

LICEO SCIENTIFICO "A. LABRIOLA" opzione Scienze applicate

Anno scolastico 2021/22

PROGRAMMA DEL CORSO DI SCIENZE NATURALI

CLASSE 5 I

Docente: ANITORI FABIOLA

CHIMICA ORGANICA

Ibridizzazioni e stato di ossidazione dell'atomo di carbonio, legami σ e π . Nomenclatura, caratteristiche fisiche, reazioni, isomeria degli idrocarburi saturi, insaturi ed aromatici. Meccanismi di reazione: sostituzione radicalica alcani, addizione elettrofila alcheni, sostituzione elettrofila aromatica.

Classi di composti organici e gruppi funzionali:

- Alogenuri alchilici: caratteristiche e reazioni degli alogenuri alchilici:
- Alcoli: nomenclatura, classificazione, proprietà fisiche; reattività: formazione di alcossidi, disidratazione eliminazione, reazione con acidi alogenidrici, ossidazione; polioli: caratteristiche generali; proprietà fisiche e chimiche, alcoli particolari.
- Fenoli: caratteristiche generali; acidità dei fenoli, alcoli e fenoli a confronto.
- Aldeidi e chetoni: proprietà del gruppo carbonilico, nomenclatura, proprietà fisiche; reazioni: addizione nucleofila, meccanismo di reazione, addizione di alcoli e formazione di emiacetali e acetali, addizione di acqua, riduzione e ossidazione.
- Acidi carbossilici: proprietà del gruppo carbossilico, nomenclatura, proprietà fisiche; reazioni, acidi grassi.
- Derivati degli acidi carbossilici: caratteristiche generali dei derivati acilici; anidridi; esteri: preparazione attraverso reazioni di esterificazione; saponificazione; trigliceridi; ammidi.
- Ammine: classificazione, proprietà fisiche e chimiche.
- Composti eterociclici: piridina, pirimidina e purina.

Stereoisomeria: chiralità ed enantiomeri; luce polarizzata ed attività ottica, carbonio stereocentrico. Configurazione e convenzione R -S e D - L. Proiezioni di Fischer. Diastereoisomeri. Mesoforma.

Polimeri: omopolimeri e copolimeri; polimeri di addizione radicalica, cationica ed anionica; polimeri di condensazione: poliesteri, poliammidi, policarbonati. *Attività di laboratorio*: Le bioplastiche.

Recupero del programma di terzo di chimica inorganica: acidi e basi di Arrhenius, Bronsted e Lewis, il pH.

BIOCHIMICA

LE BIOMOLECOLE

- Carboidrati: monosaccaridi e disaccaridi, funzioni e classificazione strutturale, struttura ciclica, legame glicosidico. Reazioni dei monosaccaridi: Riduzione, ossidazione. Polisaccaridi: struttura e funzioni di amido, cellulosa, glicogeno. *Attività di laboratorio*: esame del potere riducente di alcuni zuccheri (glucosio, fruttosio, saccarosio) tramite reattivo di Fehling. Saggio per il riconoscimento dell'amido con il reattivo di Lugol.
- Lipidi: funzioni e classificazione strutturale, acidi grassi, trigliceridi, fosfolipidi, glicolipidi, steroidi e colesterolo, vitamine liposolubili. *Attività di laboratorio*: saponificazione degli acidi grassi dell'olio di oliva.
- Proteine: funzioni, amminoacidi struttura ionica e punto isoelettrico, legame peptidico, struttura primaria, secondaria, terziaria, quaternaria.
- Acidi nucleici: struttura, nucleotidi, nucleosidi, DNA, RNA.

IL METABOLISMO ENERGETICO

Enzimi: struttura e funzioni, cenni di classificazione e nomenclatura, cofattori e coenzimi, azione catalitica, attività enzimatica, regolazione dell'attività enzimatica. Anabolismo e catabolismo, vie

metaboliche, vie convergenti, divergenti, cicliche. L'ATP. I trasportatori di elettroni NAD⁺ e FAD. Regolazione dei processi metabolici.

Metabolismo dei carboidrati: glicolisi, fermentazione alcolica e lattica; gluconeogenesi, glicogenolisi e glicogenosintesi; decarbossilazione ossidativa e aspetti generali del ciclo di Krebs; catena respiratoria, fosforilazione ossidativa e chemiosmosi. Cenni al catabolismo di proteine e lipidi.

Fotosintesi: fase dipendente dalla luce: clorofilla e pigmenti accessori, fotosistemi, flusso di elettroni e produzione di ATP e NADPH, fase indipendente dalla luce: aspetti generali del ciclo di Calvin e ruolo del RuBisCO e fotorespirazione. Piante C3, C4, CAM.

BIOTECNOLOGIE

Replicazione, trascrizione e traduzione e regolazione genica. Il DNA ricombinante e l'ingegneria genetica: enzimi di restrizione; elettroforesi su gel per separare frammenti di DNA; DNA ligasi; vettori plasmidici; clonaggio di un gene. Cenni su: amplificazione del DNA tramite Polymerase Chain Reaction (PCR), vettori virali, librerie genomiche e librerie a di cDNA. Cenni su analisi del DNA e dell'RNA mediante Southern Blotting e Northern Blotting e sequenziamento del DNA con il metodo Sanger.

Editing genomico: tecnica CRISPR-Cas9.

Bioteχνologie classiche e nuove bioteχνologie. Miglioramento genetico tradizionale ed OGM.

Cenni su bioteχνologie in campo medico: produzione di farmaci bioteχνologici e su terapie geniche per correggere malattie genetiche e implicazioni etiche. Cenni su Bioteχνologie in agricoltura: produzione di piante transgeniche mediante *Agrobacterium tumefaciens*; piante transgeniche Bt, Golden Rice.

SCIENZE DELLA TERRA

Ripasso sul programma del quarto anno: le rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche.

Fenomeni vulcanici: vulcanismo effusivo ed esplosivo, tipi di eruzioni, edifici vulcanici centrali e lineari, prodotti dell'attività vulcanica; distribuzione geografica dei vulcani. Vulcanesimo di dorsale, punti caldi, vulcanesimo lungo le fosse oceaniche e i margini dei continenti. Il rischio vulcanico in Italia.

Fenomeni sismici: teoria del rimbalzo elastico, onde sismiche, sismografi e sismogrammi, determinazione dell'epicentro; scale di intensità dei terremoti (MCS) e magnitudo e scala Richter; effetti primari ed effetti di sito (amplificazioni, liquefazioni e frane sismo-indotte); maremoti e tsunami; previsione e prevenzione dei terremoti; microzonazione sismica e rischio sismo. Distribuzione dei terremoti

La tettonica delle placche: struttura interna della Terra: crosta, mantello, nucleo; litosfera, astenosfera, mesosfera; calore interno della Terra; magnetismo terrestre e paleomagnetismo; la struttura della crosta oceanica e continentale; isostasia; espansione dei fondali oceanici e moti convettivi e punti caldi; placche litosferiche, margini delle placche: convergenti, divergenti e trasformativi; distruttivi, costruttivi e conservativi; dorsali oceaniche, rift intraplacca, fenomeni orogenetici da subduzione e collisione, sistema arco-fossa; distribuzione sulla Terra dei fenomeni sismici e vulcanici correlati alla tettonica delle placche.

Libri di testo:

"Chimica più: Chimica organica", V. Posca, T. Fiorani, ed. Zanichelli;

"Il carbonio, gli enzimi, il DNA. Polimeri, biochimica e bioteχνologie". Sadava, Hillis, Heller, Hacker, Posca, Rossi, Rigacci ed. Zanichelli;

"Il Globo terrestre e la sua evoluzione" ed. Blu Palmieri Parotto ed. Zanichelli