

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI CHIMICA ORGANICA DELLE BIOMOLECOLE

TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE: ORGANIC CHEMISTRY OF BIOMOLECULES

Corso di Studio  
SCIENZE NUTRACEUTICHE

Insegnamento

LMcu

A.A. 2018/2019

Docente: VALENTINA SEPE

081 674526

email: [valentina.sepe@unina.it](mailto:valentina.sepe@unina.it)

SSD CHIM/06

CFU 9

Anno di corso (I, II, III) I

Semestre (I, II e LMcu) II

Insegnamenti propedeutici previsti: CHIMICA GENERALE

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

|  |
|--|
| <b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>   |
| Il corso si propone di fornire allo studente le basi della chimica organica e bi organica.   |
| <b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>   |
| Capacità di riconoscere i composti organici indispensabili per il successivo studio per i processi biochimici.   |
| <b>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</b>   |
| <i>Autonomia di giudizio</i><br>Acquisizione di una valutazione autonoma per il riconoscimento della composizione degli alimenti e delle loro proprietà nutraceutiche. |
| <i>Abilità comunicative</i><br>Acquisizione di un linguaggio scientifico adeguato alla disciplina.   |
| <i>Capacità d'apprendimento</i><br>Attraverso le conoscenze acquisite nel corso, migliorerà la capacità di apprendere i contenuti degli esami successivi.              |

## PROGRAMMA

|  |
|--|
| <b>STRUTTURA DELLE MOLECOLE E STEREOISOMERIA (3 CFU):</b><br>Struttura delle molecole. Ibridazione. Legami chimici. Polarità delle molecole. Forma delle molecole. Rotazione dei legami. Alcani, alcheni, alchini: struttura, nomenclatura e rappresentazioni. Cicloalcani. - Gruppi funzionali: Struttura e nomenclatura dei principali gruppi funzionali della chimica organica. Stereoisomeria: Definizione di stereoisomeria. Molecole chirali. Rappresentazioni degli atomi di carbonio stereogenici. Enantiomeri e loro nomenclatura. Stereoisomeria negli alcheni. Molecole che presentano più stereocentri. Diastereoisomeri. Forme meso.  |
| <b>STRUTTURA DELLE BIOMOLECOLE (3 CFU):</b><br>- Struttura delle biomolecole: amminoacidi, peptidi, monosaccaridi. Lipidi. Grassi animali e oli vegetali. Lipidi semplici e complessi: cere, trigliceridi, fosfolipidi. Caratteristiche strutturali degli emulsionanti.  |
| <b>STUDIO DELLE REAZIONI (3 CFU)</b><br>- Studio delle reazioni chimiche. Principi di termodinamica. Calorie. Entropia. Energia libera. Principi di cinetica chimica: ordine di reazione. Meccanismi. Complesso attivato. Concetti di elettrofilo e nucleofilo e rappresentazione dei meccanismi con l'uso delle frecce curve. Intermedi di reazione instabili: carbocationi, carbanioni, radicali. Risonanza.<br>- Alcheni ed alchini: reazione di addizione elettrofila. Regiochimica. Reazioni principali di alcheni ed alchini. Idrogenazione degli oli per la produzione di margarine. Reazioni di autoossidazione e fotoossidazione dei lipidi. Irrancidimento chetonico. Processi di polimerizzazione.<br>- Doppi legami e colore degli alimenti. Caroteni e xantofille. Stabilità termica dei carotenoidi. Antocianine in frutta e ortaggi, dipendenza del cromoforo dal pH. Betalaine. Coloranti alimentari sintetici.<br>- Alogenuri alchilici, alcoli, eteri ed epossidi: struttura. Legame ad idrogeno. Reazioni di sostituzione nucleofila e di eliminazione. Implicazioni biologiche della reattività degli epossidi.<br>- Aldeidi e Chetoni: struttura, proprietà. Reazione di addizione nucleofila. Reazioni principali.<br>- Carboidrati: Ciclizzazione. Anomeri. Oligosaccaridi: saccarosio, maltosio, cellobiosio, lattosio, gentobiosio. Zucchero invertito. Reazione di caramellizzazione. Edulcoranti sostitutivi del saccarosio e di altri zuccheri semplici. Polisaccaridi: classificazione. Struttura dell'amido, modello a grappolo di Robin. Polisaccaridi non amidacei e fibra alimentare. Pectine: struttura e impiego negli alimenti. Polisaccaridi delle alghe: alginati, agar. Gomme: adragante, gellano e xantano: struttura e impiego negli alimenti. Cellulosa. Emicellulose: xilani, beta-glucani e mannani. Reazione di Maillard con amminoacidi e peptidi<br>- Acidi carbossilici e derivati: struttura, proprietà. Reazione principali di sostituzione nucleofila acilica.<br>- Reazione aldolica e reazione di Claisen. Meccanismi ed implicazioni biologiche.<br>- Ammine: struttura, basicità. Sintesi e reazioni principali.<br>- Vitamine: struttura e proprietà delle principali vitamine.<br>- Composti aromatici: struttura del benzene, dei derivati e dei principali composti eterociclici. Reazione di sostituzione elettrofila aromatica. Pigmenti tetrapirrolici: clorofille caratteristiche strutturali ed instabilità nei processi di cottura; mioglobina e colore delle carni.<br>- Fenoli, polifenoli ed attività antiossidante. |

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI CHIMICA ORGANICA DELLE BIOMOLECOLE

TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE: ORGANIC CHEMISTRY OF BIOMOLECULES

Corso di Studio  
SCIENZE NUTRACEUTICHE

Insegnamento

LMcu

A.A. 2018/2019

- Acidi nucleici: struttura e proprietà.

## CONTENTS

### STRUCTURES OF MOLECULES AND STEREOISOMERS (3 CFU):

Structure of molecules. Hybridization. Chemical bonds. Polarity of molecules. Molecular shapes. Link rotation. - Alkanes, alkenes, alkenes: structure, nomenclature and representations. Cycloalkanes. - Functional groups: Structure and nomenclature of the main functional groups of organic chemistry. Stereoisomers: Definition of stereoisomers. Chiral molecules. Representations of stereogenic carbon atoms. Enantiomers and their nomenclature. Stereoisomers in alkenes. Molecules that exhibit more stereocenters. Diastereoisomers. Molecular shapes.

### STRUCTURES OF BIOMOLECULES (3 CFU):

Structure of biomolecules: amino acids, peptides, monosaccharides. Lipids. Animal fats and vegetable oils. Simple and complex lipids: waxes, triglycerides, phospholipids. Structural features of emulsifiers.

### STUDY OF REACTIONS (3 CFU):

Study of chemical reactions. Thermodynamic principles. Calories. Entropy. Free energy. Principles of chemical kinetics: reaction order. Mechanisms. Activated complex. Electrophilic and nucleophile concepts and representation of mechanisms with the use of curved arrows. Unstable reaction intermediaries: carbocations, carbanions, radicals. Resonance. - Alkenes and alkynes: electrophilic addition reaction. Regiochemistry. Main reactions of alkenes and alkyne. Hydrogenation of oils for the production of margarines. Lipid self-oxidation and photooxidation reactions. - Double bonds and color of food. Carotenes and xanthophylls. Thermal stability of carotenoids. Anthocyanins in fruit and vegetables, chromophore dependence on pH. Betalains. Synthetic food colorants. - Alkyl halides, alcohols, ethers and epoxides: structure. Hydrogen bond. Nucleophilic Substitution and Elimination Reactions. Biological implications of epoxy reactivity. - Aldehydes and ketones: structure, properties. Nucleophilic addition reaction. Main Reactions. - Carbohydrates: Cyclization. Anomers. Oligosaccharides: sucrose, maltose, cellobiose, lactose, gentobiosion. Invert sugar. Caramelization reaction. Substitute sweeteners of sucrose and other simple sugars. Polysaccharides: classification. Structure of starch, Robin cluster pattern. Non-amylase polysaccharides and dietary fiber. Pectin: structure and use in foods. Algae polysaccharides: alginates, agar. Xanthan: structure and use in foods. Cellulose. Hemicellulose: xylans, beta-glucans. Maillard reaction with amino acids and peptides. - Carboxylic acids and derivatives: structure, properties. Primary reaction of acyl nucleophile substitution. Aldol reaction and Claisen reaction. Mechanisms and biological implications. - Amine: structure, basicity. Synthesis and main reactions. - Vitamins: structure and properties of the main vitamins. - Aromatic Compounds: The structure of benzene, derivatives and heterocyclic compound precursors. Aromatics electrophilic substitution reaction. Tetrapyrrole pigments: chlorophylls structural characteristics and instability in the baking processes; Myoglobin and color of meat. - Phenols, polyphenols and antioxidant activity. - Nucleic acids: structure and properties.

## MATERIALE DIDATTICO

Appunti delle lezioni.  
Libro di Testo: William H. Brown – Thomas Poon - Introduzione alla Chimica Organica – Casa Editrice EdiSes  
Tavole di Chimica Organica – Editrice EdiSes.

## MODALITA' DI ESAME

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI CHIMICA ORGANICA DELLE BIOMOLECOLE

TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE: ORGANIC CHEMISTRY OF BIOMOLECULES

Corso di Studio  
SCIENZE NUTRACEUTICHE

Insegnamento

LMcu

A.A. 2018/2019

|                              |                 |   |
|------------------------------|-----------------|---|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X |
| Altro, specificare           |                 |   |

|              |  |
|--------------|--|
| Solo scritta |  |
|              |  |

|            |  |
|------------|--|
| Solo orale |  |
|            |  |

|   |                     |  |
|---|---------------------|--|
| In caso di prova scritta i quesiti sono (*) | A risposta multipla |  |
|---|---------------------|--|

|                   |   |
|-------------------|---|
| A risposta libera | X |
|-------------------|---|

|                   |  |
|-------------------|--|
| Esercizi numerici |  |
|-------------------|--|

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni