

PROGRAMMA SVOLTO

Classe: 4 A ordinario

Materia: Scienze naturali

Docente: Ilic Aiardi

Anno 2024-2025

Dettaglio	Ore
Lezione	61
Verifica scritta	6
Orientamento	5
Interrogazione	3
Attività di laboratorio	3
Assemblea di classe	1
Educazione civica	7
Totale ore	86

SCIENZE DELLA TERRA

Cicli biogeochimici: materia ed energia, cicli e flussi; macro e micro elementi; il concetto di serbatoio; i vari serbatoi del pianeta e le loro relazioni. Cenni al ciclo dell'acqua.

Il ciclo del carbonio: flussi tra i vari serbatoi; ciclo geochimico del C: alterazione delle rocce carbonatiche e deposizione dei carbonati. Il C di origine organica. Le alterazioni del ciclo di origine antropica. I flussi della CO₂ e il problema dell'effetto serra.

Ciclo dell'azoto: flussi tra i vari serbatoi e il ruolo dei microrganismi. Alterazioni del ciclo di origine antropica.

Cenni ai cicli di zolfo e fosforo.

CHIMICA

Reazioni Redox

Concetto di ossidazione e riduzione, principio di conservazione della carica, ossidante e riducente. Bilanciamento di redox in ambiente acido col sistema delle semireazioni (Atkins). Bilanciamento redox in ambiente basico col sistema delle semireazioni (Atkins). Redox in forma molecolare.

Chimica organica: parte generale

Prerequisiti: polarità, ibridazione, geometria molecolare, legami intermolecolari. I composti organici, la fotosintesi e l'organizzazione del C. Le caratteristiche del carbonio che lo rendono la base delle strutture viventi.

Modi di rappresentare i composti organici: formule di struttura, condensate, razionali, forma topologica e sue regole. Le proprietà fisico-chimiche dei composti organici: T_{eb}, T_{fus}, solubilità. Influenza della polarità della molecola, della forma e della massa sul suo comportamento. Reattività dei composti organici: caratteri generali e definizione di gruppo funzionale, diversi tipi. Effetto induttivo, elettroni attrattori ed elettroni donatori; reazione omolitica (polimeri) ed eterolitica. Reagenti elettrofili e nucleofili. Reazioni organiche, caratteristiche generali e tipologie. La polimerizzazione, condensazione e idrolisi. I meccanismi delle reazioni organiche: sostituzione radicalica, sostituzione elettrofila, sostituzione nucleofila, addizione elettrofila.

Isomeria conformazionale di catena, di posizione e di gruppo funzionale. Chiralità e isomeria configurazionale geometrica e ottica, stereoisomeri e uso del polarizzatore per distinguerli dal potere ottico rotatorio. Uso di modellini. I numeri di ossidazione del C nei composti organici.

Classificazione dei composti organici.

Gli idrocarburi

Gli alcani: modellini, ibridazione, serie, gruppi alchilici, regole per dare il nome agli alcani, proprietà fisiche. Reazioni di formazione e reattività: sostituzione, eliminazione, combustione; bilanciamento delle combustioni. Nomenclatura alcani, esercizi. Cenni ai cicloalcani.

Gli alcheni: ibridazione, doppio legame, isomeria, proprietà fisiche. Reazioni di formazione e reattività: idrogenazione, alogenazione, idratazione, le reazioni di addizione elettrofila al doppio legame, la polimerizzazione con meccanismo radicalico. I dieni, l'isoprene e i terpeni.

Alchini: ibridazione, reazioni di sintesi e reattività.

Idrocarburi aromatici: il benzene e la delocalizzazione degli elettroni π greco. Nomenclatura orto, meta, para dei sostituenti, derivati più comuni del benzene. Stabilità della molecola e reazioni di sostituzione elettrofila. Molecole aromatiche in natura: IPA, alcaloidi, composti eterociclici, trasportatori di elettroni, porfirine.

Gruppi funzionali

Alcoli e loro derivati: caratteristiche chimico-fisiche legate al gruppo OH, alcoli come sostanze anfotere. Le reazioni di sintesi degli alcoli: idratazione di alcheni, alogenuri alchilici con basi forti riduzione di aldeidi e chetoni. Calcolo del NOX in tali composti. I fenoli: caratteristiche chimico-fisiche generali, esempi. I polioli. Cenni agli eteri.

Aldeidi e chetoni: caratteristiche del gruppo carbonilico, metodi di ottenimento, reattività. Saggi di Fehling e Tollens. Usi e composti più comuni.

Acidi carbossilici e loro derivati: il gruppo COOH e le caratteristiche fisico-chimiche che determina. L'acidità degli acidi carbossilici. Reazioni di sintesi, reazioni di salificazione, reazione di esterificazione, reazione per formare le ammidi. Esteri e Ammidi. I trigliceridi. Acidi bifunzionali: chetoacidi e ossoacidi. Acidi grassi, saturi e insaturi. Usi degli acidi carbossilici. Reazioni di polimerizzazione negli acidi carbossilici: PET e nylon

Le ammine.

BIOLOGIA

Introduzione a fisiologia e anatomia: differenze, concetti di omeostasi e feed-back. Piani di simmetria del corpo umano.

Istologia

Schema generale dei tessuti umani. Il tessuto epiteliale: caratteristiche generali, tessuto ghiandolare, ghiandole esocrine ed endocrine (il pancreas e le sue funzioni); tessuto di rivestimento, tipologie e specializzazioni apicali: ciglia e microvilli. Analisi di immagini.

Caratteristiche generali dei tessuti connettivi. Matrice extracellulare, sostanza amorfa, cellule specifiche dei vari tessuti connettivi. I tessuti connettivi propriamente detti, tessuto connettivo lasso, elastico e reticolare. Tessuto cartilagineo, tessuto osseo.

Citologia della cellula muscolare, struttura del sarcomero, actina e miosina. Il meccanismo della contrazione muscolare. Tessuto muscolare scheletrico e cardiaco, tessuto muscolare liscio.

Citologia del neurone, descrizione delle sinapsi, della mielina e dei vari tipi di cellule della glia.

Il sangue: composizione, il plasma, proteine del plasma, le cellule staminali. Le cellule del sangue: caratteristiche e funzioni.

Digerente

Bocca, faringe, deglutizione ed esofago. Lo stomaco: struttura anatomica, struttura istologica, digestione chimica. Intestino: struttura anatomica (suddivisione), struttura istologica (pliche, villi e microvilli). La digestione: succo pancreatico e relativi enzimi, i prodotti del fegato e il loro ruolo nella digestione; il pancreas come ghiandola endocrina, meccanismi di regolazione della glicemia. La vena porta e la funzione "filtrante" del fegato. Il succo enterico e i suoi enzimi. La digestione e

l'assorbimento di carboidrati e lipidi. Intestino crasso: anatomia, istologia, funzioni. La flora batterica. Il fegato: struttura del lobulo epatico e funzionamento della triade portale. Le funzioni del fegato a livello di organismo. Gli ormoni del sistema digerente. Il microbiota. Celiachia.

Riproduttore

Riproduzione e sessualità, riproduzione asessuata e sessuata, fecondazione esterna e interna. Parallelo tra sistema riproduttore femminile e maschile, gli organi e le strutture specifiche. Descrizione anatomica del riproduttore femminile e del riproduttore maschile. Spermatogenesi, struttura dello spermatozoo, percorso degli spermatozoi e formazione dello sperma, ghiandole accessorie. L'erezione. Regolazione endocrina degli ormoni sessuali maschili. Oogenesi, la scansione temporale. Differenze con la spermatogenesi. La menopausa. Il ciclo mestruale, ovarico e uterino. L'ovulazione. La fecondazione e i meccanismi di ingresso dello spermatozoo nella cellula uovo. Cenni allo sviluppo embrionale (zigote, morula, blastula, gastrula), impianto nell'utero, gastrulazione, foglietti embrionali. Differenziamento e cellule staminali. Gli annessi embrionali (sacco vitellino, allantoide, amnios e corion), la placenta. Lattazione e ormoni coinvolti. Contraccezione e malattie a trasmissione sessuale.

Immunitario

Il sistema linfatico: struttura, organi, funzioni. Ruolo nella difesa immunitaria. Quadro generale. Il concetto di self-not self e quello di antigene-anticorpo. L'immunità aspecifica, barriere fisiche, chimiche e biologiche. Il processo infiammatorio. Video sul sistema immunitario in generale (kurz). L'immunità specifica. Caratteri generali, self e not self, antigene-anticorpo. La maturazione dei linfociti e la selezione delle linee che presentano recettori antigenici adatti al not self. Immunità umorale: gli anticorpi, tipologie di anticorpi, struttura e funzioni. La teoria della selezione clonale, distinzione tra cellule della memoria e plasmacellule. Risposta primaria e secondaria, differenze, collegamento con i vaccini. Immunità cellulare: i linfociti Th, il ruolo centrale dei linfociti Th nella risposta immunitaria. Recettori antigenici dei Th. Fasi dell'attivazione dei Th tramite le cellule APC. Ruolo dei Tc. Il sistema maggiore di istocompatibilità. MHC classe I e II. Malattie autoimmuni, immunodeficienze, allergie. Il diabete.

Endocrino

Ormoni steroidei e proteici. Meccanismi di feedback. I secondi messaggeri e i meccanismi di trasduzione del segnale a cascata. Le ghiandole endocrine: ipofisi, tiroide, epifisi, timo, surrenali, pancreas, gonadi. Patologie: diabete, tiroide. Cenni al doping.

Nervoso

Il neurone, classificazione strutturale e funzionale. La barriera emato-encefalica, i ventricoli e l'ependima, le meningi, il liquido cefalorachidiano. Il potenziale di riposo. Il potenziale di azione: proteine di membrana dell'assone, le fasi del PDA (depolarizzazione, ripolarizzazione e iperpolarizzazione), direzione di propagazione del PDA, periodo refrattario e propagazione in una sola direzione, potenziale di soglia, velocità di conduzione del segnale. Sinapsi elettriche e chimiche; meccanismo di funzionamento delle sinapsi chimiche; i neurotrasmettitori più comuni. Anatomia del SN. Terminologia, distinzione dei neuroni su base funzionale. Il SNC: le meningi, struttura e funzione; il liquido cefalorachidiano, funzione e direzione del flusso. Il midollo spinale: struttura interna e collegamenti con i nervi spinali (radici dorsali e ventrali, neuroni sensoriali e motori). L'encefalo: il tronco encefalico, posizione, struttura e funzione; il diencefalo, posizione, struttura e funzione. Il sistema limbico, posizione, struttura e funzione. Il telencefalo: suddivisione anatomica. Il cervelletto.

Il SNP: suddivisione strutturale del SNP, nervi cranici e spinali.
Struttura e ramificazioni dei nervi spinali; il SNP somatico; il SNP viscerale, caratteristiche generali. Differenze tra SNP simpatico e parasimpatico, il sistema enterico.

Organi di senso

Recettori e stimoli. Classificazione in base alla provenienza dell'informazione. CIPA e sinestesia.

Il tatto, fisiologia.

Vista: anatomia, fisiologia, anatomia comparata.

Gusto: anatomia, fisiologia.

Olfatto: anatomia, fisiologia, patologie, feromoni, memoria olfattiva.

Udito ed equilibrio: anatomia, fisiologia, trasduzione meccanico-elettrica, cellule ciliate, disturbi del movimento.

Letto alla classe e approvato in data 5 giugno 2025

Il docente
ILIC AIARDI