

# **Informazioni organizzative sul corso**

Prof. Lucia Gardossi

Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche

Ufficio: 040 558 3947

mail: [gardossi@units.it](mailto:gardossi@units.it)

[http://www.dscf.units.it/ricerca\\_grp.php?name=gardossi\\_group](http://www.dscf.units.it/ricerca_grp.php?name=gardossi_group)

Edificio C11, IV piano, ufficio 458

**RICEVIMENTO:** sempre,  
su appuntamento via e-mail

# ORARIO

Esercitazioni

Lezioni frontali

Aula	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven
I	14-16	11-13		11-13	9-11

14-16

Supporto allo svolgimento degli esercizi, piano terra, sala degli atti, edificio C, secondo calendario da stabilire assieme

# Obiettivo

- Il corso è strutturato per permettere il superamento dell'esame nella sessione di febbraio
- Questo permette di affrontare lo studio di prodotti dietetici nonché della biochimica nel secondo semestre

# I PROBLEMI VANNO AFFRONTATI IN TEMPO!

- La docente è sempre a disposizione per aiutare a colmare lacune o superare difficoltà anche di tipo linguistico (sfruttatemi!! È un vostro diritto!!)



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



551 a.C. – 479 a.C.

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: lo studio mnemonico non funziona...

# Lezioni + Esercitazioni

**Martedì:** inizio nuovo argomento

Gli esercizi specifici verranno resi disponibili su moodle

Lunedì: 2 ore di correzione e discussione con contributo da parte dei gruppi di lavoro

Alcuni mercoledì concordati: esercizi e approfondimenti su richiesta

Il contributo in aula alle esercitazioni contribuisce ad un incremento (esclusivamente) positivo del voto fino al 15%

# Come è andata in precedenza??

gennaio

Bonus ESERCITAZIONI	Valutazione finale
	24
	19
	26
	24
	28
	26
	27
	27
	18
+++ (15%)	26
	24
	26
	30
	30
+++ (15%)	30
++ (10%)	27
++ (10%)	30 E LODE
+++ (15%)	30 E LODE
	27
+ (5%)	23
+++ (15%)	30 E LODE
+++ (15%)	30 E LODE
	25
++ (10%)	30 E LODE
+ (5%)	30 E LODE
++ (10%)	30
	25
+ (5%)	24
	23
	24
	29
	26
++ (10%)	30 E LODE
+++	30 E LODE
+ (5%)	30 E LODE
	25

I febbraio

28  
25  
25\*  
29  
27  
25  
26  
30\*  
21  
26  
22

II febbraio

finale
27
25
22
22
20
23
28
22

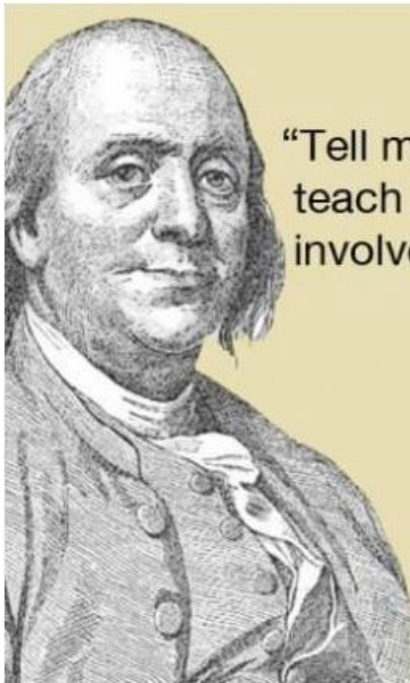
Giugno- luglio

26  
29  
22  
23  
20  
20

Settembre

21  
27





“Tell me and I forget,  
teach me and I may remember,  
involve me and I learn.”

-Benjamin Franklin

**Benjamin Franklin 1706-1790**

# 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: reattività verso i gruppi nucleofili.

Tioli: nomenclatura. Reattività come nucleofili. Acidità. Formazione di legami disolfuro e radicali. Solfuri: cenni.

Aromaticità: legami coniugati, condizioni elettroniche e strutturali che determinano l'aromaticità delle molecole organiche. Il benzene e gli eterocicli aromatici. Nomenclatura degli eterocicli aromatici Nomenclatura dei derivati del benzene. 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.*

# Modalità di verifica dell'apprendimento

Il corso consiste in lezioni frontali, prove di autovalutazione, esercitazioni alla lavagna. Quest'ultime vengono organizzate dal docente e svolte sia all'interno di gruppi che singolarmente in aula. La valutazione avviene in diversi momenti:

1) 15% attraverso la valutazione del contributo fornito dallo studente all'efficace svolgimento delle esercitazioni e dei lavori di gruppo

2) 85% attraverso la valutazione di una prova finale scritta, ed eventualmente anche 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.

**Il programma della prova scritta potrà essere diviso in 3 parti, da svolgersi all'interno della stessa sessione di esami**

# SUSSIDI DIDATTICI

Essenziali:

-libro di testo

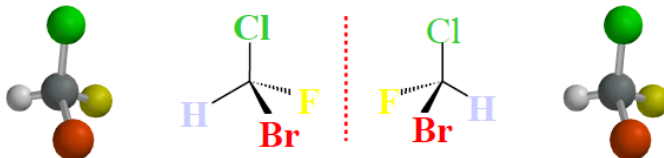
-William H. Brown, Thomas Poon, Introduzione alla chimica organica, EdiSE

-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, Zanichelli

-modellini molecolari



# ULTERIORE MATERIALE DIDATTICO

**Agli studenti verranno inoltre forniti i lucidi utilizzati durante le lezioni (disponibili su moodle).**

**I lucidi proiettati in aula servono esclusivamente per aiutare a seguire un percorso logico dell'argomento trattato ma non sono sufficienti per la comprensione e lo studio autonomo**

***I lucidi 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 trattato,
- c) correzioni degli esercizi e discussione in aula, d) esercizi alla lavagna 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. La discussione e correzione degli esercizi in aula mira a motivare lo studente ad uno studio più sistematico e costante ed a consultare il docente per richiedere supporto e approfondimenti. Inoltre le esercitazioni permetteranno di focalizzare maggiormente 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.