PROGRAMMA SVOLTO DAL DOCENTE DISCIPLINARE

ANNO SCOLASTICO:	**2022-2023**
CLASSE:	**5AA**
DISCIPLINA:	**CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA – Ed. Civica**
DOCENTE:	**Stefania Della Sciucca – Francesca Dall'Olio**
TESTO IN USO:	H. Hart - C.M. Hadad - L.E. Craine - D.J. Hart - **Chimica organica** - Zanichelli ed. Bruno Tinti - **Biochimica e biologia molecolare** - Piccin ed.

PROGRAMMA DETTAGLIATO

Teoria

Carboidrati: definizioni e classificazione. I monosaccaridi: la chiralità, le proiezioni di Fischer e gli zuccheri D e L. Le strutture emiacetaliche cicliche dei monosaccaridi. Anomeria e mutarotazione. Le strutture piranosiche e furanosiche. Le conformazioni dei piranosi. Le reazioni dei monosaccaridi: la riduzione, l'ossidazione e la formazione del legame glicosidico. I disaccaridi: maltosio, cellobiosio, lattosio e saccarosio (lo zucchero invertito). I polisaccaridi: l'amido e il glicogeno, la cellulosa.

Proteine: classificazione degli amminoacidi. Le proprietà acido-base degli amminoacidi: punto isoelettrico. L'elettroforesi. Il legame peptidico. La classificazione delle proteine in base alla composizione, conformazione e funzione. La struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine. La denaturazione proteica.

Lipidi: I grassi e gli oli: i triesteri del glicerolo. L'idrogenazione degli oli vegetali. La saponificazione e l'azione del sapone. I fosfolipidi. Cenni su terpeni e steroidi. Notazioni abbreviate nella nomenclatura degli acidi grassi. Le vitamine liposolubili.

Enzimi: nomenclatura e classificazione. Il sito attivo e il sito allosterico.
La reazione enzimatica: modello chiave-serratura, modello dell'adattamento indotto, l'energia di attivazione. I fattori che influenzano la cinetica enzimatica (concentrazione del substrato e dell'enzima, pH e temperatura). L'equazione di Michaelis-Menten. Gli inibitori enzimatici: inibitori irreversibili e reversibili (competitivi, incompetitivi e non competitivi). La regolazione dell'attività enzimatica: modificazioni nella produzione degli enzimi (enzimi costitutivi e inducibili), modificazioni post-traduzionali, compartimentazione enzimatica e delle vie metaboliche, regolazione allosterica (meccanismo a feedback negativo), proteolisi enzimatica (zimogeni).

Energia e i sistemi biologici: molecole ad alto contenuto energetico. I coenzimi delle ossidoreduttasi.

Metabolismo glucidico: le reazioni della glicolisi. Il destino del piruvato e del NADH. Il controllo enzimatico della glicolisi.
La decarbossilazione ossidativa del piruvato. Le reazioni del ciclo di Krebs. La regolazione del ciclo di Krebs. La resa energetica del catabolismo glucidico.
I processi fermentativi: le reazioni della fermentazione lattica e della fermentazione alcolica. Il ciclo di Cori. Cenni su glicogenolisi e glicogenosintesi, gluconeogenesi.

Fosforilazione ossidativa: la struttura e funzione del mitocondrio. La catena respiratoria e la fosforilazione ossidativa: le componenti e l'organizzazione della catena respiratoria. La teoria chemiosmotica. Il complesso ATP sintasi e la catalisi rotazionale. Il rendimento e la regolazione della fosforilazione ossidativa.

Metabolismo dei lipidi: la digestione e l'assorbimento dei lipidi. L'ossidazione degli acidi grassi: 1- attivazione degli acidi grassi; 2- il trasporto attraverso la membrana mitocondriale; 3- la β-ossidazione degli acidi grassi saturi (le reazioni e la resa energetica). I corpi chetonici (reazioni della formazione dei corpi chetonici).

CLIL:
Carbohydrates:in Flip activity "Carbohydrates: straight chains and ring forms" and "Comparison of glucose and fructose molecular structure"
Review activity: Classification of monosaccharides, description of the characteristics of glucose, fructose, galactose and ribose, D-glucose open chain and ring forms (both anomers).
Lipids:in Flip activity: "Lipids introduction and molecular structure of triglycerides.
Check the answer activity: "Describe the chemical structure of the molecules that make a triglyceride".
Triglycerides review activity: in pairs students describe the molecular structure of glycerol, fatty acids;
homework check; saturated, unsaturated and trans fatty acids; the effect of double bonds on the melting point of triglycerides; hydrogenation reaction.
Homework check activity: saturated, unsaturated and trans fatty acids; the effect of double bonds on the melting point of triglycerides; hydrogenation reaction
Enzymes: Introduction activity to Enzymes and listening with key words "How enzymes work" in collaboration with the English teacher prof. Cinzia Silocchi.

Enzymes general characteristics, simple and conjugated enzymes, classification and nomenclature (EC Number with example of EC Tree and Systematic name), classification of enzymes and how enzymes work.
Enzyme specificity, factors that affect the enzyme activity: T, pH, [substrate], [enzyme] and inhibitors (competitive, noncompetitive and uncompetitive), Michaelis - Menten equation and Michaelis constant.
Allosteric enzymes, positive and negative allosteric regulation, homotropic and heterotrophic allosteric regulators, feedback control, zymogens and proteolytic enzymes; vitamins as coenzymes.

Educazione Civica
Bioplastiche: Pacific trash vortex, distribuzione microplastiche nel Mediterraneo, G. Natta e i polimeri sintetici, la biodegradabilità e biodegradazione, normativa europea e compostabilità, bioplastiche bio-based, bioplastiche bio-based e biodegradabili, bioplastiche biodegradabili, il Mater – BI: generalità sul processo di lavorazione dell'amido, struttura a goccia e struttura a stati per avere diverse proprietà meccaniche, produzione mondiale delle bioplastiche e confronto con le plastiche da fossili. Cenni bioraffinerie.

Evidenze del cambiamento climatico (materiali del Perimeter Institute – Ontario Canada): bilancio energetico radiazioni che arrivano dal Sole, perchè CO_2 assorbe radiazioni IR, laboratorio Manua Loa Hawaii e curve di Keeling, dati carotaggi Antartide grafici [CO_2] vs. tempo; determinazione del livello del mare con altimetria satellitare, determinazione espansione termica con ARGO, determinazione dell'entità della fusione giacchiai in Groenlandia ed Antratide tramite satellite Grace; the Drawdown project.

Laboratorio

Sicurezza in laboratorio. Normativa CLP, GHS, REACH. Pittogrammi, frasi H e P. Scheda di sicurezza. Sito internet ECHA. Protezione attiva e passiva antincendio. Tipologie di estintori.
Determinazione volumetrica del lattosio.
Analisi qualitativa degli zuccheri. Diagramma di identificazione di un carboidrato. Saggi di Feheling, Benedict, Molish, Barfoed, Lugol, Seliwanoff, Bial, Foulger.
Riconoscimento di granuli di amido di diversa provenienza tramite reattivo di Lugol e osservazione al microscopio ottico.
Idrolisi del saccarosio. Zucchero invertito.
Utilizzo e funzionamento del polarimetro. Costruzione retta di taratura per analisi quantitativa del glucosio tramite polarimetro.
Reazione di saponificazione a caldo con apparecchiatura a ricadere. Proprietà di sapone e detergenti. Effetto della durezza dell'acqua sul potere detergente.
Determinazione volumetrica dell'acidità di oli.
Proprietà chimiche degli amminoacidi: solubilità e pH. Titolazione della glicina e della glicina monocloridrata. Calcolo dei valori di pI, pK1 e pK2 delle curve ottenute tramite Excel.
Estrazione del glutine dalla farina.
Separazione di una miscela di amminoacidi tramite cromatografia TLC e elettroforesi.
Saggi di riconoscimento delle proteine: saggio al Biureto e saggio Xantoproteico.
Saggi di denaturazione delle proteine: effetto della temperatura, pH, solventi, metalli pesanti.
Sintesi del Biodiesel; sintesi di una bioplastica da amido di mais e relativi test chimici.
Estrazione del DNA dalla frutta.
Separazione della caseina dal latte.
Reazione enzimatica della catalasi. Studio dell'effetto della temperatura, pH e azione meccanica sulla reazione enzimatica.

Visualizzazione del Protein Data Bank. Enzima lattasi. Reazione dell'enzima lipasi sul latte: effetto della temperatura sulla velocità di reazione. Effetto della concentrazione sull'attività enzimatica della lipasi con latte. Reazione della pepsina con albume d'uovo: influenza del pH sulla reazione enzimatica. Effetto dell'enzima amilasi su amido. Azione dell'enzima invertasi sul saccarosio e studio dell'influenza di diversi fattori sulla velocità di reazione.
Fermentazione lattica, fermentazione alcolica, fermentazione acetica. Studio della fermentazione utilizzando diversi substrati

Il Docente
Stefania Della Sciucca
Francesca Dallolio
(firma autografa sostituita a mezzo stampa)