

SCIENZE

PROGRAMMA SVOLTO

CLASSE **4 B scienze applicate**

DOCENTE: Alessandra Sforzi

A.S. 2022-2023

Biologia: Curtis, Barnes, Schnek, Massarini. "Il nuovo Invito alla biologia.blu. Il corpo umano". Edizioni Zanichelli.

Chimica: Sadava *et al.* Il carbonio, gli enzimi, il DNA. Seconda edizione. Chimica organica, biochimica e biotecnologie. Scienze Zanichelli.

Scienze della terra: Bosellini. Le scienze della Terra. Seconda edizione. Minerali e rocce. Vulcani. Terremoti. Tettonica delle placche. Interazioni tra geosfere. Italo Bovolenta editore.

Per gli argomenti di anatomia l'insegnante ha fornito agli studenti presentazioni in Power point che sono state condivise su classroom.

Gli argomenti in corsivo sono parte integrante di educazione civica.

CHIMICA

Diverse ibridazioni del carbonio, legami sigma e pi-greco, i legami secondari.

Rotture omo ed eterolitiche durante le reazioni chimiche. I reagenti nucleofili e gli elettrofili.

I numeri di ossidazione del C nei composti organici.

Gli idrocarburi alifatici.

Gli alcani. Ibridazione, serie, gruppi alchilici, regole per assegnarne il nome. Isomeria. Proprietà fisiche. Reazioni di sintesi. Reattività: reazioni di alogenazione (sostituzione radicalica), combustione. Bilanciamento delle combustioni.

I cicloalcani. Ibridazione. Nomenclatura. Isomeria. Proprietà fisiche. Reazioni di sintesi. Reattività: reazioni di combustione e addizione.

Gli alcheni. Ibridazione. Caratteristiche del doppio legame. Nomenclatura. Isomeria. Proprietà fisiche. Reazioni di sintesi. Reattività: le reazioni di addizione elettrofila al doppio legame (regola di Markovnikov), la polimerizzazione. I dieni.

Alchini. Ibridazione. Nomenclatura. Reazioni di sintesi. Reattività. Proprietà acide degli alchini terminali.

Gli idrocarburi aromatici.

Il benzene e la delocalizzazione degli elettroni pi greco. Principali idrocarburi aromatici monociclici. Nomenclatura orto, meta, para dei sostituenti. I derivati più comuni del benzene. Stabilità della molecola e reazioni di sostituzione elettrofila. Molecole aromatiche in natura: IPA, composti eterociclici, porfirine.

I gruppi funzionali.

Alogenuri alchilici. Nomenclatura. Reazioni di sintesi. Reattività: reazioni di sostituzione nucleofila (meccanismo SN1 e SN2), reazioni di eliminazione.

Alcoli e loro derivati. Nomenclatura. Isomeria. Proprietà chimico-fisiche legate al gruppo OH, alcoli come sostanze anfotere. Le reazioni di sintesi: idratazione di alcheni, alogenuri alchilici con basi forti, riduzione di aldeidi e chetoni. Calcolo del numero di ossidazione in tali composti.
I polioli.

I fenoli: caratteristiche chimico-fisiche generali, esempi.

Gli eteri. Reazione di sintesi. Caratteristiche chimico fisiche.

Aldeidi e chetoni. Caratteristiche del gruppo carbonilico. Caratteristiche fisiche di aldeidi e chetoni. Nomenclatura. Reazioni di sintesi. Reattività. Saggi di Fehling e Tollens.

Acidi carbossilici. Il gruppo COOH e le caratteristiche fisico-chimiche che determina. L'acidità degli acidi carbossilici. L'effetto induttivo e l'acidità degli acidi carbossilici. Acidi grassi saturi e insaturi. Reazioni di sintesi, reazioni di salificazione, reazione di esterificazione, reazione per formare le ammidi. Gli idrossiacidi e i chetoacidi. Gli acidi bicarbossilici.

I derivati degli acidi carbossilici. Esteri e Ammidi. I trigliceridi. Acidi bifunzionali. Acidi grassi.

Le ammine. Nomenclatura. Reazioni di sintesi. Reattività. Le proprietà fisiche e chimiche delle ammine.

Le ammidi. Classificazione e nomenclatura. Le proprietà fisiche delle ammidi. Reazioni di sintesi.

I polimeri. PE, PET e nylon.

Diversi tipi di isomeria. Isomeria di struttura: isomeri di catena, di posizione, di gruppo funzionale. Stereoisomeria: isomeri configurazionali (isomeri geometrici, isomeri ottici o enantiomeri, diastereoisomeri) e conformazionali (conformazione sfalsata e eclissata dell'etano). Isomeri ottici: enantiomeri, diastereoisomeri.

BIOLOGIA

La suddivisione del corpo umano. L'organizzazione del corpo umano. Sistemi e apparati. Le posizioni anatomiche. Le regioni del corpo. Piani e sezioni del corpo. Termini di posizione dell'anatomia. Le cavità del corpo. *L'omeostasi e i suoi meccanismi.*

La rigenerazione dei tessuti. Le cellule staminali. Diversi tipi di cellule staminali. Lo sviluppo embrionale. I foglietti embrionali.

Alterazione dell'omeostasi: neoplasie benigne e maligne, la morte cellulare.

I diversi tipi di tessuti umani.

Il tessuto epiteliale. Caratteristiche generali, le giunzioni cellulari del tessuto epiteliale (giunzioni comunicanti, giunzioni occludenti e desmosomi). Classificazione del tessuto epiteliale: epiteli di rivestimento, epiteli ghiandolari e epiteli sensoriali.

I diversi tipi degli epiteli di rivestimento e le loro specializzazioni apicali. Le membrane epiteliali: la cute, le mucose, le sierose. L'epidermide come esempio di epitelio pluristratificato cheratinizzato. Le ghiandole della cute.

Gli epiteli ghiandolari: ghiandole esocrine ed endocrine. Diversi tipi di secrezione.

Il tessuto connettivo. Caratteristiche generali dei tessuti connettivi. Matrice extracellulare, sostanza amorfa, cellule specifiche dei vari tessuti connettivi. I tessuti connettivi propriamente detti (connettivo denso e lasso), tessuto adiposo, tessuto cartilagineo, tessuto osseo, tessuto sanguigno. Il sangue: composizione, il plasma, proteine del plasma, la coagulazione del sangue, le cellule del sangue (caratteristiche e funzioni). L'emopoiesi. *Le malattie del sangue: anemie, leucemie e trapianto del midollo osseo. I gruppi sanguigni. Il fattore Rh: incompatibilità materno-fetale.*

Il tessuto muscolare. Caratteristiche generali del tessuto muscolare. Tessuto muscolare striato scheletrico, striato cardiaco e tessuto muscolare liscio.

Citologia della cellula muscolare, struttura del sarcomero, actina e miosina. Il meccanismo della contrazione muscolare. Eccitabilità delle cellule muscolari.

Il tessuto nervoso. Il neurone, classificazione strutturale e funzionale. La funzione della mielina e dei vari tipi di cellule della glia. Il potenziale di membrana: potenziale di riposo e di azione. Il potenziale di azione: proteine di membrana dell'assone, le fasi del potenziale di azione (depolarizzazione, ripolarizzazione e iperpolarizzazione), direzione di propagazione del potenziale di azione, 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; la giunzione neuromuscolare. I neurotrasmettitori più comuni.

Apparati e Sistemi

Apparato circolatorio. Caratteristiche generali dell'apparato cardiovascolare nei Mammiferi. Anatomia del cuore. Le valvole cardiache. Il circolo sanguigno, il percorso del cuore nei due circuiti polmonare e sistemico. Il ciclo cardiaco, la contrazione cardiaca, il battito cardiaco. I diversi tipi di vasi sanguigni: vene, venule, arterie, arteriole, capillari. Gli scambi nei capillari. Gli scambi fra madre e feto. I Il ciclo cardiaco e la pressione cardiaca. *Le malattie dell'apparato cardiovascolare: arteriosclerosi, trombi, emboli, ictus, ischemia, angina, infarto.*

Apparato respiratorio. Funzioni dell'apparato respiratorio. L'anatomia dell'apparato respiratorio: vie aeree superiori e inferiori. La meccanica respiratoria. Il controllo della respirazione. I volumi polmonari. Gli scambi gassosi: respirazione interna e esterna. Lo scambio dei gas, a livello polmonare e sistemico. Il trasporto dell'ossigeno e il trasporto dell'anidride carbonica. Emoglobina adulta e fetale. Le secrezioni del tratto respiratorio. Il controllo della respirazione.

Le malattie dell'apparato respiratorio: malattie delle vie aeree superiori, polmonite. Effetti del fumo e del monossido di carbonio. La fibrosi cistica.

Apparato digerente. Funzioni dell'apparato digerente. Il canale alimentare. Anatomia dell'apparato digerente: il canale alimentare, la bocca e la masticazione (denti, le ghiandole salivari, la deglutizione), la faringe e il ruolo dell'epiglottide, l'esofago, lo stomaco (struttura anatomica, struttura istologica, digestione), l'intestino tenue (struttura anatomica, suddivisione, pliche, villi e microvilli, il succo enterico). Il fegato: struttura del lobulo epatico. Le funzioni del fegato a livello di organismo: il metabolismo dei carboidrati, il metabolismo dei lipidi, il ruolo dei sali biliari. La cistifellea e la sua funzione. La digestione: il succo pancreatico e i relativi enzimi, gli ormoni secreti dal duodeno, i prodotti del fegato e il loro ruolo nella digestione. Il pancreas come ghiandola endocrina, meccanismi di regolazione della glicemia. La vena porta. Il succo enterico e i suoi enzimi. La digestione e l'assorbimento di proteine, carboidrati, lipidi, acidi nucleici. Intestino crasso: anatomia, istologia, funzioni. La flora batterica. Gli ormoni del sistema digerente e il controllo della digestione.

L'apparato riproduttore. L'apparato riproduttore maschile: anatomia, struttura degli spermatozoi, spermatogenesi, percorso degli spermatozoi e formazione dello sperma, ghiandole accessorie. L'erezione. Regolazione endocrina degli ormoni sessuali maschili. L'apparato riproduttore femminile: anatomia, oogenesi, la scansione temporale nella produzione delle cellule uovo. Differenze con la spermatogenesi. La menopausa. Il ciclo mestruale. Controllo ormonale nella femmina. L'ovulazione. La fecondazione e i meccanismi di ingresso dello spermatozoo nella cellula uovo. L'impianto dell'embrione nell'utero. Lo sviluppo embrionale: segmentazione, gastrulazione, gli annessi embrionali e la placenta. L'accrescimento e l'organogenesi dell'embrione.

Il sistema immunitario. Quadro generale. Differenza fra immunità innata e acquisita. L'immunità innata: difese esterne e difese interne (cellulari e chimiche). Le barriere meccaniche: la cute e le mucose. Le difese interne: le proteine ad azione antimicrobica (le proteine del complemento e l'interferone), l'azione delle cellule ad attività fagocitaria (fagociti e cellule Natural Killer). I fagociti: fasi della fagocitosi. Come agiscono le cellule NK. Il processo infiammatorio. Sequenza del processo infiammatorio. La febbre. I meccanismi di difesa specifici. Il concetto di self-not self e quello di antigene-anticorpo. Antigeni e determinanti antigenici. Gli antigeni self: proteine MHC I e MHC II. La risposta immunitaria umorale: i linfociti B. Gli anticorpi, struttura degli anticorpi, le diverse classi di anticorpi e loro funzioni. L'attivazione dei linfociti B: la teoria della selezione clonale, distinzione tra cellule della memoria e plasmacellule. Risposta primaria e secondaria, differenze, collegamento con i vaccini. Come agiscono gli anticorpi: la neutralizzazione, l'azione opsonizzante, la citotossicità, l'azione di degranulazione dei mastociti, la agglutinazione, la precipitazione. L'immunità cellulare: i linfociti T, differenza fra linfociti Tc e Th. Recettori dei linfociti T. Corecettori dei linfociti Tc e Th. Le cellule presentanti l'antigene (APC). Struttura delle molecole MHC I e MHC II. Presentazione dell'antigene da parte dell'MHC di classe I e di classe II. Come agiscono i linfociti Tc (fase di attivazione e fase di attuazione). Le cellule della memoria nella immunità mediata da cellule. Immunità passiva e immunità attiva. *Il ruolo dei vaccini. Vari tipi di vaccini.*

SCIENZE DELLA TERRA

I terremoti. Comportamento elastico delle rocce. Ciclicità statistica dei fenomeni sismici.

Onde sismiche. Misura delle vibrazioni sismiche.

Determinazione dell'epicentro di un terremoto.

Dove avvengono i terremoti. Energia dei terremoti. Intensità dei terremoti. Il rischio sismico.

Letto agli studenti in data 5 giugno 2023, gli studenti della classe concordano.

Prof.ssa Alessandra Sforzi