

# **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

## **COMPETENZE RAGGIUNTE alla fine dell'anno per la disciplina:**

Lo studente:

- Acquisisce i dati ed esprime qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.
- Individua e gestisce le informazioni per organizzare le attività sperimentali.
- Utilizza i concetti, i principi e i modelli della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.
- Sa elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.
- Sa redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## **CONOSCENZE o CONTENUTI TRATTATI: (anche attraverso UDA o moduli)**

**Il monte ore totale previsto per la materia: 122 ore**

### **Modulo 1: i gruppi funzionali (completamento)**

#### **1° Unità didattica: gli acidi carbossilici e i suoi derivati**

##### **Argomenti trattati**

Nomenclatura degli acidi carbossilici e dei suoi derivati, formule di struttura e geometria molecolare. Proprietà chimiche (acidità/basicità) e fisiche (punto di ebollizione, solubilità) degli acidi carbossilici e dei suoi derivati. Le reazioni di sintesi degli acidi carbossilici (ossidazione di alcoli o composti carbonilici). Le reazioni di sostituzione nucleofila del gruppo carbossilico ed il relativo meccanismo di reazione (processi di sintesi di alogenuri acilici, acidi carbossilici, esteri, anidridi ed ammidi). Le reazioni di riduzione degli acidi carbossilici ad alcoli.

##### **Obiettivi Specifici per l'apprendimento e competenze richieste**

Saper scrivere la formula di struttura di un acido carbossilico a partire dalla sua denominazione e viceversa, applicando le regole IUPAC. Saper riconoscere il tipo di reattività dei composti carbossilici spiegando perché è favorita la reazione di sostituzione alla corrispettiva reazione di addizione. La scelta delle condizioni operative e del reagente per ottenere un determinato prodotto di reazione (a che temperatura devo operare, con quale pH, con quale eccesso di reagenti e/o prodotti).

### **Modulo 2: la stereoisomeria**

##### **Argomenti trattati**

La stereoisomeria: differenza tra oggetti chirali ed achirali. Il centro stereogeno di una molecola organica, il calcolo del numero di centri stereogeni presenti in un composto organico e la determinazione del numero massimo di stereoisomeri. Differenza tra coppia di enantiomeri e diastereoisomeri. Proprietà chimico-fisiche di una coppia di enantiomeri (rotazione del piano della

luce polarizzata). Il potere rotatorio specifico di una molecola con centri chirali. Determinazione della configurazione R/S di una coppia di enantiomeri attraverso le proiezioni di Fisher e l'applicazione delle regole di Cahn, Ingold e Prelog.

### **Obiettivi Specifici per l'apprendimento e competenze richieste**

Saper classificare e distinguere una coppia di stereoisomeri. Imparare a saper riconoscere la stereoisomeria come informazione aggiunta alle funzioni vitali e biologiche di una molecola organica.

## **Modulo 3: le macromolecole**

### **1° Unità didattica: i carboidrati**

#### **Argomenti trattati**

La classificazione dei glucidi: aldosi e chetosi. Nomenclatura di alcuni monosaccaridi. Il fenomeno della mutarotazione ed equilibrio tra struttura aperta e ciclica (anomeri del glucosio). Il comportamento chimico dei monosaccaridi (legame glicosidico). Reazioni dei glucidi: ossidazione, riduzione. I principali disaccaridi: maltosio, cellobiosio, lattosio, saccarosio. Sintesi dei principali polisaccaridi, struttura e caratteristiche chimiche e fisiche: amido, glicogeno e cellulosa. Utilizzi e funzioni biologiche di quest'ultimi.

### **Obiettivi Specifici per l'apprendimento e competenze richieste**

Saper classificare e distinguere i vari glucidi, in base alla loro struttura e alle loro funzioni biologiche. Conoscere le reazioni di sintesi dei principali disaccaridi e polisaccaridi. Saper riconoscere le funzioni vitali e biologiche dei vari polisaccaridi sulla base della loro matrice strutturale.

#### **Attività di laboratorio presso l'università di Povo**

Riconoscimento dell'attività enzimatica dell'enzima lattasi sulla reazione di idrolisi del lattosio a vari ambienti di pH, temperatura, presenza o meno del catalizzatore.

### **2° Unità didattica: le proteine e gli amminoacidi**

#### **Argomenti trattati**

La classificazione degli amminoacidi: apolari, polari, acidi e basici. Nomenclatura dei 20 amminoacidi. Proprietà chimico-fisiche degli amminoacidi (acidità/basicità, definizione di punto isoelettrico, solubilità). Reazioni degli amminoacidi: il legame peptidico. I peptidi: sintesi, proprietà e determinazione della struttura. Le proteine: sintesi e struttura primaria. Struttura secondaria ad  $\alpha$ -elica o  $\beta$ -fogli. Struttura terziaria con legami a ponte tra strutture primarie e classificazione tra proteine globulari e fibrose. Struttura quaternaria. Fattori che determinano la struttura delle proteine e funzione biologica legata al tipo di proteina. Il fenomeno della denaturazione di una proteina. Le proprietà acide e basiche delle proteine e la determinazione della loro struttura.

### **Obiettivi Specifici per l'apprendimento e competenze richieste**

Saper classificare gli amminoacidi in base alla loro struttura chimica. Saper riconoscere le reazioni chimiche degli amminoacidi e la natura del legame peptidico.

Saper classificare e distinguere le varie proteine in base alla loro struttura e alle loro funzioni biologiche. Saper riconoscere le varie unità funzionali presenti all'interno di una proteina. Saper riconoscere le proprietà acide e basiche di una proteina.

### **3° Unità didattica: Enzimi**

#### **Argomenti trattati**

La definizione e caratteristiche degli enzimi. Le differenze tra catalizzatori inorganici e organici. Le caratteristiche degli enzimi. Classificazione e nomenclatura (criteri IUB). Meccanismi d'azione. Fattori che influenzano le reazioni catalizzate dagli enzimi (effetto concentrazione del substrato, dell'enzima e dei cofattori, temperatura e pH). Metodi regolativi dell'attività enzimatica (effetto inibitori, regolazione enzimi allosterici, regolazione feedback, regolazione tramite modificazione covalente, attivazione degli zimogeni, compartimentazione degli enzimi)

### **Obiettivi Specifici per l'apprendimento e competenze richieste**

Comprendere cosa sono gli enzimi e la loro funzione come catalizzatori biologici. Confrontare catalizzatori inorganici e organici in termini di efficienza e specificità. Spiegare i principali meccanismi di azione degli enzimi ed identificare i fattori che influenzano l'attività enzimatica (substrato, enzima, cofattori, temperatura, pH). Analizzare come variazioni di questi fattori influenzano le reazioni enzimatiche.

### **4° Unità didattica: lipidi**

#### **Argomenti trattati**

La classificazione dei lipidi: saponificabili (gliceridi, cere, fosfolipidi e glicolipidi) e non saponificabili (terpeni, steroidi e vitamine liposolubili). Nomenclatura degli acidi grassi e proprietà chimico-fisiche legate alla loro struttura. Metodi di sintesi dei lipidi saponificabili e loro utilizzi. Le cere: struttura e composizione, sintesi ed utilizzi.

- Fosfolipidi: fosfogliceridi o fosfatidi, sfingolipidi e glicolipidi (utilizzi e funzioni organiche e biologiche).
- Lipidi insaponificabili: terpeni, steroidi, vitamine liposolubili (funzioni biologiche nel mondo animale e vegetale).

### **Obiettivi Specifici per l'apprendimento e competenze richieste**

Saper classificare e distinguere i vari lipidi, in base alla loro struttura e alle loro funzioni biologiche e vitali. Conoscere le reazioni di trigliceridi e la sintesi dei vari lipidi.

## **ABILITA':**

L'alunno:

Utilizza un linguaggio scientifico adeguato alla descrizione dei fenomeni trattati.

Sa descrivere il funzionamento delle macromolecole trattate e sa valutare i parametri che influenzano l'attività biologica di quest'ultime. Interpreta dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento Riconosce le interazioni intermolecolari , la geometria delle molecole e le proprietà fisiche e chimiche delle sostanze. Possiede la consapevolezza del ruolo fondamentale delle principali molecole organiche ed è in grado di correlare la loro struttura chimica alla specifica funzione biologica.

## **METODOLOGIE:**

Le metodologie utilizzate durante l'anno scolastico hanno riguardato principalmente lezioni frontali che hanno previsto l'utilizzo dei libri di testo in dotazione , accompagnati da slide preparate dal docente e da materiale aggiuntivo fornito direttamente in classe.

Sono state dedicate delle ore di laboratorio pratico svolte presso l'università di Povo.

## **CRITERI DI VALUTAZIONE:**

La valutazione è avvenuta prevalentemente attraverso forme di produzione scritta, tenendo conto della conoscenza degli argomenti, della padronanza del linguaggio specifico, della capacità di collegare le conoscenze e di discutere, rielaborare ed approfondire sotto vari profili i diversi argomenti.

La valutazione è stata basata sui seguenti criteri:

-*Valutazione quantitativa*: che mira, attraverso il tradizionale svolgimento di prove strutturate, prove scritte, orali e simulazioni d'esame, a verificare la preparazione dei singoli studenti sulle conoscenze e competenze in uscita.

-*Valutazione qualitativa*: mutuata dall'interesse dimostrato nei confronti della disciplina, dalla risposta agli stimoli offerti dal contesto-classe e dalla partecipazione attiva durante le lezioni e i laboratori.

## **TESTI e MATERIALI/STRUMENTI ADOTTATI:**

- M. Boschi, P. Rizzoni, "*Biochimicamente – Le biomolecole*" 2013, Zanichelli.

Civezzano, 10 Maggio 2024

I Rappresentanti di classe

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Il docente

\_\_\_\_\_