



DIPARTIMENTO "CHIMICA, MATERIA E BIOTECNOLOGIE"

PROGRAMMA EFFETTIVAMENTE SVOLTO

CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

CLASSE 5°A BS

A.S. 2022-2023

DOCENTI: Alessandra Gentile, Teresa De Filippis

MODULO DI CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA	Conoscenze	Competenze	Livello minimo di conoscenze e abilità
Acidi carbossilici e derivati	<ul style="list-style-type: none">• La nomenclatura e le proprietà di acidi carbossilici e derivati (esteri, alogenuri acilici, anidridi, ammidi).• Le proprietà fisiche degli acidi carbossilici.• Le costanti di acidità degli acidi carbossilici.• Metodi di preparazione di acidi carbossilici e derivati.• Il meccanismo della reazione di sostituzione nucleofila acilica.• Le reazioni degli ester, degli alogenuri acilici, delle anidridi e delle ammidi.• La reazione di saponificazione degli ester. Le caratteristiche dei saponi	<ul style="list-style-type: none">• Scrivere le formule di struttura e assegnare il nome ad acidi carbossilici e derivati.• Collegare le proprietà fisiche di degli acidi carbossilici alla presenza del legame idrogeno.• Spiegare le differenze di acidità, le acidità relative e collegare alla presenza di strutture di risonanza.• Scrivere equazioni per la preparazione di acidi carbossilici, sali, ester, lattoni, alogenuri acilici, anidridi e ammidi.• Progettare e scrivere i passaggi del meccanismo di preparazione di un estere.• Progettare e scrivere i passaggi del meccanismo di saponificazione di un estere.	<ul style="list-style-type: none">• Scrivere le formule di struttura e assegnare il nome ad acidi carbossilici e derivati.• Spiegare le differenze di acidità.• Scrivere equazioni per la preparazione di acidi carbossilici, sali, ester, lattoni, alogenuri acilici, anidridi e ammidi.

Ammine	<ul style="list-style-type: none"> • Classificazione, struttura e le proprietà di ammine, composti di ammonio quaternari. • Le proprietà fisiche e le interazioni intermolecolari delle ammine. • Metodi di preparazione delle ammine. • Comportamento chimico e il concetto di basicità di una ammina. • Le reazioni delle ammine. 	<ul style="list-style-type: none"> • Classificare e denominare le ammine. • Collegare le proprietà fisiche di degli acidi carbossilici alla presenza del legame idrogeno. • Collegare e spiegare la relazione tra proprietà fisiche e interazioni intermolecolari nelle ammine. • Progettare e scrivere reazioni di sintesi delle ammine. • Confrontare, classificare e spiegare le differenze di acidità e basicità tra ammine e tra ammine e ammidi. • Progettare e scrivere reazioni delle ammine con acidi forti e con derivati degli acidi. • Progettare e scrivere reazioni 	<ul style="list-style-type: none"> • Classificare e denominare le ammine. • Progettare e scrivere reazioni di sintesi delle ammine.
Carboidrati	<ul style="list-style-type: none"> - Monosaccaridi; - Rappresentazioni di Fischer e di Haworth, forme piranosiche e furanosiche; - Principali reazioni dei monosaccaridi, ossidazione e riduzione, formazione di glicosidi - Anomeria e caratteristiche di zuccheri riducenti; - Disaccaridi: maltosio, cellobiosio, lattosio e saccarosio; - Polisaccaridi: amido, cellulosa, glicogeno 	<ul style="list-style-type: none"> - Rappresentare la struttura fondamentale dei carboidrati e correlarla alla sua funzione biologica. Riconoscere i principali isomeri dei monosaccaridi - Distinguere l'estremità riducente da quella non riducente - Distinguere tra polisaccaridi di riserva e polisaccaridi strutturali 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le strutture e le caratteristiche chimiche dei principali mono-di e polisaccaridi
Enzimi	<ul style="list-style-type: none"> - Meccanismo d'azione degli enzimi: termodinamica, equilibrio chimico, velocità di reazione, specificità del legame enzima substrato. - Equazione di Michaelis-Menten, cinetica enzimatica, fattori che influenzano l'attività di un enzima. Cofattori. - Regolazione dell'attività enzimatica: ruolo degli inibitori, regolazione a feed-back 	<ul style="list-style-type: none"> - Portare esempi di enzimi proteici e di ribozimi, distinguere tra cofattori metallici e organici - Interpretare il grafico dell'energia libera per distinguere tra reazioni esoergoniche e endoergoniche, riconoscere in un grafico lo stato di transizione - Definire il ruolo della concentrazione dei substrati nella cinetica enzimatica - Distinguere tra reazione reversibile e irreversibile - Distinguere tra reazione reversibile competitiva e non competitiva 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere il funzionamento degli enzimi e il loro ruolo metabolico

Metabolismo glucidico	<ul style="list-style-type: none"> - Il processo di ossidazione del glucosio - Molecole trasportatrici di energia - Glicolisi - Distinguere in quali circostanze e tessuti si può attivare la via della fermentazione - I meccanismi di regolazione della glicolisi - Ciclo di Krebs Le tappe del ciclo di Krebs e gli enzimi che lo regolano. Meccanismi di regolazione del ciclo degli acidi tricarbossilici - Fosforilazione ossidativa • La catena di trasporto elettronico e la sequenza di trasferimento degli elettroni, la struttura della FOF1ATPasi, l'azione di inibitori e disaccoppianti della catena di trasporto elettronico - Sintesi e degradazione del glicogeno - Le tappe della gluconeogenesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere il processo di ossidazione del glucosio - Conoscere le dieci tappe della glicolisi e gli enzimi che le catalizzano - Calcolare la resa energetica dell'ossidazione di una molecola di glucosio - Comprendere il ruolo biologico delle molecole trasportatrici attivate - Comprendere in quali contesti commerciali sono usate la fermentazione lattica e alcolici. - Conoscere i meccanismi di regolazione della glicolisi - Comprendere il ruolo del trasportatore mitocondriale del piruvato - Prevedere gli effetti sul ciclo dell'acido citrico dell'acetil CoA, del NADH, dell'ATP, del citrato e del succinil CoA <ul style="list-style-type: none"> • Calcolare la resa energetica dell'ossidazione del NADH e del FADH2 • Calcolare la resa energetica della catena di trasporto elettronico • Comprendere il principio alla base della teoria chemioosmotica • Prevedere gli effetti di un aumento/diminuzione dei livelli di ADP sulla attività della FOF1ATPasi • Comprendere il significato fisiologico dell'omeostasi glicemica • Confrontare gli enzimi coinvolti nella gluconeogenesi e nella glicolisi • Calcolare il bilancio energetico della gluconeogenesi • Interpretare il controllo reciproco tra glicolisi e gluconeogenesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i principali metabolismi catabolici ed anabolici
------------------------------	---	---	---

I lipidi e le membrane biologiche	<ul style="list-style-type: none"> • La struttura degli acidi grassi e dei loro derivati, la notazione strutturale degli acidi grassi, la struttura e la funzione dei trigliceridi, il significato di «acidi grassi essenziali» e il loro ruolo fisiologico • La struttura e il comportamento di cere e saponi • la struttura dei glicerofosfolipidi e degli sfingolipidi • la struttura di steroli e steroidi • la struttura e la composizione delle membrane cellulari 	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguere tra acidi grassi saturi e insaturi - Riconoscere la struttura di base di uno sterolo - Descrivere la struttura del doppio strato lipidico che forma le membrane cellulari - Descrivere i tipi di proteine presenti nella membrana cellulare - Spiegare il significato di «barriera selettiva» - Distinguere tra diffusione semplice, diffusione facilitata, trasporto passivo e attivo - Distinguere tra uniporto e simporto - Elencare esempi dei diversi tipi di trasportatori di membrana 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le principali classi lipidiche e correlare la struttura chimico-fisica alla loro attività biologica
Metabolismo dei lipidi	<ul style="list-style-type: none"> • La via di demolizione dei triacilgliceroli • La via di demolizione degli acidi grassi • Meccanismi che controllano la lipolisi 	<ul style="list-style-type: none"> - Prevedere l'effetto degli ormoni (glucagone, adrenalina, noradrenalina, ACTH e insulina) sulla lipolisi - Calcolare la resa energetica della demolizione dell'acido palmitico 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere i principali meccanismi di e catabolismo dei lipidi
Amminoacidi e proteine	<ul style="list-style-type: none"> - Gli amminoacidi - Le caratteristiche biochimiche gli amminoacidi - L'organizzazione strutturale delle proteine 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le forme d- e l- gli amminoacidi • Riconoscere la stereoisomeria • Distinguere i gruppi ionizzabili degli amminoacidi • Interpretare i valori di pK_a degli amminoacidi • Riconoscere se un amminoacido è polare • Descrivere le caratteristiche e portare esempi delle strutture primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere i principali aa - Distinguere le quattro strutture delle proteine
Metabolismo degli amminoacidi	<ul style="list-style-type: none"> -Conoscere la degradazione dei composti azotati -Conoscere le tappe del ciclo dell'urea -Conoscere la transaminazione degli amminoacidi -Il destino degli scheletri carboniosi degli amminoacidi e il loro ingresso nel ciclo dell'acido citrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere tra amminoacidi essenziali e non essenziali • Descrivere la reazione di transaminazione del contesto della degradazione degli amminoacidi • Distinguere tra amminoacidi chetogenici e glucogenici • Classificare organismi ammoniotelici, uricotelici e ureotelici 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le principali fasi di demolizione e sintesi degli aa

Laboratorio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sintesi dell'aspirina e analisi cromatografica 2. Saggi sul latte: residuo secco, determinazione del pH e determinazione dell'acidità 3. Saggi Fehling e Tollens sugli zuccheri. 4. Polarimetria: determinazione del potere rotatorio degli zuccheri 5. Reazione di saponificazione e potere detergente: in funzione della durezza dell'acqua e in presenza di acidificanti, controllo del pH dei saponi 6. Teoria dell'estrazione con solvente 7. Estrazione di lipidi da varie matrici: patatine cracker, biscotti e calcolo della % dei lipidi per confronto con etichette degli alimenti 8. Reazioni caratteristiche degli amminoacidi. 9. Saggio del Biureto sulla caseina e urea 10. Ricerca delle proteine su alcune matrici alimentari con Biureto e acido nitrico. 11. Ricerca di lipidi e glucidi in alcuni alimenti 12. Ricerca dell'amido e dell'acqua negli alimenti. 13. Ricerca del glutine in alcune farine e reazione di Maillard alla cottura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Saper caratterizzare un prodotto alimentare attraverso l'analisi di alcuni marker e/o parametri specifici. 	<p>-saper identificare i componenti principali su cui dover condurre l'analisi per la caratterizzare un prodotto alimentare;</p> <p>-saper documentare le attività laboratoriali.</p>

Parma 19 maggio 2023

Docenti

Alessandro Fentice

Studenti