

Liceo Scientifico Statale "G.B. Morgagni"  
PROGRAMMA DI SCIENZE  
anno scolastico 2020-21

Classe 5°D

CHIMICA ORGANICA, BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE

• CHIMICA ORGANICA (C 1)

I composti organici – le caratteristiche dell'atomo di carbonio – isomeri di struttura: di catena, di posizione, di gruppo funzionale – stereoisomeria: isomeri conformazionali, geometrici, enantiomeri e chiralità – il polarimetro e l'attività ottica – gruppi funzionali – effetto induttivo – reazioni omolitica ed eterolitica – reagenti elettrofilici e nucleofili.

• GLI IDROCARBURI (C 2)

ALCANI. ibridazione  $sp^3$  - formula molecolare e nomenclatura - isomeria di catena e conformazionale - proprietà fisiche - reazione di combustione e alogenazione - CICLOALCANI. isomeria di posizione e geometrica - proprietà fisiche - conformazione (sedia, barca) - reazioni di combustione, di alogenazione, di addizione - ALCHENI. ibridazione  $sp^2$  - formula molecolare e nomenclatura - isomeria di posizione, di catena e geometrica - proprietà fisiche - reazione di addizione: idrogenazione, addizione elettrofila e la regola di Markovnikov. ALCHINI. ibridazione  $sp$  - formula molecolare e nomenclatura - isomeria di posizione e di catena - proprietà fisiche e chimiche - reazione di addizione: idrogenazione, addizione elettrofila. idrocarburi aromatici. struttura del benzene - nomenclatura dei derivati monosostituiti, bisostituiti e polisostituiti - reazioni di sostituzione elettrofila - reattività del benzene monosostituito (attivanti e disattivanti) - definizione di idrocarburi policiclici ed eterociclici.

• I DERIVATI DEGLI IDROCARBURI (C 3)

Alogenuri alchilici. nomenclatura e classificazione - proprietà fisiche - reazioni di sostituzione nucleofila  $S_N2$  e  $S_N1$  ed effetto del solvente - reazione di eliminazione - Alcoli. nomenclatura e classificazione in I, II e III – sintesi: per idratazione degli alcheni e riduzione di aldeidi e chetoni - proprietà fisiche e chimiche - reazioni: rottura del legame O-H, C-O e ossidazione – polioli - Eteri. nomenclatura - proprietà fisiche - reazione con acidi alogenidrici – Fenoli: nomenclatura - proprietà fisiche e chimiche - reazione con le basi – Aldeidi e Chetoni. nomenclatura - proprietà fisiche e chimiche - sintesi per ossidazione di alcoli primari e secondari - reazioni: addizione nucleofila, riduzione e ossidazione – Acidi carbossilici. nomenclatura – sintesi - proprietà fisiche e chimiche - reazioni: rottura del legame O-H (acido-base) e sostituzione nucleofila acilica – Esteri. nomenclatura - sintesi (esterificazione di Fischer) - reazioni (idrolisi basica) – Ammidi. nomenclatura e proprietà – Acidi carbossilici polifunzionali. idrossiacidi, chetoacidi e acidi bicarbossilici – Ammine. nomenclatura.

• LE BIOMOLECOLE (B 1)

Carboidrati. classificazione - monosaccaridi aldosi e chetosi - chiralità: proiezioni di Fischer e di Haworth - ossidazione e riduzione - disaccaridi e legame glicosidico - polisaccaridi: amido glicogeno e cellulosa - Lipidi. definizione di saponificabili e non saponificabili – trigliceridi: caratteristiche molecolari e funzione - sintesi (esterificazione di Fischer) – reazioni: idrogenazione e di idrolisi alcalina o saponificazione – fosfolipidi e glicolipidi: caratteristiche molecolari e funzioni – lipidi non saponificabili: caratteristiche – Proteine. caratteristiche molecolari degli amminoacidi (aa) e chiralità - classificazione degli aa – struttura dipolare – proprietà fisiche e chimiche degli aa – peptidi e legame ammidico – classificazione delle proteine in base alla funzione – i quattro livelli strutturali delle proteine – fattori che inducono la denaturazione – Acidi nucleici. classificazione e struttura molecolare dei nucleotidi – condensazione e legame fosfodiesterico – appaiamento dei nucleotidi e struttura del DNA e dell'RNA.

- L'ENERGIA E GLI ENZIMI (B 2)

L'energia e il metabolismo – l'idrolisi dell'ATP e l'accoppiamento energetico – l'energia di attivazione – enzimi e ribozimi, catalizzatori biologici – gli enzimi abbassano l'energia di attivazione - specificità degli enzimi – ipotesi del “mondo ad RNA” – meccanismo della catalisi enzimatica: chiave-serratura e adattamento indotto – coenzimi e cofattori – inibizione irreversibile e reversibile (inibitori competitivi e non competitivi) – gli enzimi sono influenzati dall'ambiente (pH e temperatura).

- IL METABOLISMO (B 3)

Definizione e finalità – anabolismo e catabolismo - le vie metaboliche – le reazioni redox coinvolgono i coenzimi – il metabolismo del glucosio: glicolisi, ossidazione del piruvato, ciclo di Krebs, la fosforilazione ossidativa e la fermentazione – bilancio energetico dell'ossidazione del glucosio – la via dei pentoso fosfati – la gluconeogenesi – glicogenolisi e glicogenosintesi – i trigliceridi sono un'importante fonte di energia - metabolismo dei lipidi: la  $\beta$ -ossidazione produce acetilCoA e corpi chetonici – il fegato produce lipidi e colesterolo  
APPROFONDIMENTO. catabolismo degli amminoacidi: transaminazione e deaminazione ossidativa – gli amminoacidi sono precursori di molte molecole.

- LE BIOTECNOLOGIE (B 6)

Il DNA ricombinante e l'ingegneria genetica – gli enzimi di restrizione - le DNA ligasi – vettori plasmidici – clonaggio di un gene – i virus come vettori – i geni vengono isolati a partire dall'mRNA maturo – librerie di cDNA e genomiche – isolamento del cDNA dalle librerie tramite ibridazione su colonia – PCR - elettroforesi su gel – la tecnica del blotting – sequenziare il DNA con il metodo Sanger – trascrittomica e microarray del DNA.

- LE APPLICAZIONI DELLE BIOTECNOLOGIE (B 7)

Campi di applicazione delle biotecnologie - tecniche per il miglioramento genetico (tradizionali, mutageni, ingegneria genetica) a confronto – Biotecnologie agrarie. tecniche e problematiche legate alla coltivazione di OGM- Biotecnologie per l'ambiente e l'industria. biorisanamento - organismi biotech - biosensori batterici - biocarburanti - Biotecnologie in campo biomedico. produzione di farmaci biotecnologici per la terapia sostitutiva – produzione di mAb tramite ibridoma – l'impiego dei mAb nella ricerca, nella diagnostica, nell'immunizzazione passiva e nell'immunoprofilassi – la terapia genica (ADA-SCID e LPLD) – classificazione delle cellule staminali e le iPSC – le staminali sono alla base della medicina rigenerativa – la clonazione animale – animali transgenici (chimere) e loro impiego - topi knockout e loro impiego.  
Coronavirus. struttura del virus - tampone, test sierologici e vaccini

## SCIENZE DELLA TERRA

- I VULCANI

Origine dei magmi: decompressione adiabatica, idratazione del mantello e punti caldi - risalita ed evoluzione dei magmi - meccanismo eruttivo – attività vulcanica esplosiva ed effusiva - tipi di eruzione ed edifici vulcanici - materiali eruttati - caldere vulcaniche, nek, spine e domi lavici - manifestazioni postvulcaniche - distribuzione geografica dei vulcani - il rischio vulcanico.

- I TERREMOTI

Zone sismiche e asismiche - teoria del rimbalzo elastico - il ciclo sismico - onde di volume: onde di compressione e di taglio; onde superficiali: onde *R* e *L* - sismografi e sismogrammi - determinazione dell'epicentro di un sisma - come si valuta un terremoto: magnitudo Richter e intensità Mercalli - le isosisme - magnitudo e intensità a confronto - distribuzione geografica dei terremoti - la difesa dai terremoti: previsione deterministica e statistica - rischio sismico.

- LA TETTONICA DELLE PLACCHE: UN MODELLO GLOBALE

la struttura interna della terra - le informazioni dirette e le prove indirette - il flusso di calore - il campo magnetico della terra - il paleomagnetismo - come si magnetizzano le lave e i sedimenti - la struttura della crosta oceanica e continentale - l'isostasia - l'espansione dei fondali oceanici - la teoria di Wegener - le dorsali oceaniche e le fosse abissali - espansione e subduzione - le anomalie magnetiche sui fondali oceanici - il mosaico delle placche litosferiche - l'orogenesi - il ciclo di Wilson - la verifica del modello - placche e terremoti - placche e vulcani - moti convettivi e punti caldi.

Testi in adozione:

- *Sadava, Hillis et al. "Chimica organica, biochimica e biotecnologie", Zanichelli*
- *E. Palmieri, M Parotto: "Il globo terrestre e la sua evoluzione", Zanichelli.*

Prof.ssa  
Carla Vilardo