



UNIVERSITÀ DI PISA

SOSTANZE ORGANICHE NATURALI DI INTERESSE BIOLOGICO E APPLICATIVO

ALESSANDRA OPERAMOLLA

Anno accademico	2022/23
CdS	CHIMICA
Codice	208CC
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
SOSTANZE ORGANICHE NATURALI DI INTERESSE BIOLOGICO E APPLICATIVO	CHIM/06	LEZIONI	48	ALESSANDRA OPERAMOLLA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Struttura delle principali molecole organiche di interesse biologico e applicativo.

Reattività dei monosaccaridi e dei polisaccaridi. Struttura e reattività delle lignine. Struttura e ruolo biologico di acidi grassi, terpeni, steroidi.

Modalità di verifica delle conoscenze

Le conoscenze dello studente potranno essere verificate mediante un colloquio orale. In particolare verrà valutato il livello di approfondimento dello studente.

Capacità

Previsione delle proprietà delle molecole organiche di interesse biologico sulla base delle caratteristiche strutturali. Individuazione dei gruppi funzionali reattivi e delle migliori strategie per modificare chimicamente le molecole di partenza.

Modalità di verifica delle capacità

Verrà valutata la performance del singolo studente durante le prove di esame, con particolare riferimento alla capacità di risolvere quesiti specifici posti dal docente

Comportamenti

Lo studente assumerà consapevolezza delle nozioni apprese e della loro ricaduta tecnologica. Inoltre sarà in grado di recuperare in modo autonomo le informazioni dalla letteratura, da banche dati ed internet, distinguendole per attendibilità e acquisirà l'indipendenza necessaria a svolgere il proprio lavoro in attinenza agli argomenti proposti.

Modalità di verifica dei comportamenti

Risoluzione di quesiti nuovi in sede di esame

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenza approfondita della chimica organica e in particolare della reattività dei principali gruppi funzionali (alcolico, amminico, carbonilico, estereo, etc.) con riferimento alle reazioni di nucleofili, elettrofili, di ossidazione, riduzione e di formazione di nuovi legami C-C. Conoscenza approfondita dei concetti di chiralità ed enantiomeria.

Conoscenza delle proprietà fisiche delle molecole organiche (punto di fusione, spettro di assorbimento e di emissione UV-Vis, proprietà spettroscopiche, polarità etc.) e dei polimeri organici (pesi molecolari, temperatura di transizione vetrosa, etc.).

Indicazioni metodologiche

Il corso è articolato in lezioni frontali.

Le lezioni verranno svolte alla lavagna e con l'ausilio di materiale multimediale, in particolare powerpoint e tavoletta grafica. La docente fornirà anche mappe concettuali e schemi riassuntivi agli studenti come supporto allo studio individuale.



UNIVERSITÀ DI PISA

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Monosaccaridi. Struttura, serie sterica D degli aldosi e dei chetosi. Forma ciclica e forma aperta. Reazione di mutarotazione. Effetto anomerico. Reazioni classiche dei monosaccaridi: caratteristiche del gruppo carbonilico, del carbonio anomerico, dei gruppi ossidrilici, di isomerizzazione, di ossidazione e riduzione. Gruppi protettori delle funzionalità alcoliche. Glicosidi. Principali disaccaridi e loro struttura. Cenni sui dolcificanti alternativi al saccarosio. Polisaccaridi. Cellulosa delle fibre vegetali. Reazioni dei polisaccaridi chemoselettive e non chemoselettive.

Applicazioni dei derivati dei polisaccaridi.

Amminoacidi e peptidi. Serie sterica L degli amminoacidi. Proprietà acido-base degli amminoacidi. Struttura del legame peptidico. Analisi di un peptide: cromatografia ionica. Metodi per determinare l'amminoacido N-terminale e C-terminale. Metodo di sequenziamento di Edman. Metodi per idrolizzare selettivamente alcuni legami peptidici: con tripsina, chimotripsina, bromuro di cianogeno, NBS. Metodi per sintetizzare amminoacidi racemici. Sintesi enantioselettive di Corey e di Evans. Gruppi protettori dell'_NH₂ e del -COOH, gruppi attivanti del -COOH. Formazione del legame peptidico. Sintesi peptidica in soluzione e sintesi di Merrifield.

Lignine e derivati dell'acido shikimico: via metabolica dello shikimato, amminoacidi aromatici, fenil propanoidi, acidi cinnamici, cumarine.

Origine, biosintesi e struttura dei lignani e delle lignine. Cenni di storia della chimica della lignina. Tipologie di lignine: classificazione sulla base del metodo di isolamento. Metodi di analisi chimica delle lignine.

Via dell'acetato. Acidi grassi e triacilgliceroli. Acidi fosfatidici e loro esteri. Ruolo nella membrana citoplasmatica. Saponi e detergenti sintetici: anionici, cationici, neutri. Derivati di acidi grassi poliinsaturi (prostaglandine, trombossani).

Via del mevalonato. Terpeni e Chimica delle fragranze (Cenni). Caroteni e carotenoidi. Chimica della visione. Steroidi (colesterolo e derivati).

Bibliografia e materiale didattico

- Robert V. Stick, Carbohydrates – The essential molecules of life, Second Edition, 2009 Elsevier Ltd.
- Manssur Yalpani, "Polysaccharides – Syntheses, Modifications and Structure/Property Relations", Elsevier Science Publishers B. V., 1988
- Andrew L. Ternay, "Chimica Organica Contemporanea", 1982, Casa Editrice Ambrosiana, Milano
- Paul M. Dewick, "Chimica, biosintesi e bioattività delle sostanze naturali", II Ed., 2013 Piccin Nuova Libreria S.p.A. – Padova
- "Lignin Chemistry and Applications", Jin Huang, Shiyu Fu and Lin Gan eds., 2019 Chemical Industry Press. Published by Elsevier Inc.
- "Lignin - Biosynthesis and Transformation for Industrial Applications", Swati Sharma and Ashok Kumar eds., Springer Series on Polymer and Composite Materials, Springer Nature Switzerland AG 2020

Indicazioni per non frequentanti

Per indicazioni contattare la docente.

Please contact the teacher.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale alla lavagna o con supporto cartaceo a disposizione dello studente.

Oral exam.

Ultimo aggiornamento 17/10/2022 18:06