PROGRAMMA SVOLTO

CLASSE: 5 SA1SA2

MATERIA: SCIENZE NATURALI

ANNO SCOLASTICO: 2024/2025

LIBRI DI TESTO:

'Nuovo invito alla biologia blu.- Dal carbonio alle biotecnologie'. Curtis, Barnes, Schnek. Zanichelli.

'ST scienze della terra per il quinto anno. Strutture e modelli'. Pignocchino Feyles, Sei.

Materiale fornito dal docente: articoli di riviste scientifiche, fotocopie di libri di testo

CONTENUTI

1° modulo: '*chimica organica*' proprietà atomo di carbonio, ibridazione atomo di carbonio (sp. sp^2 e sp^3), formule di struttura, isomeria (isomeria di struttura, stereoisomeria), proprietà fisiche, reattività ed effetto induttivo. Attività di laboratorio: determinazione del potere ottico rotatorio del glucosio e costruzione di una retta di taratura con programma excel.

2° modulo: *'Idrocarburi'*. Idrocarburi alifatici: Alcani, formula molecolare e nomenclatura, isomeria conformazionale, proprietà fisiche, reazioni (combustione e alogenazione). Cicloalcani, formula molecolare e nomenclatura, proprietà fisiche, reazioni (combustione, alogenazione e addizione) e conformazione. Alcheni: formula molecolare e nomenclatura, proprietà fisiche, reazioni (idrogenazione, addizione elettrofila e polimerizzazione). Alchini: formula molecolare e nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche, reazioni (idrogenazione e addizione elettrofila). Idrocarburi aromatici: benzene, struttura, proprietà, nomenclatura, derivati del benzene mono e bi-sostituiti. Reazioni di sostituzione elettrofila (nitrazione, alogenazione, solfonazione e alchilazione di Friedel-Crafts con relative reazioni di formazione della specie elettrofila). Idrocarburi aromatici policiclici e eterociclici.

3° modulo: *'Derivati degli idrocarburi*'.

Alogenuri alchilici (nomenclatura, proprietà fisiche, reazioni di sostituzione nucleofila SN1 e SN2, reazioni di eliminazione). Alcoli: classificazione e nomenclatura, proprietà fisiche, proprietà chimiche, acidità e basicità, reazioni di sintesi (idratazione degli alcheni, riduzione di aldeidi e chetoni), reazioni (rottura del legame OH, rottura del legame CO, ossidazione). Polioli (glicerolo e glicole etilenico). Scheda di approfondimento sul tasso alcolemico.

Eteri: proprietà fisiche, reazioni di sintesi (disidratazione intermolecolare per eteri simmetrici e sintesi di Williamson per eteri asimmetrici), reazione di scissione con meccanismo SN2.

Fenoli: nomenclatura, formula molecolare, proprietà fisiche e chimiche, reazione di rottura del legame OH.

Aldeidi e chetoni: nomenclatura, proprietà fisiche, tautomeria cheto-enolica, reazioni di sintesi (ossidazione di alcoli primari, ossidazione di alcoli secondari), reazioni (addizione nucleofila con formazione di emiacetale o emichetale e acetale o chetale, con meccanismo di reazione; riduzione; ossidazione; saggi di laboratorio: saggio di Tollens e saggio di Fehling).

Acidi carbossilici: formula molecolare e nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche, reazioni di sintesi (ossidazione di un'aldeide e ossidazione di un alcol primario), reazioni (rottura del legame OH e sostituzione nucleofila). Derivati degli acidi carbossilici (esteri e ammidi). Acidi carbossilici polifunzionali (idrossoacidi e chetoacidi).

Ammine: formula molecolare e nomenclatura, reazione di sintesi (riduzione delle ammidi), proprietà fisiche e chimiche, reazione di salificazione.

Polimeri: omopolimeri e copolimeri. Reazioni di polimerizzazione, proprietà fisiche.

4° modulo: *'Biomolecole'*.

Carboidrati: caratteri distintivi, monosaccaridi: proiezioni di Fisher e proiezioni di Haworth, reazioni di riduzione e ossidazione. Oligosaccaridi, legame glicosidico, lattosio, maltosio e saccarosio, zuccheri riducenti. Polisaccaridi: amido, cellulosa, glicogeno e chitina. Attività di laboratorio: riconoscimento della presenza di amido negli alimenti. Attività di laboratorio: determinazione del potere riducente degli zuccheri: saggio di Benedict.

Lipidi: classificazione, lipidi semplici e complessi. Reazione di formazione dei trigliceridi, reazione di idrogenazione dei trigliceridi, reazione di idrolisi alcalina dei trigliceridi, azione detergente del sapone e micelle. Fosfolipidi, struttura, glicolipidi. Cere. Steroidi: colesterolo, acidi biliari, ormoni sessuali e ormoni corticosurrenali. Vitamine liposolubili: vitamina A, D, K, E.

Amminoacidi e proteine: nome e classificazione, chiralità, struttura ionica dipolare, proprietà fisiche e chimiche, elettroforesi su gel. Peptidi: legame peptidico, legame disolfuro. Proteine: classificazione, struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria, denaturazione. Enzimi, meccanismo di azione e specificità di reazione e substrato (modello chiave serratura e modello ad adattamento indotto). Attività di laboratorio: identificazione delle proteine (saggio del Biureto).

Acidi nucleici: composizione chimica, nucleosidi, nucleotidi e acidi nucleici, struttura del DNA. RNA, struttura e funzioni.

5° modulo: *'Il metabolismo del glucosio:* reazioni metaboliche che coinvolgono enzimi, cofattori e coenzimi, inibitori enzimatici. Molecola di ATP, coenzimi: NAD^+, FAD. Reazioni della glicolisi, fase endoergonica e esoergonica. Respirazione cellulare: ossidazione e decarbossilazione del piruvato, ciclo di

Krebs e formazione delle molecole di CO_2 NADH e $FADH_2$; fosforilazione ossidativa, complessi proteici e trasportatori mobili. Accoppiamento chemiosmotico, ruolo e funzione dell'ATPsintasi. Fermentazione alcolica, produzione di alcol e anidride carbonica, fermentazione lattica e produzione di lattato. Reazione complessiva metabolismo del glucosio e considerazioni energetiche.

6° modulo: *'La regolazione del metabolismo*': funzioni e controllo dell'alimentazione, metabolismo degli zuccheri: digestione degli zuccheri, la via del pentoso fosfato, glicogenosintesi e glicogenolisi, gluconeogenesi; metabolismo dei lipidi: digestione e assorbimento dei lipidi, la β-ossidazione degli acidi grassi, corpi chetonici, sintesi di acidi grassi e del colesterolo; metabolismo delle proteine: digestione delle proteine e catabolismo degli amminoacidi, amminoacidi chetogenici e glucogenici. Regolazione ormonale del metabolismo energetico.

7° modulo: *'La fotosintesi clorofilliana':* la fase dipendente dalla luce (flusso ciclico e non ciclico degli elettroni), la fase indipendente dalla luce (ciclo di Calvin fotorespirazione, piante C4 e piante CAM, bilancio fotosintesi).

8° modulo: '*Biotecnologie: DNA ricombinante':* gli strumenti dell'ingegneria genetica: estrazione del DNA, enzimi di restrizione, elettroforesi su gel, enzimi ligasi; clonare il DNA: il vettore di clonaggio, marcatori di resistenza e marcatori di selezione; replicare il DNA in provetta, sequenziare il DNA. '*Le applicazioni delle biotecnologie':* green biotech: applicazioni in campo agroalimentare, red biotech: applicazioni in campo medico-farmaceutico, white biotech: applicazioni in campo ambientale e industriale. Le nuove frontiere delle biotecnologie: Progetto Genoma Umano, bioinformatica e CRISPR-Cas9.

9° modulo: *'Scienze della terra'. Le rocce:* ripasso su ciclo litogenetico, rocce magmatiche, effusive e intrusive, rocce sedimentarie, rocce metamorfiche. *La struttura interna della Terra:* struttura interna della terra: superfici di discontinuità, calore interno e flusso geotermico, campo magnetico terrestre. *Modelli per spiegare la dinamica della litosfera:* Isostasia, teoria della deriva dei continenti, teoria dell'espansione dei fondali oceanici, teoria della tettonica a zolle, margini convergenti, divergenti, conservativi. Il motore della tettonica delle zolle.