

LICEO CLASSICO "L. ARIOSTO" - FERRARA

Classe 4S – Liceo Scientifico - Indirizzo Scienze Applicate

A.S.2019/20

Programma svolto di Scienze Naturali

Docente Angela Bonaccorsi

Biologia.

Organizzazione gerarchica del corpo umano. Definizione di tessuto, organo, sistema/apparato. Embriogenesi: segmentazione, gastrulazione, organogenesi. Derivazione embrionale dei tessuti nell'adulto. Le cellule staminali. I tessuti del corpo umano. Tessuto epiteliale: funzioni, classificazione e caratteristiche. Tessuto connettivo (proprietà, classificazione, funzioni), muscolare e nervoso. Funzioni di base degli organismi viventi: concetto di metabolismo, omeostasi e meccanismi di regolazione (feedback negativo e positivo).

Apparato digerente. Anatomia: cavità orale, stomaco, intestino tenue e crasso. Fisiologia: masticazione e deglutizione del cibo, peristalsi, digestione ad opera del succo gastrico, enterico e pancreatico, funzione della bile, assorbimento. Ruolo del pancreas nella digestione e funzioni del fegato. Regolazione ormonale del processo digestivo. Patologie dell'apparato digerente: il diabete; i disturbi del comportamento alimentare; l'alcol, il suo metabolismo e gli effetti.

Apparato respiratorio: anatomia e fisiologia delle vie aeree. Gli alveoli polmonari, meccanica respiratoria, ventilazione polmonare, scambi gassosi, trasporto dei gas respiratori, controllo della respirazione. Patologie dell'apparato respiratorio e danni da fumo di sigaretta.

Apparato cardiocircolatorio. Il sangue: elementi figurati (eritrociti, leucociti, piastrine) e plasma, emopoiesi, coagulazione, gruppi sanguigni e trasfusioni, il sangue artificiale. Circolazione del sangue, circolazione sistemica e polmonare, i vasi sanguigni: arterie, vene e capillari. L'anatomia del cuore, il ciclo cardiaco, la contrazione cardiaca e la sua regolazione. Elettrocardiogramma, pressione sanguigna e controllo del flusso ematico. Patologie del sangue, dei vasi sanguigni e del cuore.

Apparato riproduttore: caratteri sessuali primari e secondari. Anatomia e fisiologia dell'apparato riproduttore maschile: i testicoli e la spermatogenesi, la maturazione degli spermatozoi, i secreti delle ghiandole accessorie; testosterone e regolazione della sua produzione. Anatomia e fisiologia dell'apparato riproduttore femminile: ovaie e oogenesi, utero, ciclo mestruale e sua regolazione ormonale. La fecondazione. Infezioni a trasmissione sessuale. Metodi contraccettivi.

Sistema linfatico: funzioni, linfa e vasi linfatici, organi linfoidi primari e secondari.

Sistema immunitario. Definizione di risposta immunitaria, concetto di self e non self, antigene. Microrganismi patogeni per l'uomo: batteri e antibiotico-resistenza, virus. Cellule che intervengono nella risposta immunitaria, fagocitosi e cellule APC. Immunità innata: barriere anatomiche, risposta infiammatoria, proteine del complemento e citochine. Immunità acquisita: selezione clonale dei linfociti; immunità umorale: attivazione dei linfociti B, struttura e meccanismo d'azione degli anticorpi, immunizzazione passiva; immunità cellulo-mediata: linfociti T helper e T citotossici, MHC di classe I e II. I vaccini. Le malattie da immunodeficienza: HIV e AIDS.

Il sistema scheletrico. Scheletro assile e appendicolare, le ossa, tessuto osseo spugnoso e compatto, gli osteoni. Le cellule del tessuto osseo, accrescimento delle ossa lunghe e rimodellamento osseo. Le articolazioni.

Il sistema muscolare. Muscolo scheletrico, liscio e cardiaco. Struttura della fibra muscolare, meccanismo della contrazione muscolare e sua regolazione. Come il muscolo ottiene ATP: respirazione cellulare (significato dell'ATP e sua idrolisi), glicolisi anaerobica (fermentazione lattica) e creatinfosfato. Allenamento muscolare e doping.

Sistema nervoso: funzioni, organizzazione. I neuroni (struttura del motoneurone) e le cellule gliali. Base ionica dell'impulso nervoso: potenziale di riposo (membrana polarizzata) e potenziale d'azione (membrana depolarizzata), la velocità di propagazione dell'impulso. Patologie dei neuroni. Le sinapsi: sinapsi elettriche e chimiche, eccitatorie e inibitorie, neurotrasmettitori. Sistema nervoso centrale: anatomia e fisiologia del cervello, lobi e corteccia sensoriale e motoria, talamo, ipotalamo, epifisi, tronco cerebrale, cervelletto. Il midollo spinale e l'arco riflesso. Organizzazione del sistema nervoso periferico: i nervi. Approfondimenti su sonno e sogni, memoria, morbo di Alzheimer, morbo di Parkinson, sindrome di Tourette, depressione, schizofrenia, sostanze psichedeliche (LSD), cannabinoidi, oppiacei.

Apparato escretore: funzioni, anatomia e fisiologia. La struttura dei reni, il nefrone, la formazione dell'urina e la sua regolazione ormonale, omeostasi del pH ematico. Il processo di termoregolazione, la febbre.

Sistema endocrino. Ghiandole esocrine ed endocrine; ormoni e cellule bersaglio, meccanismo d'azione degli ormoni, ormoni idrosolubili e liposolubili. Le ghiandole endocrine nell'encefalo: ipofisi, ipotalamo, epifisi; tiroide e paratiroidi, ghiandole surrenali, gonadi, pancreas endocrino e cellule a funzione endocrina.

Chimica.

Numeri di ossidazione di un elemento, come si scrive una formula. Nomenclatura tradizionale e IUPAC dei composti inorganici binari (idruri, idracidi, ossidi, sali binari), ternari (idrossidi, ossiacidi, sali ternari).

Le soluzioni. Processo di dissoluzione e di dissociazione ionica; definizione di solubilità, solubilità di un solido in un liquido in funzione della temperatura, solubilità di un gas in un liquido in funzione della pressione (legge di Henry) e della temperatura. Soluzioni sature, insature, sovrasature. Concentrazione di una soluzione, %m/m, %m/V, %V/V. Concetto di mole e massa molare; molarità; preparazione di una soluzione a molarità nota (pesata e diluizione di una soluzione concentrata); molalità. Proprietà colligative delle soluzioni: abbassamento della tensione di vapore, innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico, pressione osmotica; fenomeno dell'osmosi.

Bilanciamento di un'equazione chimica, stechiometria delle reazioni chimiche: significato dei coefficienti stechiometrici.

Le reazioni chimiche: di sintesi, di decomposizione, di sostituzione, di doppio scambio, di neutralizzazione, di dissociazione ionica (equazione ionica totale, equazione ionica netta, ioni spettatori), di combustione. Il reagente limitante. La resa di reazione: concetto di impurità, resa teorica e resa effettiva nelle reazioni; resa percentuale.

L'energia nelle reazioni chimiche. I sistemi chimici. Termodinamica: concetto di energia interna del sistema. Reazioni esotermiche ed endotermiche e trasformazioni dell'energia. L'entalpia e l'entropia nei processi chimici. L'energia libera definisce la spontaneità di una reazione.

Cinetica chimica: la velocità di una reazione. Teoria degli urti; energia di attivazione, profilo di reazione, ordine di reazione, fattori che influenzano la velocità di una reazione chimica (catalizzatori).

L'equilibrio chimico. Reazioni chimiche reversibili e irreversibili. Dinamicità dell'equilibrio chimico, la legge di azione di massa, la costante di equilibrio; quoziente di reazione; il principio dell'equilibrio mobile di Le Chatelier (effetto sull'equilibrio chimico della variazione della concentrazione di reagenti/prodotti, della temperatura, dell'aggiunta di un catalizzatore).

Acidi e basi: teoria di Arrhenius, teoria di Brønsted e Lowry (coppie coniugate acido-base) e teoria di Lewis.

A seguito della Didattica a Distanza e della riduzione del numero di ore-scuola, si è operata la scelta di non svolgere i moduli relativi a Scienze della Terra (in particolare minerali, rocce e fenomeni vulcanici assegnati per le vacanze estive) e alla Chimica nucleare, che verranno ripresi l'anno prossimo, così come il completamento del contenuto di chimica "Acidi e basi" con il concetto di pH.

Attività di laboratorio:

Solubilità del cloruro di ammonio al variare della temperatura

Reazioni chimiche di sostituzione e di doppio scambio

Formazione del cloruro di sodio e calcolo della resa di reazione

Libri di testo in adozione:

Curtis/Barnes "Nuovo invito alla biologia.blu – Il corpo umano" Zanichelli Editore

Mario Rippa "La nuova chimica di Rippa – Dalla struttura atomica alla nomenclatura" Zanichelli Editore

Mario Rippa "La nuova chimica di Rippa – Dalle soluzioni alla chimica del carbonio" Zanichelli Editore