

# LICEO SCIENTIFICO STATALE "G. MARCONI" – FOGGIA

Anno Scolastico 2023-2024

## PROGRAMMA SVOLTO di SCIENZE

CLASSE QUINTA sez. LS

### CHIMICA ORGANICA- BIOCHIMICA- BIOTECNOLOGIE

Bernard- Casavecchia-Freeman – LE MOLECOLE DELLA VITA / CHIMICA ORGANICA, BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE – Sanoma Linx

### CHIMICA ORGANICA

Le caratteristiche dell'atomo di Carbonio. Ibridazione del Carbonio  $sp^3$ ,  $sp^2$  e  $sp$ .

Isomeria di struttura; stereoisomeria.

Composti organici- Gruppi funzionali e reattività

Effetto induttivo- Reazioni omolitica ed eterolitica. Reagenti elettrofili e nucleofili

Gli idrocarburi. Formule di Lewis, razionali, condensate e topologiche

Alcani. Nomenclatura. Isomeria di catena e conformazionale. Proprietà fisiche e Reattività (reazioni di combustione e alogenazione). Cicloalcani: nomenclatura, isomeria, proprietà fisiche.

Alcheni. Nomenclatura. Isomeria di posizione, di catena e geometrica. Proprietà fisiche e Reattività (reazioni di idrogenazione e addizione elettrofila) Regola di Markovnikov.

Alchini. Nomenclatura, isomeria di posizione e di catena, proprietà fisiche e reattività.

Gli idrocarburi aromatici. Benzene. Sostituzioni elettrofile sull'anello benzenico. Idrocarburi aromatici policiclici (IPA).

Composti aromatici eterociclici e loro ruolo biologico.

Alogenuri alchilici: nomenclatura e caratteristiche generali.

Alcoli: nomenclatura e proprietà fisiche. Reazione di ossidazione- Metabolizzazione epatica dell'etanolo. Polioli

Gli eteri, i fenoli: nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche.

Aldeidi e chetoni: nomenclatura, proprietà fisiche, tautomeria cheto-enolica. Addizione nucleofila e riduzione.

Acidi carbossilici: generalità, formule. Nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche. Gli Acidi bicarbossilici.

Esteri: nomenclatura. Idrolisi basica.

I polimeri: reazione di polimerizzazione (per addizione radicalica e per condensazione).

Tipi di plastiche e proprietà fisiche. L'importanza dei polimeri nell'industria e in natura.

### BIOCHIMICA

Le biomolecole

Carboidrati. Struttura, proprietà. Zuccheri aldosi e chetosi. Strutture cicliche dei monosaccaridi. Forme piranosidiche e furanosidiche. Proiezioni di Howart.

Gli enantiomeri e la chiralità nei monosaccaridi. Potere ottico rotatorio. Isomeria ottica. Proiezioni di Fisher.

Reazioni di riduzione e di ossidazione degli zuccheri; Disaccaridi e polisaccaridi.

Il metabolismo cellulare. Richiami di termodinamica. Accoppiamento energetico, trasferimento di energia attraverso gli elettroni (coenzimi come trasportatori di elettroni: FAD, NAD, NADP), la fosforilazione ossidativa.

Struttura e Ruolo dell'ATP nelle reazioni metaboliche. Ossidazione del glucosio ed energia chimica.

Glicolisi. Destino del piruvato. Produzione di acetil-CoA.

Ciclo di Krebs: La catena di trasporto degli elettroni. ATP-sintasi. Il rendimento in ATP. Respirazione aerobica e respirazione anaerobica. Fermentazione lattica e alcolica.

Classificazione dei Lipidi: saponificabili e non saponificabili. Trigliceridi. Grassi e oli. La funzione di riserva energetica.

Reazione di esterificazione e di idrogenazione. Saponi (reazione di idrolisi alcalina degli acidi grassi). Fosfolipidi. Steroidi.

Il colesterolo. Colesterolo LDL e HDL. Le vitamine liposolubili (A-D-E-K) Acidi e sali biliari.

Le proteine. Dagli amminoacidi ai polipeptidi.

I nucleotidi e gli acidi nucleici: struttura e funzioni del DNA e RNA

Dogma centrale della biologia molecolare. Replicazione del DNA. Espressione genica.

Dal DNA alle proteine: trascrizione, maturazione dell'm-RNA, traduzione. Il codice genetico. Ruolo dei ribosomi e dei t-RNA nella sintesi proteica. Splicing dell'm-RNA

### BIOTECNOLOGIE

La struttura dei virus. Ciclo litico e ciclo lisogeno nei batteriofagi. Trascrittasi inversa. Papillomavirus. Virus emergenti e spillover

Ricombinazione batterica: trasformazione, trasduzione, coniugazione. I plasmidi.

I trasposoni. Meccanismo di trasposizione.

Il DNA ricombinante e l'ingegneria genetica. Gli enzimi di restrizione e la DNA-ligasi. Vettori di clonaggio. Antibiotico-resistenza. Il clonaggio di un gene. I virus come vettori.

Librerie genomiche e librerie di c-DNA.

Amplificazione delle sequenze geniche. Reazione a catena della polimerasi (PCR). Tecniche di separazione del DNA.

Elettroforesi su gel. Le sonde nucleotidiche. Sequenziamento del DNA. Metodo di Sanger.

Cellule staminali- Organismi Geneticamente Modificati. La clonazione animale. Bioetica.

## **SCIENZE DELLA TERRA**

MASINI – Ambiente Terra – 2 biennio - Linx

Minerali e rocce. Composizione chimica della litosfera. Silicati e non silicati. Rocce magmatiche: graniti e basalti

Struttura della Terra. Gli involucri terrestri: zone di discontinuità; calore interno della Terra.

Il nucleo e il geomagnetismo.

Crosta continentale: Isostasia. Cratoni e orogeni. Crosta oceanica: dorsali e fosse abissali. Subduzione

Teoria della deriva dei continenti di Wegener. Paleomagnetismo ed espansione dei fondali oceanici.

Teoria della tettonica delle placche. Moti convettivi del mantello. Margini di placca.

### **ARGOMENTI SVOLTI CON METODOLOGIA CLIL**

Introduction to organic chemistry and types of formula structures.

Carbon hybridization.

Discovery of benzene ring.

Aromatic compounds.

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons

Hydrofluorocarbons and how refrigerants drive the climate crisis

Alcohols

Ethers and Epoxides.

Aldehydes and ketones

Polymers. Bioplastics

Protein structures.

Carbohydrates

How do carbohydrates impact your Health?

The structure and function of ATP

Bacterial genetic recombination. Transformation, transductions, conjugation.

DNA extraction from fruit and oral mucosal cells.

Polymerase chain reaction

Bioethics. Stem cells. Genetically modified organisms

## **LABORATORIO:**

- Costruzione dei modelli molecolari. Rappresentazione delle molecole organiche.
- Sintesi di bioplastiche da amido di mais. Ricerca di amido nelle plastiche con il Lugol. Biodegradabilità.
- Determinazione dell'acido tartarico in una soluzione a concentrazione incognita (titolazione acido-base)
- Azione degli antibiotici sulla parete cellulare batterica.
- Estrazione del DNA da cellule di frutta e cellule della mucosa orale.

## **ATTIVITÀ DI EDUCAZIONE CIVICA**

### **Secondo quadrimestre:**

Assumere comportamenti e stili di vita rispettosi della sostenibilità, della salvaguardia delle risorse naturali, della salute, del benessere e della sicurezza propri e altrui.

Idrocarburi e fonti di energia alternative. Inquinamento da benzene e IPA. Clorofluorocarburi e risvolti ambientali.

I polimeri sintetici. L'utilizzo delle materie plastiche nella vita quotidiana e problemi correlati all'ambiente e alla salute. Tipi di plastiche e possibilità di riciclo.

Il problema dell'antibiotico-resistenza. Riflessioni sugli obiettivi dell'Agenda 2030 correlati

La Docente

Prof.ssa Concetta Teresa Brogna

Foggia, 6 giugno 2024