

LICEO SCIENTIFICO “G. GALILEI” - ERBA

Programma svolto nell' a.s. 2025/2026

docente: **Mariano LAULETTA**

materia: **Sc. Naturali**

classe: **4[^]D**

Testi in adozione: Sadava et Al.: “La nuova biologia blu 2ed. – Dalla cellula alle biotecnologie Plus” – Ed. Zanichelli.
Sadava et Al.: “La nuova biologia.blu 2ed. – Il corpo umano Plus” – ed. Zanichelli.
Posca, Fiorani “Chimica più 2ed. - Dalla struttura atomica all'elettrochimica” – Ed. Zanichelli

CHIMICA

La nomenclatura chimica. Il numero di ossidazione e le regole per calcolarlo. La formula dei composti a partire dal numero di ossidazione. La nomenclatura IUPAC e la nomenclatura tradizionale. I composti binari dell'idrogeno, dell'ossigeno e i sali binari. I composti ternari: gli idrossidi, gli ossiacidi e i loro Sali

Le ragioni chimiche. Le equazioni chimiche e il loro bilanciamento. La classificazione delle equazioni chimiche. L'equazione ionica netta. La stechiometria e gli aspetti quantitativi delle reazioni chimiche. Il reagente limitante e la resa di una reazione chimica.

La termodinamica e la termochimica. Il sistema termodinamico chimico. Le trasformazioni di energia nelle reazioni chimiche. Il calore di reazione. Le reazioni esotermiche ed endotermiche. Il primo principio della termodinamica e l'energia interna di un sistema. L'entalpia di un sistema. La variazione di entalpia nelle reazioni chimiche. L'entalpia standard di formazione. Le reazioni di combustione. La Legge di Hess. Il secondo principio della termodinamica e l'entropia di un sistema. L'entropia molare standard. L'energia libera e la spontaneità delle reazioni.

La cinetica chimica. La velocità di reazione. La teoria delle collisioni. Il complesso attivato e l'energia di attivazione. I fattori che influenzano la velocità di reazione in un sistema chimico. La legge cinetica.

L'equilibrio chimico. Le reazioni reversibili e irreversibili. La legge dell'azione di massa. Le costanti di equilibrio K_c e K_p . Il quoziente di reazione. Il calcolo delle concentrazioni di reagenti e prodotti all'equilibrio. Il principio di Le Châtelier. I fattori che influenzano l'equilibrio delle reazioni. I catalizzatori nelle reazioni all'equilibrio. Le reazioni a completamento.

Gli acidi e le basi. La reazione di dissociazione ionica e gli elettroliti. Le proprietà degli acidi e delle basi. Le teorie di Arrhenius, di Brønsted–Lowry e di Lewis. I composti anfoteri. Acidi e basi forti e deboli. Acidi monoprotici e poliprotici. Basi monoprotiche e poliprotiche. Il prodotto ionico dell'acqua e le costanti di dissociazione degli acidi e delle basi. La teoria di Lewis.

Gli equilibri in soluzione acquosa. La reazione di ionizzazione dell'acqua. Le concentrazioni degli ioni ossonio e idrossido in soluzione. Le soluzioni acide, neutre, basiche. Il calcolo del pH. Il pH di soluzioni di acidi e basi forti. Il pH di soluzioni di acidi e basi deboli. La determinazione sperimentale del pH di una soluzione. Gli indicatori. La reazione di neutralizzazione. L'equivalente chimico e la massa equivalente. Le curve di titolazione. Sali acidi e sali basici. Le soluzioni tampone. Il prodotto di solubilità di Sali poco solubili. Le reazioni di precipitazione.

BIOLOGIA

Il linguaggio della vita. L'informazione genetica. Gli esperimenti di Griffith, Arvey, Hershey/Chase. La struttura del DNA. Il modello a doppia elica di Watson e Crick. La duplicazione del DNA. La correzione degli errori della duplicazione del DNA.

L'espressione genica: dal DNA alle proteine. La relazione tra geni ed enzimi e polipeptidi. Il dogma centrale: trascrizione e traduzione del DNA. La molecola di RNA. Le tappe della trascrizione. Il codice genetico. Le tappe della traduzione. Le modificazioni post traduzionali. Le mutazioni: mutazioni puntiformi, mutazioni cromosomiche e mutazioni del cariotipo. Gli agenti mutageni. Le mutazioni e l'evoluzione dei viventi.

La regolazione genica e lo sviluppo embrionale. Le sequenze genomiche codificanti, regolatorie, i geni per l'RNA, le sequenze non codificanti. Le caratteristiche del genoma dei procarioti. Il cromosoma dei procarioti

e i plasmidi. Gli operoni: l'operone *lac* e l'operone *trp*. Le caratteristiche del genoma degli eucarioti. Le famiglie geniche. I geni interrotti e lo splicing. La regolazione pre-trascrizionale. La struttura della cromatina: eucromatina ed eterocromatina. La regolazione trascrizionale. I fattori di trascrizione e le sequenze regolative. I fattori di trascrizione e il differenziamento. La regolazione post-trascrizionale. I controlli traduzionali. Il microRNA, I controlli post-traduzionali. La morte cellulare programmata. I virus: origine, diffusione e struttura. Il ciclo litico e il ciclo lisogeno.

Il corpo umano. L'organizzazione gerarchica del corpo umano. I tessuti. Tessuto epiteliale, connettivo, muscolare, nervoso. Gli organi, i sistemi, gli apparati. L'omeostasi e l'equilibrio chimico-fisico degli organismi. I meccanismi dell'omeostasi. La regolazione della temperatura corporea. La rigenerazione dei tessuti.

L'apparato cardiocircolatorio. La composizione del sangue. Il plasma e gli elementi figurati: eritrociti, leucociti, piastrine. L'emopoiesi. I gruppi sanguigni e le trasfusioni. L'anatomia dell'apparato cardiovascolare. Il muscolo cardiaco e i movimenti del sangue. L'attività del cuore e il ciclo cardiaco. I vasi sanguigni: arterie, vene, capillari. Gli scambi tra sangue e liquido interstiziale. Il controllo nervoso e ormonale. Le principali patologie dell'apparato cardiocircolatorio. Le analisi del sangue e l'emocromo. Le anemie e le leucemie. Le principali patologie cardiovascolari.

L'apparato respiratorio. Respirazione polmonare e respirazione cellulare. L'anatomia dell'apparato respiratorio. Le vie aeree superiori e inferiori. La meccanica della respirazione. I volumi polmonari. Il controllo della respirazione. Gli scambi respiratori con il sangue. Il trasporto di O₂ e CO₂. Le principali patologie dell'apparato respiratorio. Le abitudini alimentari, le carenze nutrizionali, l'obesità.

L'apparato digerente. Le funzioni della digestione. La varietà dei nutrienti. Macroelementi e microelementi. Le vitamine. L'organizzazione dell'apparato digerente. L'anatomia dell'apparato digerente. Le fasi della digestione. Digestione meccanica: la cavità orale e lo stomaco. Digestione chimica: lo stomaco, l'intestino tenue. Le funzioni del fegato e del pancreas. L'assorbimento dei nutrienti nell'intestino tenue e crasso. Il controllo della digestione. La glicemia, l'insulina e il glucagone. Le principali patologie dell'apparato digerente.

L'apparato escretore. Le funzioni dell'apparato escretore. L'anatomia dell'apparato escretore. Il mantenimento dell'equilibrio idrico-salino. L'eliminazione dei cataboliti. La struttura interna del rene. Il nefrone. Il glomerulo e i tubuli renali. L'organizzazione vascolare del nefrone. La formazione delle urine. La moltiplicazione controcorrente. L'equilibrio acido-base. La velocità di filtrazione glomerulare. La regolazione ormonale: il sistema renina-angiotensina e l'ADH. Alcune patologie dell'apparato escretore.

Il sistema nervoso. Le funzioni del sistema nervoso. Il sistema nervoso centrale (SNC) e il sistema nervoso periferico (SNP). I neuroni e le cellule gliali. Gli impulsi nervosi. L'eccitabilità dei neuroni. Il potenziale di riposo. I canali ionici ad accesso regolato. Il potenziale d'azione. La propagazione del potenziale d'azione. L'intensità dei potenziali d'azione e la modulazione degli stimoli. Le sinapsi elettriche e chimiche. La giunzione neuromuscolare. I neurotrasmettitori. L'organizzazione del SNC. L'encefalo e il tronco encefalico. Il cervelletto. L'organizzazione del SNP. I riflessi spinali. Il sistema nervoso autonomo simpatico e parasimpatico.

Il sistema linfatico e l'immunità. Gli organi linfatici primari e secondari. L'immunità innata. Le difese esterne e interne. L'infiammazione. L'immunità adattativa. Il riconoscimento degli antigeni. I recettori antigenici. La selezione clonale, le cellule effettrici e le cellule della memoria. La risposta umorale: le plasmacellule e le immunoglobuline. La risposta cellulare. I linfociti T8 e T4. Le proteine MHC, la presentazione dell'antigene e la tolleranza immunologica. La memoria immunologica. La vaccinazione e le tipologie di vaccino. Le principali patologie legate all'immunità: ipersensibilità, immunodeficienza, AIDS.

Erba,

I rappresentanti degli studenti

L'Insegnante