

ATTIVITA' SVOLTE A.S. 2022/23

Indirizzo di studio: Chimica, materiali e biotecnologie–Articolazione Biotecnologie Sanitarie

Classe: 5° M

Disciplina: Chimica Organica e Biochimica

Docenti: Donatella Ciucci - Davide Palamara (ITP)

Libro di testo: Tinti B., “Biochimica e Biologia molecolare” - PICCIN

Obiettivi generali di apprendimento

- Saper reperire, selezionare e utilizzare adeguatamente fonti di informazione in ambito scientifico.
- Comprendere che le proprietà delle sostanze sono riconducibili alla loro struttura microscopica.
- Comprendere la stretta relazione fra la struttura fondamentale di una biomolecola e la sua funzione biologica.
- Riconoscere le ossidazioni biologiche come fonte di energia per gli organismi chemiotrofi. Comprendere la logica comune dei processi metabolici.
- Riuscire ad interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento

Attività svolte

1. I CARBOIDRATI

Contenuti

Classificazione dei carboidrati. I monosaccaridi e le loro caratteristiche. La chiralità dei monosaccaridi: proiezioni di Fischer e gli zuccheri D e L. Le strutture emiacetaliche cicliche dei monosaccaridi: le proiezioni di Haworth. Anomeria e mutarotazione. Il legame glicosidico e le sue caratteristiche chimiche. I disaccaridi: maltosio, lattosio, saccarosio. I polisaccaridi: amido, glicogeno, cellulosa. Zuccheri riducenti e non riducenti.

Conoscenze:

- Conoscere la classificazione dei carboidrati
- Conoscere la struttura chimica e la nomenclatura dei principali monosaccaridi
- Conoscere la nomenclatura D-L

- Conoscere il legame glicosidico e la sua formazione
- Conoscere e saper riferire le funzioni e le caratteristiche chimiche dei principali disaccaridi
- Conoscere e saper riferire le funzioni e le caratteristiche chimiche dei principali polisaccaridi di interesse biologico.

Competenze:

- Saper descrivere e rappresentare le strutture dei monosaccaridi in forma aperta mediante le proiezioni di Fischer e saper individuare gli stereoisomeri D e L
- Saper individuare la relazione stereoisomeria fra due monosaccaridi isomeri
- Saper riconoscere e rappresentare gli epimeri
- Saper descrivere e rappresentare le strutture dei monosaccaridi in forma chiusa mediante le proiezioni di Haworth e saper disegnare e individuare gli anomeri α e β
- Saper descrivere le strutture dei principali disaccaridi e polisaccaridi e saperli classificare come riducenti e non riducenti
- Saper riconoscere e descrivere il legame glicosidico
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

2. I LIPIDI

Contenuti

Classificazione dei lipidi, lipidi saponificabili e non saponificabili. I lipidi saponificabili, strutture e funzioni: trigliceridi, fosfolipidi, sfingolipidi, cere. I lipidi non saponificabili, strutture e funzioni: gli acidi grassi, i terpeni, le vitamine liposolubili, gli steroidi.

Conoscenze:

- Conoscere struttura e caratteristiche chimiche delle varie tipologie di lipidi
- Conoscere le principali funzioni delle varie tipologie di lipidi
- Conoscere le principali reazioni dei lipidi.

Competenze:

- Saper rappresentare le strutture dei lipidi e saper riconoscere le strutture caratteristiche delle varie classi.
- Riconoscere reazioni di idrogenazione e saponificazione.
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

3. AMMINOACIDI E PROTEINE

Contenuti

Struttura chimica e caratteristiche degli amminoacidi proteici. Punto isoelettrico di un amminoacido e elettroforesi. Il legame peptidico. La classificazione delle proteine. I vari livelli di struttura delle proteine. La denaturazione delle proteine. Le proteine fibrose e globulari. Le proteine coniugate. L'emoglobina e la mioglobina

Conoscenze:

- Conoscere struttura e caratteristiche chimiche degli amminoacidi proteici e la loro nomenclatura D e L
- Conoscere il significato di punto isoelettrico
- Conoscere formazione e caratteristiche strutturali del legame peptidico
- Conoscere la classificazione delle proteine

- Conoscere e saper descrivere i vari livelli di struttura delle proteine
- Conoscere e saper descrivere le principali caratteristiche strutturali e funzionali di mioglobina ed emoglobina

Competenze:

- Saper scrivere la struttura di un amminoacido proteico e saperlo classificare sulla base del gruppo R
- Saper scrivere la reazione di sintesi del legame peptidico
- Saper descrivere la denaturazione e motivare perché essa sia indotta da determinati fattori chimici o fisici.
- Saper correlare la struttura chimica delle proteine con il ruolo da loro svolto nella fisiologia e nel manifestarsi di patologie.
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

4. LA MEMBRANA CELLULARE E I TRASPORTI DI MEMBRANA

Contenuti

Composizione e struttura della membrana cellulare: i lipidi di membrana e le proteine di membrana. Il ruolo del colesterolo, Il modello a mosaico fluido. Le funzioni della membrana plasmatica. Il passaggio dei soluti attraverso la membrana. I meccanismi di trasporto. L'endocitosi e l'esocitosi.

Conoscenze:

- Composizione e struttura della membrana cellulare: i lipidi di membrana e le proteine di membrana
- Il ruolo del colesterolo
- Il modello a mosaico fluido
- Le funzioni della membrana plasmatica
- Il passaggio dei soluti attraverso la membrana
- I meccanismi di trasporto
- L'endocitosi e l'esocitosi

Competenze:

- Sapere quali sono i vari lipidi e proteine di membrana e saper definire il loro ruolo a livello cellulare
- Saper riconoscere le funzioni della membrana cellulare
- Comprendere i meccanismi che consentono e regolano il passaggio delle sostanze attraverso la membrana cellulare

5. NUCLEOTIDI E ACIDI NUCLEICI

Contenuti

I nucleosidi e i nucleotidi. Generalità sulle funzioni e sulla struttura degli acidi nucleici. Le altre funzioni dei nucleotidi. Aspetti fondamentali della relazione struttura-funzione degli acidi nucleici nei meccanismi di duplicazione, trascrizione e traduzione. Il codice genetico e le sue caratteristiche

Conoscenze:

- Struttura, caratteristiche e proprietà di nucleosidi e di nucleotidi
- La struttura del DNA e dell' RNA
- Conoscere le altre funzioni dei nucleotidi

- Conoscere la struttura del trasportatore energetico ATP e dei trasportatori di elettroni e protoni (NAD⁺, NADP, FAD)

Competenze:

- Saper classificare le basi come puriniche e pirimidiniche.
- Riconoscere nucleotidi presenti nel DNA e nell'RNA
- Saper motivare quali basi si appaiano nel doppio filamento del DNA
- Saper riconoscere le principali differenze tra DNA e RNA

6. ENZIMI

Contenuti

Natura e classificazione degli enzimi. Gli enzimi e l'energia di attivazione. Il sito attivo e i siti allosterici. La reazione enzimatica e i modelli che la spiegano (chiave serratura e adattamento indotto). I fattori che influenzano le reazioni catalizzate dagli enzimi. La regolazione dell'attività enzimatica: regolazione allosterica.

Conoscenze:

- Conoscere il ruolo di catalizzatori biologici degli enzimi e saperlo riferire e spiegare in relazione ai concetti basilari della cinetica delle reazioni chimiche;
- Conoscere la classificazione degli enzimi;
- Conoscere i fattori che influenzano le reazioni catalizzate dagli enzimi: concentrazione del substrato (equazione di Michaelis-Menten), concentrazione dell'enzima, effetto della temperatura, effetto del pH, effetti degli inibitori enzimatici.

Competenze:

- Saper riconoscere il ruolo di un enzima sulla base della classe enzimatica a cui appartiene
- Saper valutare l'affinità di un enzima per un substrato utilizzando la costante di Michaelis-Menten e saper interpretare un grafico relativo all'equazione di Michaelis-Menten
- Saper prevedere e spiegare l'effetto dei fattori che influenzano le reazioni catalizzate da enzimi
- Saper spiegare ruolo e meccanismi della regolazione enzimatica.

7. LA BIOENERGETICA E METABOLISMO

Contenuti

La bioenergetica: aspetti fondamentali e concetti termodinamici di base. Le reazioni accoppiate. Le reazioni redox biologiche. Composti ad alta energia. Trasportatori di elettroni e ioni idrogeno. Altri coenzimi importanti. Il metabolismo: anabolismo e catabolismo. La respirazione aerobica: glicolisi, decarbossilazione ossidativa del piruvato, ciclo di Krebs e fosforilazione ossidativa (catena respiratoria e teoria chemiosmotica). Il destino del piruvato in condizioni anaerobiche: la fermentazione alcolica e la fermentazione lattica. Cenni ad altri tipi di fermentazione.

Il metabolismo del glucosio: cenni a gluconeogenesi, glicogenolisi, glicogenosintesi.

Conoscenze:

- Conoscere gli aspetti basilari della termodinamica relativi alla spontaneità delle reazioni chimiche;
- Conoscere le funzioni svolte dai trasportatori di idrogeno e di elettroni e dall'ATP

- Conoscere gli aspetti generali e gli steps del metabolismo glucidico: glicolisi, ossidazione del piruvato, ciclo di Krebs, catena di trasporto degli elettroni e fosforilazione ossidativa.

Competenze:

- Saper spiegare come avvengono le redox biologiche e come da esse gli organismi ricavano l'energia per le loro funzioni.
- Saper effettuare il bilancio energetico di una via metabolica analizzata in classe
- Saper descrivere le vie metaboliche principali del nostro organismo
- Saper descrivere le tappe della glicolisi e ciclo di Krebs e saper chiarire l'importanza di quelle chiave
- Saper descrivere il ruolo e spiegare il funzionamento dei principali coenzimi all'interno della catena di trasporto degli elettroni
- Saper distinguere e comparare il destino del piruvato in aerobiosi e anaerobiosi

ATTIVITÀ DI LABORATORIO:

- Saggio di Fehling per zuccheri riducenti;
- Il polarimetro. Potere rotatorio specifico degli zuccheri.
- L'inversione del saccarosio.
- La saponificazione dell'olio di oliva.
- L'estrattore Soxhlet.
- Estrazione Soxhlet della trimiristina dalla noce moscata.
- Ricristallizzazione della trimiristina estratta.
- Determinazione dell'intervallo di fusione della trimiristina cristallizzata mediante metodo di Thiele.
- Le tecniche cromatografiche. La TLC.
- TLC per miscele di aminoacidi.
- Il saggio del Biureto per le proteine.
- Dipendenza dell'attività enzimatica della lipasi in funzione della temperatura.
- Dipendenza dell'attività enzimatica della catalasi in funzione della sua concentrazione.
- Idrolisi del PLA.

EDUCAZIONE CIVICA

Nell' arco dell'anno è stato svolto un breve percorso nell'ambito dell'area di Educazione Civica "Sviluppo Sostenibile" che ha riguardato la plastica, la bioplastica e le plastiche biodegradabili; sperimentalmente è stata eseguita l'idrolisi del PLA.

Pisa li 06/06/2023

I docenti

Donatella Ciucci Davide Palamara

Gli studenti