



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) CHIMICA ORGANICA E LABORATORIO

SSD: CHIMICA ORGANICA (CHIM/06)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOLOGIA (P30)
ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ANDOLFI ANNA
TELEFONO: 081-2539179
EMAIL: anna.andolfi@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE
MODULO: NON PERTINENTE
CANALE: 03 Resto 0 (CS)
ANNO DI CORSO: II
PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I
CFU: 8

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio

EVENTUALI PREREQUISITI

I requisiti minimi che gli studenti devono possedere riguardano la conoscenza di base di Chimica Generale e di Chimica Inorganica.

OBIETTIVI FORMATIVI

Gli obiettivi formativi specifici di questo corso sono: i) acquisizione del metodo e del linguaggio scientifico appropriato alla comprensione degli argomenti trattati; ii) comprensione del concetto di legame chimico nei composti organici; iii) comprensione della struttura tridimensionale (stereochimica) dei composti organici; iv) comprensione della relazione tra struttura-reattività delle molecole organiche; v) conoscenza della nomenclatura e della reattività delle principali classi di composti organici; vi) familiarizzazione con alcune tecniche e procedure di un laboratorio di chimica organica.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

L'insegnamento di Chimica Organica e Laboratorio ha lo scopo di dare agli studenti una buona conoscenza dei fondamenti su cui si articola la chimica del carbonio e degli altri principali elementi che con esso hanno rilevanza nel mondo biologico. Lo studente deve aver acquisito le seguenti conoscenze: struttura tridimensionale di molecole organiche semplici; comprensione e uso di differenti rappresentazioni grafiche per i diversi composti organici; riconoscimento dei gruppi funzionali; sintesi e reattività delle principali classi di composti organici; relazione tra la struttura di un composto organico e le principali proprietà chimico-fisiche quali elementi basilari per comprendere e prevedere struttura e funzioni delle biomolecole. Lo studente deve altresì acquisire semplici procedure tipiche di un laboratorio di chimica organica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'acquisizione e la comprensione dei principi fondamentali della Chimica Organica dovrà consentire una buona predizione/discussione sulla struttura e la funzione delle principali classi di composti d'interesse biologico. Sarà fortemente stimolata la capacità di espressione degli elementi costitutivi, dei processi tipici della chimica organica e delle sue implicazioni nei diversi ambiti della Biologia mediante un linguaggio rigoroso e comprensibile.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Richiamo dei concetti fondamentali della chimica generale: struttura atomica, struttura elettronica degli atomi e orbitali atomici, configurazione elettronica, elettroni di valenza. *Acidi e basi in Chimica Organica:* classificazione secondo Brønsted-Lowry e secondo Lewis; fattori che determinano la forza degli acidi e delle basi, correlazioni struttura-acidità. *Legami chimici:* strutture di Lewis, orbitali molecolari, ibridazione degli orbitali atomici, ibridazioni del carbonio, geometria delle molecole. Legami covalenti polari, ionici. Molecole polari e non polari. Rappresentazione delle molecole organiche. *Cenni sulle Interazioni deboli:* forze di van der Waals; legami idrogeno; momento dipolare e interazione dipolo-dipolo. *Idrocarburi alcani:* struttura, nomenclatura e proprietà. Gruppi alchilici. Analisi conformazionale e isomeri conformazionali. *Cicloalcani:* struttura, nomenclatura. Cicloesano mono e disostituito: analisi configurazionale (isomeri configurazionali) e conformazionale. *Alcheni:* struttura, nomenclatura e proprietà. Analisi configurazionale: isomeria geometrica (cis/trans), isomeri configurazionali e stabilità correlate, attribuzione E/Z. Risonanza: forme limiti e ibrido di risonanza. Addizione di un acido alogenidrico (regioselettività nelle reazioni di addizione elettrofila e stabilità dei carbocationi), di acqua, di alogeni e di idrogeno molecolare. *Alchini:* struttura, nomenclatura e proprietà. *Stereochimica:* isomeria ottica e potere rotatorio. Atomo di carbonio asimmetrico e chiralità molecolare. Configurazione del C stereocentrico: ritenzione, inversione, racemizzazione. Enantiomeri e miscela racemica. Polarimetro. Formule prospettiche e proiezione di Fischer. Configurazione relativa e configurazione assoluta. Importanza biologica della configurazione stereordinata del carbonio. Molecole con due stereocentri: numero di stereoisomeri, forme meso. *Reazioni chimiche* : cenni di termodinamica e cinetica dei processi. Meccanismi di reazione: stati di transizione,

intermedi di reazione e loro stabilità comparate: carbocationi, carbanioni e radicali liberi. *Alogenuri alchilici*: struttura, nomenclatura e proprietà. Reazioni di sostituzione ed eliminazione degli alogenuri alchilici: meccanismi di reazioni SN2/SN1 e fattori che le influenzano; prodotti di eliminazione (meccanismi E2/E1 e fattori che le influenzano). *Composti ossigenati*: struttura, nomenclatura e proprietà di alcoli, glicoli, polioli, eteri, eteri ciclici, perossidi. *Composti solforati*: struttura di tioli, solfuri e disolfuri. Acidità dei tioli. *Composti dell'azoto*: ammine, sali ammoniaci quaternari: struttura, nomenclatura e proprietà. *Composti carbonilici*: struttura, nomenclatura e proprietà di aldeidi e chetoni. *Cenni di ossidazione e riduzione in Chimica Organica*. *Acidi carbossilici e derivati*: struttura, nomenclatura e proprietà. Acidi mono-, di- e poli-carbossilici; acidi mono- e poli-insaturi; sali carbossilici e saponi. Acidità degli acidi carbossilici. Esteri, alogenuri acilici, anidridi, ammidi. *Reazioni di aldeidi e chetoni*: meccanismo di addizione nucleofila al carbonile (addizione di alcoli). *Reazioni di acidi carbossilici e loro derivati*: conversione di acidi carbossilici in esteri mediante esterificazione di Fischer, conversione di acidi carbossilici in ammidi, idrolisi dei derivati degli acidi e saponificazione. *Reattività degli idrogeni in alfa al carbonile*: la chimica degli enolati. Condensazione aldolica e condensazione di Claisen. *Composti aromatici*: struttura, nomenclatura e proprietà. Benzene e aromaticità. Isomeria orto-meta-para. Cenni su fenoli, ammine aromatiche e composti eterociclici aromatici. *Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica*: meccanismo generale ed effetto dei sostituenti. *Carboidrati*: struttura, nomenclatura e proprietà. Gliceraldeide D/L. Monosaccaridi: aldosi e chetosi (C3-C7), furanosi e piranos. Stereochimica, configurazione relativa, epimeri, mutarotazione e anomeri. Ossidazione dei carboidrati (zuccheri riducenti). Legame glicosidico e glicosidi. Disaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi (amidi e cellulosa). *Amminoacidi*: struttura, nomenclatura e proprietà. Classificazione degli amminoacidi essenziali; Proprietà acido-base degli amminoacidi (punto isoelettrico, elettroforesi). Legame peptidico, peptidi e proteine. Cenni delle strutture 1°, 2° e 3° delle proteine. *Acidi nucleici*: struttura. Basi puriniche e pirimidiniche, nucleosidi e nucleotidi. DNA, RNA. *Lipidi*: struttura. Gliceridi, trigliceridi, cere, steroidi. *Laboratorio*: esercitazione sulla SINTESI DEL DIBENZALACETONE: reazione di condensazione aldolica incrociata. Controllo purezza prodotto ottenuto mediante analisi TLC. Principi generali della cromatografia su strato sottile (TLC).

MATERIALE DIDATTICO

-J. McMurry, Chimica Organica. Un approccio biologico. Zanichelli; - W. Brown, T. Poon. Introduzione alla Chimica Organica. Edizione Edises; - P. Y. Bruice. Chimica Organica. Edizione Edises; - Qualunque testo universitario di Chimica Organica; -Slides scaricabili dal sito del docente.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il processo didattico comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula. All'inizio del corso verrà presentata una panoramica con una descrizione degli argomenti. Inoltre, gli studenti sono invitati a scaricare dal sito del docente universitario il materiale didattico costituito dalle slide presentate a lezione. Il sito web è il mezzo attraverso il quale verranno fornite comunicazioni agli studenti e dove saranno disponibili il materiale presentato nel corso, le informazioni sui libri di testo, l'orario di ricevimento e ciò che è utile allo studente. L'attività di laboratorio sarà preceduta da una descrizione in aula degli aspetti teorici e pratici affrontati nella pratica di laboratorio.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

L'esame di profitto consiste in una prova orale svolta mediante un colloquio fra lo studente e la commissione esaminatrice teso ad accertare il grado di apprendimento e comprensione degli argomenti contenuti nel programma del corso. In particolare, sarà valutata la pertinenza delle risposte rispetto alle domande formulate, la qualità dei contenuti, la capacità di collegamento con altri temi oggetto del programma, la capacità di riportare esempi, la proprietà di linguaggio e la capacità espressiva dello studente. Le domande verteranno sugli argomenti trattati durante le lezioni e sulle procedure utilizzate nell'attività di laboratorio.

I requisiti minimi richiesti agli studenti sono: i) le conoscenze base di: termodinamica, chiralità, stereochimica (enantiomeri, stereoisomeri), zuccheri, gliceraldeide D/L, conformazioni e configurazioni, simmetria, interazioni deboli; ii) saper disegnare le strutture chimiche in generale; iii) aver dimestichezza con tutti i gruppi funzionali tra cui, in particolare, quelli di ammine, ammidi, composti carbonilici, derivati carbossilici; iv) riconoscere: le basi del DNA, gli amminoacidi.