

## SYLLABUS DEL CORSO

### Chimica Organica Superiore

2627-1-F5402Q004

---

#### Obiettivi

Approfondimento dei principali meccanismi di reazione di molecole organiche. Reattività avanzata di sistemi aromatici ed eteroaromatici. Reazioni di ciclizzazione.

#### Conoscenze e capacità di comprensione sviluppate

Al termine del corso lo studente conosce

- I principali strumenti teorico/pratici per affrontare lo studio meccanicistico delle reazioni in chimica organica
- La suddivisioni delle reazioni in chimica organica attraverso lo studio delle principali famiglie meccanicistiche
- L' applicazione dei concetti appresi nel corso in un laboratorio avanzato di chimica organica.

#### Conoscenza e capacità di comprensione applicate

- Al termine del corso lo studente ha gli strumenti per affrontare lo studio delle principali reazioni organiche da un punto di vista meccanicistico, allo scopo ottenere reazioni regio e stereo selettive
- Al termine del corso lo studente è in grado di scegliere le migliori condizioni di reazioni per ottimizzare la regio e stereo selezione di una reazione
- Al termine del corso lo studente è in grado di operare in un laboratorio di chimica organica avanzata.

#### Autonomia di giudizio

- Al termine del corso lo studente è in grado di valutare quale sia il modello meccanicistico migliore per affrontare lo studio di una reazione organica

### **Abilità comunicative**

- Saper descrivere il meccanismo di reazione organica utilizzando la terminologia corretta
- Saper descrivere in un quaderno di laboratorio una reazione organica effettuata in laboratorio utilizzando la terminologia corretta e fornendo le corrette informazioni

### **Capacità di apprendere**

Applicare le conoscenze apprese durante il corso per interpretare in modo corretto qualunque articolo di chimica organica

### **Contenuti sintetici**

Richiami relativi alla struttura elettronica di molecole organiche. Principali specie reattive in chimica organica e loro stabilità relativa in funzione dell'effetto sostituito. nucleofili e elettrofili, carbanioni, radicali al carbonio, addizione al gruppo carbonilico. Meccanismi in chimica organica: termodinamica e cinetica, controllo termodinamico e cinetico, acidità e basicità, elettrofilia e nucleofilia, relazioni di energia libera, postulato di Hammond, catalisi generale acida e basica e catalisi specifica. Aromaticità. Sostituzione aromatica. Reazione pericicliche. Riarrangiamenti molecolari.

Elementi di chimica eteroaromatica.

Selezione di reazioni con il nome di larho impiego in sintesi organica.

Nella parte relativa al laboratorio verranno richiamate le norme di sicurezza e di comportamento da seguire in un laboratorio di chimica organica, e utilizzando le principali tecniche di sintesi analisi e purificazione di sostanze organiche verranno sintetizzati alcuni composti utilizzando protocolli sintetici multi-step

### **Programma esteso**

Concetti meccanicistici di base: Controllo cinetico e termodinamico, Postulato di Hammond, Principio di Curtin-Hammet, Principio della reversibilità microscopica.

Teoria Perturbativa e HSAB: Applicazioni della teoria perturbativa ( cicloaddizioni secondo Diels-Alder e 1,3 dipolari ) Applicazioni della teoria HSAB

Catalisi acido base; Catalisi acida specifica, catalisi acida generale.

Sostituzione Nucleofila: i casi limite  $S_N1$  e  $S_N2$ , meccanismi borderline, Nucleofilicità ed effetto solvente, Effetto dei gruppi uscenti sulla reattività, Riarrangiamento dei carbocationi.

Reazioni dei composti carbonilici; Idratazione ed addizione di alcoli ad aldeidi e chetoni, Addizione del carbonio nucleofilo ad aldeidi e chetoni, Idrolisi degli esteri, idrolisi delle ammidi. Reazioni di olefinazione.

Aromaticità: Il concetto di aromaticità, gli annuleni, Omoaromaticità, Sistemi ad anelli fusi, Anelli eterociclici aromatici.

Sostituzioni Aromatiche Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica, Relazioni struttura reattività, Reattività di composti policiclici ed eterociclici aromatici, Specifici meccanismi di sostituzione elettrofila aromatica.

Reazioni Pericicliche: Reazioni Elettrocicliche, Riarrangiamenti Sigmatropici, Reazioni di cicloaddizione.

elementi di chimica eteroaromatica. Eteroaromatica sistematica. Sintesi e reattività delle principali azine. Sintesi e reattività dei principali azoli. Sistemi di e tri etero rappresentativi.

Reazioni con il nome di utilità generale in chimica organica

Nella parte riferita al laboratorio verranno presentate le norme di sicurezza e di comportamento da seguire in un laboratorio di chimica organica, le principali tecniche di analisi e purificazione di sostanze organiche (cristallizzazione, distillazione, tecniche cromatografiche, estrazione selettiva con solventi) e si condurranno reazioni di chimica organica di per la sintesi di due molecole principali ottenute a seguito di sintesi multistep.

## **Prerequisiti**

Conoscenze della Chimica Organica a livello di laurea triennale

## **Modalità didattica**

24 lezioni da 2 ore in presenza. Didattica erogativa.

2 lezioni di laboratorio da 2 ore in presenza. Didattica erogativa  
5 attività di laboratorio da 4 ore in presenza, Didattica Interattiva

Il corso verrà erogato in lingua italiana.

## **Materiale didattico**

F. A. Carey, R.J. Sundberg "*Advanced Organic Chemistry*", Ed. Plenum Press, New York

registrazione integrale delle lezioni.

slides del corso annotate durante le lezioni

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

primo semestre

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

Esame orale orientata a verificare: a) conoscenza dell' approccio chimico fisico organico dei principali meccanismi di reazione b) meccanismi delle principali reazioni organiche c) strategie di sintesi di semplici molecole polifunzionali

Per la parte di laboratorio verrà valutata l'attività svolta, la compilazione del quaderno di laboratorio e lo svolgimento di due test relativi alle competenze acquisite da fare durante il corso sulla piattaforma e-learning. Il voto di laboratorio farà media con quello della parte frontale.

Schema di valutazione:

18-19: preparazione su un numero ridotto di argomenti presenti nel programma del corso, con capacità di trattazione e analisi limitate che, nel caso della prova orale, emergono solo a seguito dell'aiuto e delle domande del docente; competenza espositiva e lessico non sempre corretti, con una capacità di elaborazione critica limitata;

20-23: preparazione su una parte degli argomenti presenti nel programma del corso, capacità di analisi autonoma solo su questioni puramente pratiche ed esecutive, uso di un lessico corretto anche se non del tutto accurato e chiaro e di una capacità espositiva a tratti incerta;

24-27: preparazione su un numero ampio di argomenti trattati nel programma del corso, capacità di svolgere in modo autonomo l'argomentazione e l'analisi critica, capacità di applicazione delle conoscenze ai contesti e collegamento dei temi a casi concreti, uso di un lessico corretto e competenza nell'uso del linguaggio disciplinare;

28 – 30/30L: preparazione completa ed esaustiva sugli argomenti in programma d'esame, capacità personale di trattazione autonoma e di analisi critica dei temi, capacità di riflessione e autoriflessione e di collegamento dei temi a casi concreti e a diversi contesti, ottima capacità di pensiero critico e autonomo, piena padronanza del lessico disciplinare e di una capacità espositiva rigorosa e articolata, capacità di argomentazione, riflessione e di autoriflessione, capacità di collegamenti ad altre discipline.

## **Orario di ricevimento**

su appuntamento, generalmente 8:30-18:00

## **Sustainable Development Goals**

ISTRUZIONE DI QUALITÀ

---