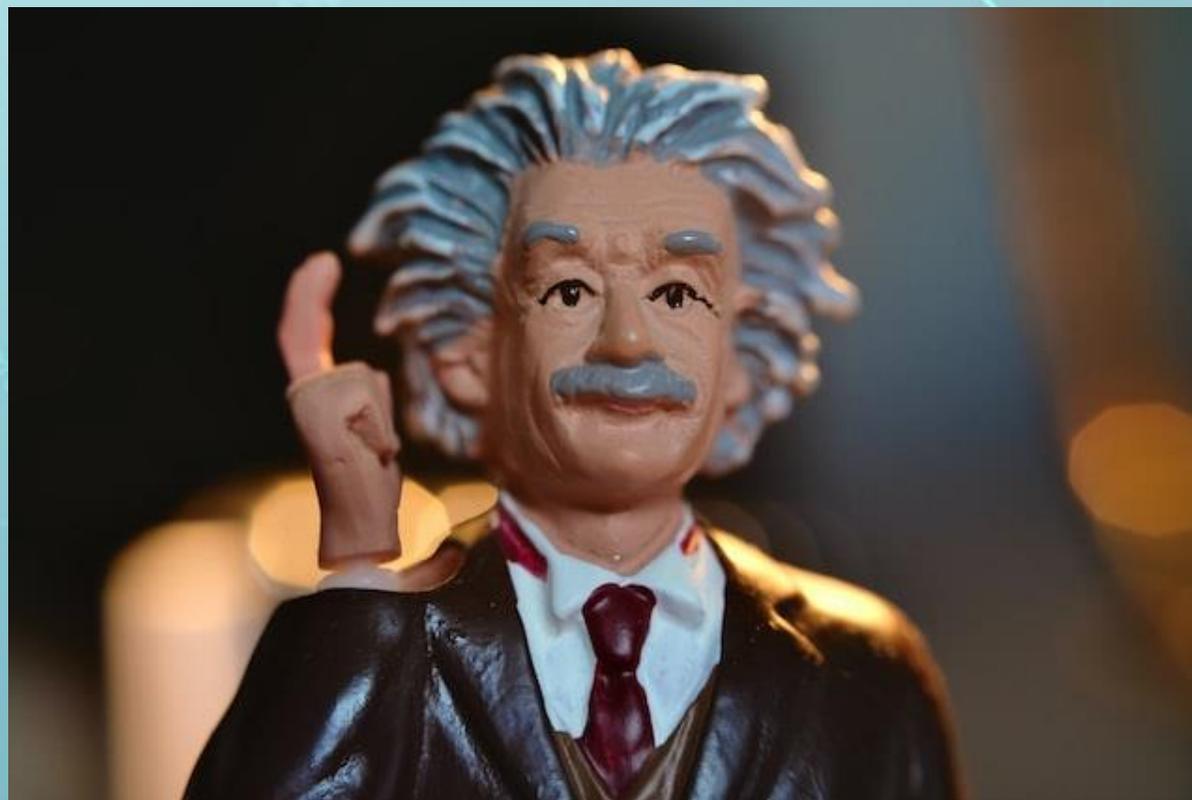
## IL CORSO

La chimica organica di base è organizzata in argomenti interconnessi

Le lezioni dei primi 2 mesi forniscono le basi concettuali, ma soprattutto una metodologia per la comprensione e lo studio della materia

E' importante costruire  
la giusta **forma mentis**

**LO STUDIO MNEMONICO  
NON FUNZIONA...**



## Syllabus – programma I parte

Legame chimico. Angoli di legame e strutture di Lewis. Risonanza. Orbitali ibridi. Introduzione agli alcani. Nomenclatura IUPAC. Alcani e conformazioni. Cicloalcani e conformazioni. Stereoisomeria cis-trans.

Introduzione alla chiralità. Rappresentazione delle molecole organiche e proiezioni. Enantiomeria e diastereoisomeria. Nomenclatura R/S. Ruolo della chiralità: esempi di molecole di rilevanza biologica e farmaceutica.

Attività ottica e metodi per la sua determinazione. Purezza ottica ed introduzione alla risoluzione di miscele racemiche.

Reattività delle molecole organiche. Le principali classi di reazioni organiche.

Introduzione ai gruppi funzionali. Reattività nucleofila e basica, elettrofila ed acida.

Acidi e basi organiche. Basi strutturali della reattività acida e basica. Equilibri acido-base.

***Costruiamo le basi concettuali***

## Syllabus – programma I parte

Alcheni e alchini. Nomenclatura. Stereochimica e nomenclatura E/Z e cis/trans. Reattività degli alcheni. Addizione elettrofila agli alcheni. Elementi di teoria dello stato di transizione. Reazioni a più stadi e intermedi di reazione. Carbocationi e loro stabilità. Reazioni di riduzione ed ossidazione degli alcheni. Reattività acida degli alchini. Sostituzioni nucleofile alifatiche ed eliminazioni. Confronto tra  $S_N2$  e  $S_N1$ . Aspetti stereochimici. Alogenuri alchilici e reattività. Alcoli. Nomenclatura. Proprietà chimico fisiche. Reattività degli alcoli: disidratazione (eliminazione), sostituzione nucleofila, proprietà acide/basiche, reattività nucleofila, ossidazioni. Eteri: nomenclatura e proprietà chimico fisiche. Sintesi mediante sostituzione nucleofila. Gli eteri come solventi. Gli eteri ciclici. Gli eterocicli. Gli epossidi. I tioli. Formazione di legami disolfuro e radicali. Solfuri. Aromaticità. Il benzene e gli eterocicli aromatici. Idrocarburi policiclici aromatici. Reattività del benzene. Sostituzioni elettrofile aromatiche. Fenolo.

*Applichiamo i concetti per interpretare le proprietà delle molecole organiche*

## Syllabus – programma II parte

Ammine. Nomenclatura e proprietà chimico fisiche. Reattività. Ammine di interesse farmaceutico e loro sali. L'anilina. Ammine aromatiche ed eterocicliche aromatiche. Aldeidi e chetoni. Nomenclatura e proprietà chimico fisiche. Ossidazioni e riduzioni. Reattività del gruppo carbonilico verso i nucleofili: formazione di immine, emiacetali (anche ciclici) e acetali. Il glucosio. Equilibri chetoenolici e anioni enolato. Condensazione aldolica. Acidi carbossilici. Basi strutturali ed elettroniche della reattività acida del gruppo carbossilico. Gli acidi carbossilici in natura e nei farmaci (FANS). Gli acidi dicarbossilici. Importanza biochimica degli acidi carbossilici (acido piruvico, lattico, mevalonico). La reattività del gruppo carbossilico: salificazione, sintesi di esteri, riduzioni. Il meccanismo della sostituzione nucleofila acilica. Derivati degli acidi carbossilici: proprietà chimiche, nomenclatura, reattività. Ammidi, esteri, alogenuri acilici, anidridi, lattoni, lattami, immidi. Interconversione mediante sostituzione nucleofila acilica.

*Applichiamo i concetti per interpretare le proprietà delle molecole organiche preparandoci allo studio delle molecole organiche naturali*

## Syllabus – programma III parte

**SACCARIDI:** Struttura e stereochimica. Reattività. Riduzione e ossidazione di monosaccaridi. La mutarotazione del glucosio. Disaccaridi e legame glicosidico. Polisaccaridi: amido, cellulosa.

**LIPIDI:** Acidi grassi, trigliceridi, fosfolipidi. Prostaglandine. Colesterolo. Vitamine liposolubili.

**AMMINOACIDI, PEPTIDI E PROTEINE:** Amminoacidi: nomenclatura, stereochimica. Proprietà acido-basiche degli amminoacidi. Il legame peptidico. Peptidi e proteine.

**ACIDI NUCLEICI:** Nucleosidi e nucleotidi. Struttura del DNA. Il gruppo fosfato e gli esteri fosforici.

*Tiriamo le somme! La chimica organica applicata all'interpretazione delle proprietà di molecole più complesse, naturali.*

# VALUTAZIONE

La valutazione avviene in diversi momenti:

1) fino a 1 punto attraverso la valutazione del contributo fornito dallo studente all'efficace svolgimento delle esercitazioni

2) attraverso la valutazione di una prova finale scritta (salvo necessità di modificare le procedure a causa dell'emergenza sanitaria) ed eventualmente orale, da svolgersi singolarmente da ogni studente.

Tale prova finale consisterà in una serie di domande che tenderanno ad accertare la capacità di

- a) riconoscere i gruppi funzionali presenti in semplici molecole organiche nonché di molecole di interesse farmaceutico e biochimico;
- b) la capacità di scegliere i reagenti e riconoscere i prodotti di una reazione di sintesi o di trasformazione;
- c) discutere le proprietà strutturali e le relazioni struttura-reattività delle molecole organiche.

# SUSSIDI DIDATTICI

## Essenziali:

### Libro di testo

- William H. Brown, Thomas Poon, Introduzione alla chimica organica, EdiSES
- W. H. Brown, C. S. Foote, Chimica Organica – EdiSES,
- P. Yurkanis Bruice, Chimica Organica, EdiSES, 2005
- T W Graham Solomons, Craig B Fryhle Chimica Organica



# SUSSIDI DIDATTICI

**Essenziali:**

**Modellini molecolari**



## SUSSIDI DIDATTICI

**Essenziali:**

**Modellini molecolari**



Slides usate dal docente  
(materiale didattico su Moodle)

Servono esclusivamente per  
aiutare a seguire un percorso logico  
dell'argomento trattato  
ma non sono sufficienti  
per la comprensione e lo studio autonomo  
Non sono dispense!!!

**Il libro di testo  
E' essenziale**

## METODI DIDATTICI 1

Lo studente verrà accompagnato nell'acquisizione di un metodo per lo studio autonomo e critico della chimica organica attraverso:

- a) Lezioni frontali del docente che si avvarrà di sussidi visivi e seminari di approfondimento su argomenti specifici
- b) Esercizi di autovalutazione che il singolo studente svolgerà su ciascun argomento,
- c) correzioni degli esercizi e discussione in aula/online, d) esercizi alla lavagna/online, con lavori di gruppo.

Nel corso della settimana verrà introdotto e spiegato uno specifico argomento.

Quindi, lo studente potrà verificare il grado di apprendimento dell'argomento specifico mediante le esercitazioni e le prove di autovalutazione e le discussioni.

I lavori di gruppo sono mirati a stimolare lo studio attivo e critico e alla partecipazione attiva in aula/online. La discussione e correzione degli esercizi mira a motivare lo studente ad uno studio sistematico e costante ed a consultare il docente per richiedere supporto. Le esercitazioni permetteranno di focalizzare lo studio sugli argomenti più rilevanti e a maturare una metodologia logica corretta nell'analisi dei problemi.

## METODI DIDATTICI 2

L'uso dei modelli strutturali ed esempi di modellismo molecolare permetteranno di comprendere le proprietà strutturali e conformazionali di semplici molecole organiche per poi passare alla valutazione delle macromolecole biologiche.

Questo permetterà di preparare lo studente ad affrontare lo studio della biochimica con le adeguate conoscenze. L'uso frequente di esempi di molecole di interesse farmacologico e biochimico permetterà allo studente di legare concretamente le proprietà chimiche dei gruppi funzionali alla realtà biologica.

Al termine del ciclo delle esercitazioni e dopo aver verificato mediante le prove di autovalutazione l'acquisizione degli strumenti basilari per la comprensione della chimica organica, lo studente potrà affrontare la prova finale – da svolgersi singolarmente- dove verrà chiamato ad applicare gli strumenti acquisiti per spiegare la struttura e reattività di semplici molecole organiche nonché di molecole di interesse farmaceutico e biochimico.