

# **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

# Obiettivo

- Il corso è strutturato per permettere il superamento dell'esame nella sessione di gennaio/febbraio
- Questo permette di affrontare lo studio della biochimica e delle chimiche farmaceutiche

<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Matematica e Fisica biologica c.i.	Matematica	MAT/05	A	5
	Fisica biologica	FIS/03	A	5
Biologia animale e Biologia vegetale (c.i.)	Biologia animale	BIO/13	A	5
	Biologia vegetale	BIO/01	A	5
Chimica generale ed inorganica		CHIM/03	A	10
Anatomia umana		BIO/16	A	6
Idoneità informatica pratica		INF/01	F	4
Chimica analitica		CHIM/01	A	6
Idoneità inglese		NN	E	5

### II anno (54 CFU)

<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Chimica organica		CHIM/06	A	10
Microbiologia		MED/07	A	6
Igiene		MED/42	A	6
Chimica analitica farmaceutica		CHIM/08	B	8
Biochimica generale e della nutrizione		BIO/10	B	10
Farmacognosia con laboratorio		BIO/14	B	6
Fisiologia		BIO/09	A	8

### III anno (64 CFU)

<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Farmacologia		BIO/14	B	8
Chimica farmaceutica 1		CHIM/08	B	8
Biochimica clinica e medica c.i.	Biochimica clinica e medica modulo A	BIO/10	B	5
	Biochimica clinica e medica modulo B	BIO/12	C	3
Fitoterapia		BIO/14	B	8
Analisi dei medicinali		CHIM/08	B	8
Tecnologia dei cosmetici		CHIM/09	B	6
Prodotti dietetici con laboratorio c.i.	Prodotti dietetici	CHIM/10	B	6
	Analisi di prodotti dietetici	CHIM-08	C	2
Patologia generale e fisiopatologia (c.i.)	Patologia generale	MED/04	A	6
	Fisiopatologia	MED/04	C	4



# 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 + Esercizi

Svolgere esercizi senza correggerli e discuterli con la docente è poco utile e a volte dannoso



# Come è andata in precedenza??

gennaio

VI	Valutazione finale
	24
	19
	26
	24
	28
	26
	27
	27
	18
	26
	24
	26
	30
	30
	30
	27
	30 E LODE
	30 E LODE
	27
	23
	30 E LODE
	30 E LODE
	25
	30 E LODE
	30 E LODE
	30
	25
	24
	23
	24
	29
	26
	30 E LODE
	30 E LODE
	30 E LODE
	25

I febbraio

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

II febbraio

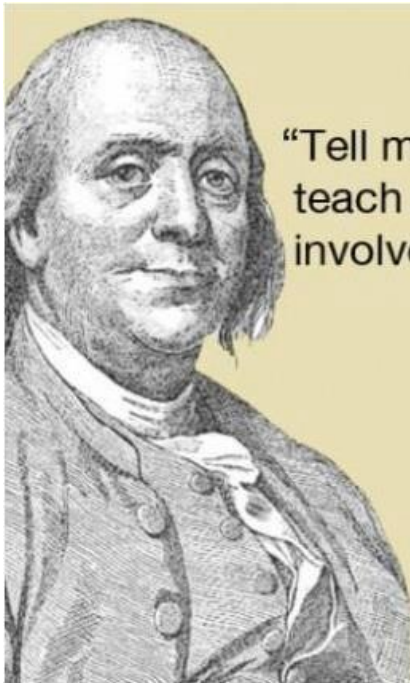
finale
27
25
22
22
20
23
28
22

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

## FONDAMENTI!!

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

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.

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

# Syllabus – programma

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.

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.

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

# Syllabus – programma

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

SACCARIDI: Struttura e stereochemica. 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, stereochemica. 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

prova finale scritta e orale da svolgersi singolarmente da ogni studente.

Tale prova consisterà in una serie di domande aperte e esercizi 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) discutere le proprietà strutturali e le relazioni struttura-reattività delle molecole organiche.
- c) Comprendere e descrivere alcuni meccanismo delle principali reazioni della chimica organica
- d) la capacità di scegliere i reagenti e riconoscere i prodotti di una reazione di sintesi o di trasformazione;

**Il programma della prova scritta potrà essere diviso in 2 parti, da svolgersi all'interno della stessa sessione di esami**

*NB prove scritte anonime*



# SUSSIDI DIDATTICI

Essenziali:

-libro di testo

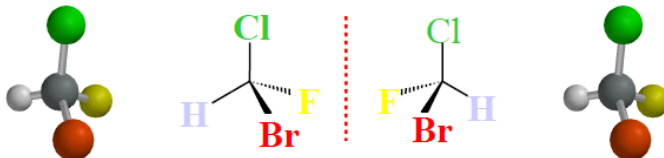
-William H. Brown, Thomas Poon, Introduzione alla chimica organica, EdiSE

-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
- b) c) correzioni degli esercizi e discussione in aula/on line, d) esercizi alla lavagna/on line,

Nel corso della settimana verrà introdotto e spiegato uno specifico argomento. Quindi, lo studente potrà verificare il grado di apprendimento dell'argomento specifico mediante **GLI ESERCIZI E LA CORREZIONE IN AULA O VIA MAIL**

Il lavoro in aula è mirato a stimolare lo studio attivo e critico e alla partecipazione attiva in aula/on line. La discussione e correzione degli esercizi mira a motivare lo studente ad uno studio più sistematico e costante ed a **consultare il docente per richiedere supporto e approfondimenti**. Inoltre GLI ESERCIZI 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 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.