

Istituto di Istruzione Superiore “Pietro Aldi” – Grosseto

Classe 4° Sezione E Liceo Scientifico delle Scienze Applicate

Anno Scolastico 2023/2024

Docente: Prof. Alessio Casagli

Testi adottati: Grieco, Grieco, Merlini, Porta – La scienza del pianeta Terra (Zanichelli); Sadava, Hillis, Heller, Hacker – La nuova biologia.blu. Il corpo umano (Zanichelli); Valitutti, Falasca, Amadio – Chimica concetti e modelli. Dalla materia all’elettrochimica (Zanichelli).

Programmazione Biologia:

Modulo 1 (Sintesi proteica)

- Regole del codice genetico, concetto di codone;
- Classi di RNA (mRNA, tRNA, rRNA, siRNA, miRNA, snRNA, snoRNA, hnRNA, scRNA);
- Fase di trascrizione: promotori in procarioti ed eucarioti, focus sul TATA-box, le sette classi di RNA polimerasi, tutti i fattori della trascrizione e relativa funzione; sottoprocessi di inizio-allungamento-fine, funzionamento di enhancer e silencer;
- Fase di maturazione del pre-mRNA: sottoprocessi di capping, poliadenilazione, splicing e funzionamento spliceosoma (normale-alternativo-self-splicing), editing, controllo;
- Cenni alla fase di maturazione del pre-rRNA;
- Fase di traduzione: attivazione tRNA, sub-unità ribosomiali; sottoprocessi di inizio-allungamento-fine con relativi enzimi, maturazione della catena polipeptidica, introduzione ai processi di regolazione dell’espressione genica.

Modulo 2 (Aspetti propedeutici allo studio del corpo umano)

- Concetto di zigote e regolazione dell’espressione genica nella differenziazione cellulare;
- Cellule staminali totipotenti, pluripotenti, multipotenti, unipotenti;
- Organizzazione gerarchica dei viventi;
- Giunzioni cellulari (giunzioni occludenti, desmosomi, giunzioni comunicanti).

Modulo 3 (Tessuti del corpo umano)

- Tessuto epiteliale: classificazione strutturale (sia attraverso la forma delle cellule, che dal numero degli strati) e funzionale (di rivestimento, ghiandolare, sensoriale, altamente specializzato), ruolo della lamina basale;

- Tessuto connettivo: matrice, sostanza fondamentale, fibre di collagene/elastina/reticolari, caratteristiche e funzioni dei tessuti connettivi propriamente detti, e specializzati;
- Tessuto muscolare: striato, liscio, cardiaco, focus sulle fibre muscolari rosse, bianche, ed intermedie nell'attività sportiva;
- Tessuto nervoso: struttura e funzioni del neurone, e delle cellule gliali.

Modulo 4 (Principali apparati/sistemi del corpo umano)

- Anatomia e funzioni dell'apparato tegumentario: epidermide, derma, ipoderma, relative strutture interne, dettagli sulla tipologia di cellule, e relative funzioni;
- Anatomia e funzioni dell'apparato cardiocircolatorio: circolazione sistemica e polmonare, anatomia del cuore e dettagli parete cardiaca, ciclo e battito cardiaco, relazione tra battito e sistemi nervoso ed endocrino, struttura dei vasi sanguigni e della loro parete, tipologia di capillari, scambi tra vasi sanguigni e cellule, composizione del sangue, caratteristiche del plasma, strutture e funzioni degli eritrociti, emoglobina e concetto di saturazione, strutture e funzioni dei leucociti (granulociti, agranulociti e sotto-tipologie), piastrine e dettagli sul processo di coagulazione, processo di emopoiesi;
- Anatomia e funzioni dell'apparato respiratorio: strutture nel dettaglio e funzioni di tutte le vie aeree superiori ed inferiori, scambi gassosi, ventilazione polmonare con focus sul movimento di diaframma e pleure, volumi e capacità respiratorie, centri inspiratori ed espiratori, modalità varie di trasporto di O_2 e CO_2 ;
- Anatomia e funzioni dell'apparato digerente: macronutrienti e micronutrienti (macro e microelementi), amminoacidi e acidi grassi essenziali, reazioni cataboliche ed anaboliche, anatomia di dettaglio del tubo digerente e dei vari organi associati, digestione-assimilazione-conservazione delle sostanze nutritive con particolare riferimento ai monomeri delle biomolecole, stimoli nervosi ed ormonali nella digestione.

Programmazione Chimica:

Modulo 0 (Ripasso)

- Modellistica atomica da Dalton al modello degli orbitali;
- Numeri quantici e configurazione elettronica degli elementi;
- Struttura della Tavola Periodica e riconoscimento della configurazione dello stato di valenza degli elementi;
- Legami chimici ionico, covalente, covalente di coordinazione, metallico, e tutti i legami intermolecolari, con relativi solidi;
- Strutture di Lewis, geometria VSEPR, ibridazione degli orbitali.

Modulo 1 (Nomenclatura dei composti inorganici)

- Definizione e calcolo del numero di ossidazione;

- Suddivisione e riconoscimento dei composti inorganici in binari, ternari, quaternari, complessi;
- Introduzione ai principi delle nomenclature IUPAC, tradizionale, e di Stock;
- Nomenclatura dei composti binari, e regola dell'incrocio: binari generici, ossidi basici, ossidi acidi, perossidi, superossidi, idruri metallici, idruri molecolari, idracidi, sali binari;
- Nomenclatura dei cationi e degli anioni monoatomici;
- Nomenclatura dei composti ternari: idrossidi, ossoacidi, ossoacidi meta-orto-piro, poliacidi, perossoacidi, tioacidi, ossoanioni, sali ternari;
- Nomenclatura dei composti quaternari: sali doppi, ossoanioni acidi, sali acidi, sali basici, cationi poliatomici;
- Cenni alla nomenclatura dei composti complessi: sali idrati, ioni complessi.

Modulo 2 (Le soluzioni)

- Definizione di soluzione, solvente, soluto, e stato di aggregazione di una soluzione;
- Miscibilità, stima della miscibilità tra sostanze, energia reticolare ed energia di solvatazione;
- Solubilità tra sostanze, definizione di limite di solubilità, soluzioni insature, sature, sovrasature;
- Variazioni del limite di solubilità, e legge di Henry;
- Definizione di elettrolita e non elettrolita, processi di ionizzazione e dissociazione, formazione ioni complessi;
- Misura della concentrazione delle soluzioni: m/m% – m/V% – V/V% – ppm – molarità – molalità – frazione molare (con esperienza laboratoriale);
- Diluizioni (con esperienza laboratoriale);
- Proprietà colligative delle soluzioni ideali: coefficiente di Van't Hoff, tensione di vapore e abbassamento della tensione di vapore, innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico, pressione osmotica.

Modulo 3 (Le reazioni chimiche)

- Definizione di reazione chimica e lettura dell'equazione chimica;
- Bilanciamento delle reazioni chimiche;
- Tipologie, schemi, esempi vari di reazioni di sintesi e analisi, composizione e decomposizione, scambio semplice e doppio scambio (con esperienza laboratoriale);
- Equazione ionica, ed equazione ionica netta;
- Calcoli stechiometrici di base;
- Reagente limitante, e reagente in eccesso;
- Resa di reazione, reazioni incomplete, sottoreazioni.

Modulo 4 (Principi di termodinamica)

- Sistemi aperti, chiusi, isolati;

- Energia termica ed energia chimica, energia interna di un sistema;
- Primo principio della termodinamica, definizione di calore e lavoro;
- Secondo principio della termodinamica;
- Funzioni di stato, relative variazioni e significato di: entalpia e reazioni endotermiche/esotermiche, entropia, energia libera di Gibbs;
- Stima della spontaneità di una reazione.

Modulo 5 (Cinetica di reazione)

- Velocità di reazione media e sua misura (con esperienza laboratoriale);
- Teoria degli urti;
- Profilo di reazione di reazioni esotermiche ed endotermiche, energia di attivazione, complesso attivato;
- Fattori influenzanti la velocità di reazione;
- Focus su catalizzatori ed inibitori, cenno agli enzimi;
- Equazione cinetica, ordini di reazione 0-1-2 e cenno a ordine 3, equazione di Arrhenius;
- Meccanismo di reazione, moleolarità delle reazioni elementari, intermedi di reazione e reazione limitante.

Modulo 6 (Equilibrio chimico)

- Reazioni reversibili ed equilibrio chimico (con esperienza laboratoriale);
- Dimostrazione di equilibrio dinamico tra reazione diretta e inversa;
- Legge di azione di massa, studio delle costanti K_c , K_p , cenno a K_x e K_n ;
- Equilibri in reazioni in fase eterogenea, stima resa di reazione;
- Energia libera di Gibbs in reazioni all'equilibrio;
- Quoziente di reazione;
- Metodi di calcolo delle concentrazioni all'equilibrio;
- Principio di Le Châtelier, e casistiche varie (con esperienza laboratoriale);
- Equilibri ionici in soluzione acquosa: prodotto di solubilità, calcolo della solubilità dei composti ionici;
- Effetto dello ione comune.

Modulo 7 (Acidi e basi)

- Definizione acido/base di: Arrhenius, Brønsted-Lowry (reazioni di protolisi, coppie coniugate, composti anfoteri, acidi e basi forti/deboli, costanti di dissociazione acide e basiche), Lewis (complessi di coordinazione);
- Reazione di autoionizzazione dell'acqua, prodotto ionico dell'acqua, definizione di soluzioni neutre, acide, basiche;
- Definizione di pH, pOH, e relative scale, metodologie di calcolo del pH di una soluzione;
- Teoria e uso degli indicatori acido/base, intervallo di viraggio, cartine indicatrici;

- Idrolisi salina: casi e calcolo del pH di una soluzione dopo l'aggiunta di un sale;
- Soluzioni tampone acide e basiche: funzionamento, equazione di Henderson-Hasselbalch;
- Reazioni di neutralizzazione, concetto di equivalente chimico;
- Calcolo della massa equivalente, del numero di equivalenti, della normalità;
- Titolazioni.

Modulo 8 (Ossidoriduzioni)

- Semi-reazioni di ossidazione e riduzione, agenti ossidanti e riducenti;
- Reazioni di dismutazione;
- Brevissimo cenno alle titolazioni complessometriche.

Programmazione Scienze della Terra:

Modulo 1 (Caratteristiche generali del pianeta Terra)

- Posizionamento della Terra nel Sistema Solare;
- Raggio, circonferenza, massa, densità media, concetto di geoide, componenti abiotiche e biotiche del sistema Terra;
- Cenni preliminari sulle rocce magmatiche, metamorfiche, sedimentarie;
- Strutturazione chimico-mineralogica della geosfera, con studio di tipologia di rocce, spessori, densità, condizioni P/T, e caratteristiche generali di: crosta continentale ed oceanica, mantello superiore-transizionale-inferiore, nucleo esterno-interno, e relative discontinuità;
- Strutturazione reologica della geosfera, con studio della risposta alla deformazione e spessori di: litosfera continentale e oceanica, astenosfera, mesosfera;
- Cenno ai moti convettivi ed alla geodinamica litosferica.

Modulo 2 (Cristallografia ed introduzione alla mineralogia)

- Caratteristiche generali dei minerali, concetto di cristallo;
- Costruzione del reticolo cristallino: nodi, periodi di identità, filari, piani reticolari e maglia, reticoli;
- Concetto di cella elementare, operazioni di simmetria all'interno della cella elementare;
- Assi e angoli cristallografici, reticoli di Bravais, parametri cristallografici dei sette sistemi cristallini;
- Operazioni di simmetria nei reticoli cristallini e cenno al concetto di gruppo spaziale;
- Abito cristallino e condizioni ambientali di nucleazione e accrescimento dei cristalli;
- Abiti macrocristallini: euedrali, subedrali, anedrali, cenno ai geminati;
- Abiti microcristallini: esempi di abiti di varia tipologia.

Grosseto, 10/06/2024,

Prof. Alessio Casagli