



SCHEDA INSEGNAMENTO

CHIMICA ORGANICA

Corso di studi di riferimento	Scienze e Tecnologie per l'Ambiente
Dipartimento di riferimento	Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali
Settore Scientifico Disciplinare	CHIM/06
Crediti Formativi Universitari	6 CFU (4+2)
Ore di attività frontale	52
Ore di studio individuale	98
Anno di corso	Secondo
Semestre	primo
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	comune

Prerequisiti	<p>Per seguire il corso con basse difficoltà di apprendimento sono richieste le seguenti nozioni di base: struttura dell'atomo, orbitali atomici, orbitali ibridi, configurazioni elettroniche, elettronegatività, legami ionici e covalenti, orbitali molecolari. Struttura e rappresentazione delle molecole, acidi e basi secondo Brønsted-Lowry, concetto di equilibrio, costanti di acidità, K_a e pK_a.</p> <p>Propedeuticità: per sostenere l'esame è necessario aver superato l'esame di Chimica Generale e Inorganica.</p>
Contenuti	<p>La parte iniziale del corso è fondata sulla esposizione di concetti generali quali: stereochimica, termodinamica, cinetica, nomenclatura IUPAC, delocalizzazione elettronica, ecc. ed ha il preciso obiettivo di fornire allo studente concetti generali ed unificanti applicabili alla comprensione dei fenomeni della chimica organica.</p> <p>Nella seconda parte del corso, saranno oggetto di studio le proprietà e la reattività delle classi di composti organici maggiormente coinvolti nei principali fenomeni in ambito ambientale. Verranno inoltre presentate agli studenti le principali classi di molecole naturali e ne verrà data una lettura in chiave chimica delle loro proprietà e reattività.</p>
Obiettivi formativi	<p>L'obiettivo principale del corso è fornire agli studenti le conoscenze di base della chimica organica attraverso lo studio della struttura, delle proprietà chimico-fisiche e della reattività delle molecole organiche più comuni. Tale approccio didattico è adottato al fine di fornire allo studente adeguate competenze per affrontare problematiche inerenti sistemi più complessi. Le esperienze di laboratorio hanno invece due obiettivi</p>



formativi principali: 1) far percepire allo studente la differenza esistente tra i modelli teorici appresi durante il corso e la complessità dei sistemi reali 2) fornire allo studente le tecniche per un corretto approccio alle problematiche sperimentali

Conoscenze e comprensione

Il percorso formativo del corso è strutturato in modo tale che lo studente acquisisca, in riferimento ai composti organici più comuni, le seguenti conoscenze:

Nomenclatura IUPAC

Proprietà stereo-elettroniche

Principali trasformazioni organiche

Meccanismi di reazione più frequenti

Capacità di applicare conoscenze e comprensione

Sulla base delle conoscenze acquisite lo studente sarà in grado di:

riconoscere le molecole organiche in base ai gruppi funzionali presenti

comporre il nome IUPAC delle più comuni molecole organiche

rappresentare con gli opportuni strumenti grafici le principali molecole organiche

riconoscere le principali tipologie di trasformazioni delle molecole organiche ed i relativi meccanismi

Autonomia di giudizio

Dato un processo chimico, caratteristico delle sostanze organiche più comuni, lo studente sarà in grado di valutare autonomamente quali parametri del sistema considerare rilevanti ai fini dell'interpretazione stessa del fenomeno. Obiettivo del corso è anche quello di fornire allo studente le conoscenze necessarie per predire la reattività e le proprietà chimico-fisiche delle molecole organiche sulla base della loro natura stereo-elettronica.

Abilità comunicative

Lo studente sarà in grado di esporre con chiarezza i fenomeni chimici basilari attinenti ai composti organici più comuni e alle problematiche tipiche dell'ambito ambientale. Egli adotterà un linguaggio scientificamente rigoroso e utilizzerà le opportune rappresentazioni grafiche proprie della materia e del metodo scientifico in generale

Capacità di apprendimento

Sulla base delle conoscenze acquisite durante il corso lo studente svilupperà nuove capacità di apprendimento ed approfondimento dei temi propri della chimica organica di



	base per affrontare con adeguate competenze i successivi problemi in ambito ambientale
Metodi didattici	Lezioni frontali (32 ore) suddivise in 20 ore di lezione alla lavagna e 12 ore di lezione con supporti multimediali. Esercitazioni in aula (12 ore): alla lavagna Esercitazioni pratiche in Laboratorio: 12 ore
Modalità d'esame	Il conseguimento dei crediti attribuiti all'insegnamento è ottenuto mediante una preliminare prova scritta atta all'accertamento delle conoscenze di base quali la nomenclatura, la stereochemica, le proprietà acido-base e la reattività di alcuni dei composti organici più comuni. Ad essa seguirà una prova orale in cui saranno valutate conoscenze più approfondite come ad esempio i meccanismi delle reazioni organiche più comuni e/o di maggior interesse in ambito ambientale.
Programma esteso	Alcani e cicloalcani: struttura, isomeria strutturale, nomenclatura, analisi conformazionale. Tensione d'anello nei cicloalcani. Stereochemica: isomeria, chiralità, stereocentri, configurazioni assolute (R ed S). Attività ottica, luce polarizzata e polarimetro, potere rotatorio specifico. Molecole con più stereocentri. Reazioni di sostituzione nucleofila alifatica: meccanismo bimolecolare ed unimolecolare (SN2, SN1) Reazioni di eliminazione: classificazione, eliminazione, meccanismi E2 ed E1 Alcheni: struttura, nomenclatura, isomeria, stabilità, metodi di preparazione: da alogenuri alchilici, da alcoli. Reazioni degli alcheni: idrogenazione catalitica, addizione elettrofila. Alchini: struttura, nomenclatura, acidità, metodi di preparazione: via ione acetiluro, da alcheni. Reazioni degli alchini: idrogenazione, addizione di HX, idratazione, tautomeria cheto-enolica. Sistemi allilici: coniugazione e risonanza, sostituzioni nucleofile alliliche. Dieni: isolati, cumulati, coniugati, risonanza, stabilità. Composti aromatici: il benzene, struttura di Kekulé, energia di risonanza, regola di Hückel, delocalizzazione degli elettroni. Nomenclatura di benzeni sostituiti. Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. Alcoli: struttura, nomenclatura, acidità, metodi di preparazione mediante reazioni di riduzione ed agenti riducenti; reazioni degli alcoli: ossidazioni ed agenti ossidanti. Eteri: struttura, nomenclatura, metodi di preparazione, sintesi di Williamson. Epossidi: metodi di preparazione, reazioni con nucleofili



	<p>forti e deboli.</p> <p>Aldeidi e chetoni: Struttura, nomenclatura, metodi di preparazione. Reazioni con nucleofili forti e deboli.</p> <p>Acidi carbossilici e derivati: struttura, nomenclatura degli acidi, cloruri acilici, anidridi, esteri, ammidi, nitrili. Reazione di sostituzione nucleofila acilica.</p> <p>Ammine: classificazione, nomenclatura, basicità. Metodi di preparazione: ammonolisi. Reazioni delle ammine: alchilazione, acilazione, addizione a carbonili.</p> <p>Carboidrati: classificazione, nomenclatura, proiezioni di Fischer. Forme emiacetaliche, strutture di Haworth ed a sedia di glucosio e fruttosio. Mutarotazione. Disaccaridi: saccarosio, lattosio. Polisaccaridi: cellulosa, amilosio ed amilopectina.</p> <p>Aminoacidi: struttura e nomenclatura, aminoacidi essenziali, chiralità e serie sterica. Punto isoelettrico, costanti di acidità, legame peptidico.</p> <p>Lipidi: trigliceridi, acidi grassi, struttura e nomenclatura. Saponi.</p> <p>Composti aromatici policiclici: proprietà e loro comportamento ambientale, effetti sulla salute umana e sull'ambiente.</p> <p>Saponi detergenti e surfattanti anioni, neutri e cationici: classificazione, proprietà, alchilbenzensolfonati, proprietà e loro comportamento ambientale, effetti sulla salute umana e sull'ambiente.</p>
Testi di riferimento	"Elementi di Chimica Organica" P.Y. Bruice, Ed. EdiSES "Introduzione alla Chimica Organica" W. Brown, T.Poon, Ed. EdiSES
Altre informazioni utili	