



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

" CHIMICA ORGANICA II – INDIRIZZO BIOORGANICO "

SSD CHIM/06

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO IN CHIMICA E
TECNOLOGIA FARMACEUTICHE

ANNO ACCADEMICO 2021-2022

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ALFONSO MANGONI

TELEFONO: 081678532

EMAIL: alfonso.mangoni@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE):

MODULO (EVENTUALE):

CANALE (EVENTUALE):

ANNO DI CORSO: II

SEMESTRE: II

CFU: 10

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dall'Ordinamento del CdS)

Chimica Generale

EVENTUALI PREREQUISITI

Nozioni acquisite con lo studio della Chimica Organica I e Chimica Generale.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso costituisce la naturale continuazione ed integrazione del Corso di Chimica Organica I e fornisce competenze sulla struttura e reattività di alcune classi di composti organici e sulle strategie per la sintesi di molecole organiche. In particolare, viene approfondita la reattività dei composti carbonilici, ed affrontato lo studio della chimica dei composti difunzionali, dei sistemi aromatici e coniugati, dei composti azotati e dei composti eterociclici. Inoltre, sono trattati la struttura e le proprietà di alcune classi di composti naturali quali carboidrati, amminoacidi e lipidi, ed i principi chimici della catalisi enzimatica. Sono inoltre evidenziati i processi biochimici analoghi alle reazioni di laboratorio trattate.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e comprendere la struttura e la reattività delle classi di composti organici studiate durante il corso, nonché i meccanismi delle principali reazioni studiate.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di discutere con spirito critico e sufficiente competenza terminologica gli aspetti strutturali e di reattività dei composti organici mono e difunzionali, e di saper progettare e analizzare criticamente processi sintetici multistadio utilizzando anche le conoscenze acquisite nel corso di Chimica Organica I.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Aldeidi e chetoni: Struttura di aldeidi e chetoni. Reazione di addizione nucleofila e di addizione nucleofila-eliminazione. Reazioni di composti carbonilici con nucleofili al carbonio (inclusa addizione ad esteri, alogenuri acilici e CO₂), all'ossigeno (gem-dioli, emiacetali e chetali), allo zolfo (tioacetali) all'azoto (immine ed enammine). Reazione di aldeidi e chetoni e di acidi carbossilici e derivati con donatori di idruro. Ossidazione dei chetoni: reazione di Baeyer-Villiger. La reazione di Wittig.

Anioni enolato ed enammine: Ioni enolato. Acidità relativa di composti carbonilici. Tautomeria cheto-enolica. Enoli. Regioselettività nella generazione di enolati. Reazioni sul carbonio in α : alogenazione (inclusa reazione dell'aloformio e di Hell-Volhard-Zelinsky); alchilazione di enolati ed enammine. La reazione aldolica. Reazioni aldoliche orientate, incrociate ed intramolecolari. Composti 1,3-dicarbonilici. Decarbossilazione. Sintesi malonica ed acetoacetica. Condensazione di Claisen. Condensazioni di Claisen. Condensazioni di Claisen incrociate (anche con chetoni e carbonati) ed intramolecolari (Dieckman). Uso degli ioni enolato nelle reazioni di formazione di legami C-C.

Composti carbonili α,β -insaturi: Struttura di aldeidi e chetoni, acidi carbossilici e loro derivati α,β -insaturi. Delocalizzazione. Addizione nucleofila a composti carbonilici α,β -insaturi. Controllo cinetico e termodinamico nell'addizione 1,2- e 1,4. Dialchilcuprati. Reazioni di Michael. Anellazione di Robinson.

Reattività del benzene e di benzeni sostituiti: Sostituzione elettrofila aromatica. Meccanismo generale. Reazioni di alogenazione, nitratura, solfonazione, acilazione e alchilazione di Friedel Craft. Effetti di attivazione/disattivazione e orientanti in benzeni monosostituiti. Reazioni di benzeni monosostituiti. Reattività in posizione benzilica (riduzione, ossidazione, alogenazione). Chimica dei sali di diazonio. Sostituzione nucleofila aromatica su alogenuri arilici: meccanismo di addizione-eliminazione e meccanismo di eliminazione-addizione via benzino. Reattività dei fenoli. Chinoni. Antiossidanti alimentari.

Composti eterociclici: Nomenclatura. Eterociclici aromatici a 5 termini: furano, pirrolo e tiofene. Sostituzioni elettrofile aromatiche: regiochimica. Derivati benzo-condensati di furano, pirrolo e tiofene. Azoli. Piridina: struttura e reattività. Sostituzioni elettrofile e nucleofile sulla piridina. Chinolina e isochinolina. Diazine. Eterociclici condensati (indolo, chinolina) e con più di un eteroatomo (imidazolo, ossazolo, tiazolo, pirimidina, purina). Basicità delle ammine eterocicliche. La sintesi di Paal-Knorr del pirrolo e di Hantzsch della piridina. Porfirina, clorofilla, eme.

La reazione di Diels-Alder: La reazione di Diels-Alder. Dieni e dienofili di comune utilizzo. Regiochimica e stereochimica. Cenni sulle reazioni pericicliche.

Ammine: Struttura. Nomenclatura. Basicità ed acidità. Alchilazione delle ammine: sali di ammonio quaternari.

Eliminazione di Hofmann e sua regiochimica. Sintesi: sintesi di Gabriel, amminazione riduttiva, preparazione e riduzione di azidi. Trasposizione di Hofmann e Curtius. Reazione di Mannich. Alcaloidi.

Carboidrati: Monosaccaridi. Stereochimica: proiezioni di Fisher, configurazione D e L, epimeri. Emiacetali ciclici: anomeria, proiezioni di Haworth. Conformazione dei piranosio. Mutarotazione. Ossidazione dei monosaccaridi: acidi aldonici, aldarici ed uronici. Riduzione dei monosaccaridi: alditoli. Allungamento di catena di Kiliani-Fisher. Glicosidi: formazione ed idrolisi. Effetto anomero. Disaccaridi. Polisaccaridi.

Amminoacidi, peptidi e proteine: Struttura e nomenclatura. Forme zwitterioniche. 120 amminoacidi proteinogenici. Metodi di preparazione degli amminoacidi: α -alogenazione, sintesi ftalimidomalonica, sintesi di Strecker. Legame peptidico. Peptidi. Proteine. Cenni sulla struttura primaria, secondaria, terziaria, quaternaria delle proteine.

Polimeri: Polimeri di addizione e condensazione. Meccanismi di polimerizzazione. Cenni sui più comuni polimeri.

Catalisi ed enzimi: Richiami di cinetica chimica. Catalisi acida e basica specifiche e generali. Catalisi da ioni metallici. Catalisi nucleofila. Catalisi intramolecolare. Principi di funzionamento degli enzimi. Esempi: proteasi seriniche, carbosipeptidasi A, pepsina.

MATERIALE DIDATTICO

Diapositive del Corso

P. Y. Bruice *Chimica Organica Ed. EdiSES*

M.V. D'Auria, O. Tagliatella Scafati, A. Zampella. *Guida Ragionata allo Svolgimento di Esercizi di Chimica Organica, II Edizione-Ed. Loghia.*

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni Frontali ed Esercitazioni in aula.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
	A risposta libera	X
	Esercizi numerici	

(*) È possibile rispondere a più opzioni

b) Modalità di valutazione:

L'esito della prova scritta è vincolante ai fini dell'accesso alla prova orale. Durante il corso sono previste due prove in itinere scritte, la seconda al termine del corso; la valutazione di queste è un dato utile allo studente per una autovalutazione del suo impegno e dei risultati raggiunti. Il superamento delle prove in itinere esonera dalla prova scritta d'esame. Le prove in itinere e la prova scritta hanno una valutazione in trentesimi.

Il voto finale d'esame tiene conto:

a) della valutazione della prova scritta; b) della capacità di saper discutere nella prova orale con spirito critico e sufficiente competenza linguistica gli aspetti strutturali e di reattività dei composti organici mono e difunzionali; c) della capacità di saper progettare e analizzare criticamente processi sintetici multistadio.