

PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI
ANNO SCOLASTICO 2022-2023
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, 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.
- Acidicarbossilici: 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
- 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.
- Aminoacidi 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.
- Reazioni 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
- Il catabolismo aerobico del glucosio: glicolisi, decarbossilazione ossidativa del piruvato, ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa, chemiosmosi.
- 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.

- Enzimi di restrizione, DNA ligasi. Elettroforesi su gel di agarosio
- Clonare un gene in un vettore: clonaggio genico mediante batteri. Produzione dell'insulina
 - Librerie di DNA
 - PCR: processo di amplificazione genica ed applicazioni
 - DNA fingerprinting
 - La clonazione animale per trasferimento nucleare
 - L'editing genomico e il sistema CRISPR/Cas9
 - Definizioni di genomica strutturale (Progetto Genoma Umano), genomica comparativa e funzionale

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 di immunoterapia per il trattamento dei tumori, la terapia con le cellule staminali. Alcune applicazioni del CRISPR/Cas9 in ambito medico.
- Le biotecnologie per l'agricoltura: piante transgeniche e cisgeniche. Piante GM resistenti a parassiti e patogeni, piante resistenti a erbicidi. Piante transgeniche con migliori proprietà nutrizionali (Golden rice). La tecnologia CRISPR applicata alle piante cisgeniche
- Le biotecnologie per l'ambiente: biorisanamento, biofiltri, biosensori, biocarburanti

SCIENZE DELLA TERRA

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

Cap. 16

- Il cambiamento climatico

ATTIVITA' DI LABORATORIO

- Osservazione al polarimetro del (+) glucosio e del (-) fruttosio
- Saggio di Ritter 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 riconoscimento degli alimenti
- Saponificazione
- Sintesi del nylon 6,6
- Analisi chimica del latte

- Uso delle micropipette. Preparazione del gel di agarosio per elettroforesi
- Elettroforesi su gel di agarosio