

SCIENZE

PROGRAMMA SVOLTO

CLASSE **4 B scienze applicate**

DOCENTE: Alessandra Sforzi

A.S. 2024-25

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. Per gli ormoni sessuali sono state fornite delle fotocopie in sostituzione del libro.

Gli argomenti in corsivo costituiscono il programma di educazione civica che è parte integrante del programma di scienze naturali.

CHIMICA

Diverse ibridazioni del carbonio, legami sigma e π , 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 π . Principali idrocarburi aromatici monociclici. Nomenclatura orto, meta, para dei sostituenti. I derivati più comuni del benzene. Stabilità della molecola del benzene. Reazioni di sostituzione elettrofila: meccanismo generale e reazione di alogenazione. Molecole aromatiche in natura: IPA, composti eterociclici.

I gruppi funzionali.

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

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. I tioli. I polioli.

I fenoli. Nomenclatura. caratteristiche chimico-fisiche generali.

Gli eteri. Nomenclatura. Reazione di sintesi. Caratteristiche chimico fisiche.

Aldeidi e chetoni. Caratteristiche del gruppo carbonilico. Caratteristiche fisiche di aldeidi e chetoni. Nomenclatura. Reazioni di sintesi. Reattività. La reazione di emiacetalizzazione e acetalizzazione. 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. Alcuni esempi di acidi grassi saturi. Gli acidi grassi essenziali. Reazioni di sintesi, reazioni di salificazione, reazione di saponificazione, 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.

Le ammine. Classificazione e 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, nylon.

Diversi tipi di isomeria. Isomeria di struttura: isomeri di catena, di posizione, di gruppo funzionale. Stereoisomeria: isomeri configurazionali (isomeri geometrici) e conformazionali (forma sfalsata e eclissata dell'etano). Gli isomeri ottici. Gli enantiomeri, i 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. Le cavità del corpo. Le giunzioni cellulari: giunzioni comunicanti, occludenti, desmosomi. *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. Classificazione del tessuto epiteliale: epiteli di rivestimento, epiteli ghiandolari e epiteli sensoriali. Gli epiteli ghiandolari: ghiandole esocrine ed endocrine. Diversi tipi di secrezione.

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. Il derma e l'ipoderma. Le ghiandole della cute: ghiandole sebacee, sudoripare, ceruminose e mammarie.

Il tessuto connettivo. Caratteristiche generali dei tessuti connettivi. La matrice extracellulare: fibre proteiche e sostanza fondamentale. Le cellule specifiche dei vari tessuti connettivi. Classificazione dei diversi tipi di tessuto connettivo. I tessuti connettivi propriamente detti (connettivo denso regolare e irregolare, connettivo lasso), tessuto adiposo, tessuto cartilagineo, tessuto osseo, tessuto sanguigno. Il sangue: composizione, elementi figurati, plasma, proteine del plasma, le cellule del sangue (caratteristiche e funzioni di eritrociti, leucociti e piastrine). La coagulazione del sangue. Il midollo osseo e l'emopoiesi. L'emocateresi. *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.

Caratteristiche dei diversi tipi di cellule muscolari. La struttura del sarcomero, il ruolo di actina, miosina, tropomiosina e troponina. Il meccanismo della contrazione muscolare.

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), periodo refrattario e propagazione in una sola direzione, potenziale di soglia, velocità di conduzione del segnale. Sinapsi elettriche e chimiche. Il meccanismo di funzionamento delle sinapsi chimiche: la giunzione neuromuscolare. Eccitabilità delle cellule muscolari (componente afferente e efferente). I neurotrasmettitori più comuni. *Le malattie dei neuroni: la sclerosi multipla, la SLA, il Parkinson, l'Alzheimer.*

Apparati e Sistemi

Apparato circolatorio. Caratteristiche generali dell'apparato cardiovascolare nei Mammiferi. Circolazione sistemica e polmonare. Il cuore: anatomia, 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, il ruolo della placenta. Il ciclo cardiaco e la pressione cardiaca. *Le malattie dell'apparato cardiovascolare: arteriosclerosi, trombi, emboli, ictus, ischemia, infarto, aneurisma, aritmie.*

Apparato respiratorio. Funzioni dell'apparato respiratorio. L'aria che respiriamo. L'anatomia dell'apparato respiratorio: vie aeree superiori e inferiori. Il naso, la cavità nasale, la faringe, la laringe, la trachea, ramificazioni dell'albero bronchiale, i polmoni. Gli alveoli polmonari. La meccanica della respirazione. La ventilazione polmonare. I volumi polmonari. La respirazione esterna e interna. Lo scambio dei gas a livello polmonare e sistemico. Il trasporto dell'ossigeno e il trasporto dell'anidride carbonica. Gli scambi gassosi fra madre e feto. Le secrezioni dell'apparato respiratorio. Il controllo della respirazione.

Le malattie dell'apparato respiratorio: malattie delle vie aeree: polmonite, raffreddore, asma, enfisema, effetti del fumo e del monossido di carbonio. La fibrosi cistica.

Apparato digerente. Funzioni dell'apparato digerente. 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. Il canale alimentare e i suoi rivestimenti. La peristalsi. L'esofago, lo stomaco

(struttura anatomica, struttura istologica, digestione), l'intestino tenue (struttura anatomica, suddivisione, pieghe, villi e microvilli). L'intestino tenue e il succo enterico: il ruolo dei diversi enzimi enterici nella digestione di carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici. Il ruolo degli ormoni secreti dall'intestino. Il fegato: anatomia e struttura del lobulo epatico. La vena porta. Le funzioni del fegato a livello di organismo: il metabolismo dei carboidrati, il metabolismo dei lipidi (le lipoproteine), il ruolo dei sali biliari. La cistifellea e la sua funzione. Il pancreas: pancreas esocrino e endocrino. Il pancreas come ghiandola endocrina, meccanismi di regolazione della glicemia. Il succo pancreatico e i relativi enzimi. La funzione dei diversi enzimi pancreatici. 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.

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. 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. 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 (CD4 e CD8). 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 e Th (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. Alcune malattie del sistema immunitario: artrite reumatoide, sclerosi multipla, psoriasi, Lupus Eritematoso Sistemico, l'AIDS.*

L'apparato riproduttore. L'apparato riproduttore maschile: anatomia, struttura degli spermatozoi, spermatogenesi, percorso degli spermatozoi e formazione dello sperma, ghiandole accessorie. L'erezione. L'apparato riproduttore femminile: anatomia, oogenesi, la scansione temporale nella produzione delle cellule uovo. Differenze con la spermatogenesi. La menopausa. L'ovulazione. Gli ormoni sessuali. Il controllo dell'apparato riproduttore maschile, il controllo dell'apparato riproduttore femminile. Ciclo ovarico e ciclo uterino. Il controllo del ciclo ovarico. Il controllo del ciclo uterino e la gravidanza. Alcune malattie che si trasmettono per via sessuale.

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.

L'interno della terra. La struttura stratificata della Terra. Crosta, mantello e nucleo. Le zone d'ombra rilevate dalle onde sismiche.

Letto agli studenti in data 3 giugno 2025, gli studenti della classe concordano.

Prof.ssa Alessandra Sforzi