

PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI

ANNO SCOLASTICO 2023-2024

CLASSE 5 ASA

Libri di testo: Sadava, Hillis, Heller, Hacker, Posca, Rossi, Rigacci "Il carbonio, gli enzimi, il DNA" Sec. edizione Zanichelli

CHIMICA ORGANICA

Cap. C1: La chimica organica

- Classificazione dei composti del carbonio
- Caratteristiche dell'atomo di carbonio e tipi di ibridazione
- L'isomeria: di struttura e stereoisomeria
- L'attività ottica degli enantiomeri
- Proprietà fisiche e reattività dei composti organici

Cap. C2: Gli idrocarburi

- Gli idrocarburi: alcani e cicloalcani, alcheni, alchini. Tipi di ibridazione, nomenclatura, isomeria, proprietà fisiche e principali reazioni chimiche.
- Idrocarburi aromatici: il benzene. Ibrido di risonanza e modello orbitalico. Principali reazioni. Derivati del benzene

Cap. C3: I derivati degli idrocarburi

- Derivati degli idrocarburi: i gruppi funzionali
- Alogenuri alchilici: Nomenclatura, principali reazioni di sintesi, proprietà fisiche
- Alcoli, polioli e fenoli: nomenclatura e classificazione, proprietà fisiche
- Eteri: nomenclatura e classificazione, proprietà fisiche
- Aldeidi e chetoni: nomenclatura, principali reazioni di sintesi (ossidazione di alcoli primari e secondari), proprietà fisiche e reattività del gruppo carbonile. Reazioni di addizione nucleofila. Reattivo di Fehling.
- Acidi carbossilici: nomenclatura, acidi grassi saturi e insaturi, sintesi, proprietà fisiche e principali reazioni chimiche.
- Esteri: nomenclatura, sintesi per esterificazione di Fisher, idrolisi basica di un estere
- Ammidi: classificazione e nomenclatura
- Ammine: classificazione e nomenclatura

BIOCHIMICA

Cap. B1: Le biomolecole

- I carboidrati: monosaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi. Classificazione dei monosaccaridi in aldosi e chetosi. La chiralità: proiezioni di Fisher e di Haworth.
- Anomeri alpha e beta del glucosio. Reazioni dei monosaccaridi. I disaccaridi. I polisaccaridi: amido, cellulosa e glicogeno. Zuccheri riducenti e non riducenti
- I lipidi: saponificabili e non saponificabili. Trigliceridi: sintesi, reazione di idrogenazione e di idrolisi alcalina. Acidi grassi saturi e insaturi. I fosfolipidi e gli steroidi.
- Amminoacidi e proteine. Struttura degli amminoacidi, classificazione e chiralità, struttura ionica dipolare, punto isoelettrico. Il legame peptidico, la classificazione delle proteine. Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine. La denaturazione delle proteine. Gli enzimi: azione catalitica, attività enzimatica (effetto della temperatura, della concentrazione dell'enzima e del substrato, effetto del pH).

Cap. B2: Il metabolismo energetico

- Le vie metaboliche: anaboliche e cataboliche.
- Le reazioni redox trasferiscono elettroni e energia
- I trasportatori di elettroni: il NAD, il NADP e il FAD
- ATP: struttura e funzione biologica
- Il catabolismo aerobico del glucosio: glicolisi, decarbossilazione ossidativa del piruvato, ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa.
- Destino del piruvato in assenza di ossigeno: fermentazioni lattica e alcolica.

Cap. B3: La fotosintesi

- Una panoramica generale sulla fotosintesi
- La fase dipendente dalla luce. Pigmenti e fotosistemi
- La fase indipendente dalla luce: il ciclo di Calvin
- Lettura e analisi del brano "Il Carbonio" tratto dal libro "Il sistema periodico" di Primo Levi.

BIOTECNOLOGIE

Cap. B4: Dal DNA all'ingegneria genetica

- La genetica dei virus. I virus animali a DNA: ciclo di replicazione dell'HPV, diagnosi e prevenzione. I virus animali ad RNA: ciclo replicativo di SARS-CoV-2 e HIV.
- Genetica dei batteri: i batteri si scambiano geni (coniugazione, trasformazione e trasduzione). I plasmidi.
- Le tecnologie del DNA ricombinante: definizione di DNA ricombinante e biotecnologie moderne. Enzimi di restrizione, DNA ligasi. Elettroforesi su gel di agarosio.
- Clonare un gene in un vettore: clonaggio genico mediante batteri. Produzione dell'insulina tramite clonaggio genico
- PCR: processo di amplificazione genica ed applicazioni
- DNA fingerprinting
- La clonazione animale per trasferimento nucleare: la pecora Dolly

- L'editing genomico e il sistema CRISPR/Cas9
- Progetto Genoma Umano: principali risultati

Cap. B5: Le applicazioni delle Biotecnologie

- Le applicazioni delle biotecnologie in ambito medico: farmaci ricombinanti, pharming, vaccini di nuova generazione (con proteine ricombinanti, con vettori virali ricombinanti, ad RNA), terapia genica e trattamento della malattia ADA-SCID. Cenni sugli utilizzi dell'ingegneria genetica in agricoltura.

SCIENZE DELLA TERRA

A. Bosellini, "Le scienze della Terra", Vol. C, Ed. Zanichelli

Cap. 9: L'interno della Terra

- La struttura stratificata della Terra: crosta, mantello e nucleo (modello basato sulle discontinuità); Litosfera, astenosfera, mesosfera (modello basato sul comportamento delle rocce).
- Origine del calore interno della Terra.
- Il campo magnetico della Terra ed il paleomagnetismo. Le inversioni di polarità.

Cap. 9: Dalla deriva dei continenti all'espansione dei fondali oceanici.

- La teoria della deriva dei continenti di Wegener
- Le dorsali medio-oceaniche e la teoria dell'espansione dei fondali oceanici di Harry Hess.
- Le prove dell'espansione dei fondali oceanici: le anomalie magnetiche, l'età dei sedimenti oceanici, il flusso di calore

Cap. 10: La teoria della tettonica delle placche (cenni)

Cap. 16: Il cambiamento climatico

- Evidenze scientifiche del cambiamento climatico in atto.
- Principali cause del cambiamento climatico
- Impatti attuali e futuri
- Cosa possiamo fare: misure di adattamento e mitigazione

ATTIVITA' DI LABORATORIO

- Prove di miscibilità e solubilità degli alcani
- Osservazione al polarimetro del (+) glucosio e del (-) fruttosio
- Saggio di Ritter e saggio di Lucas sugli alcoli
- Sintesi dell'aspirina e verifica del grado di purezza dell'aspirina
- La bottiglia blu: ossidazione delle aldeidi
- Saggio di riconoscimento degli zuccheri riducenti.
- Saggio di Lugol per il riconoscimento dell'amido
- Saggio di riconoscimento di proteine e zuccheri negli alimenti
- Saponificazione