

PROGRAMMA svolto di SCIENZE NATURALI

anno scolastico 2023-24

Classe IVA, Liceo Scientifico statale “A.Vallisneri” – Prof. Paolo Pieroni

PARTE A – CHIMICA

Le proprietà delle soluzioni

Le proprietà chimiche dell'acqua e l'azione solvente dell'acqua. Composti ionici, polari e apolari e principi di miscibilità delle sostanze. Le soluzioni acquose. La concentrazione delle soluzioni. Composti ionici e equazioni di dissociazione ionica in ambiente acquoso. Composti molecolari e reazioni di ionizzazione in acqua. Le proprietà colligative. Solubilità e curve di solubilità. Reazioni di doppio scambio e di precipitazione.

Energia e velocità di reazione

Sistemi chimici, trasformazioni chimiche e scambi di energia. Energia potenziale chimica ed energia cinetica delle molecole. L'entalpia di reazione. Reazioni esotermiche ed endotermiche. Processi metabolici endoergonici ed esoergonici.

La velocità di reazione: come si può definire e calcolare. Teoria degli urti e fattori che influiscono sulla velocità di reazione (natura dei reagenti, temperatura, superficie di contatto, presenza di catalizzatori). Energia di attivazione. Importanza e meccanismo di azione dei catalizzatori inorganici e biologici.

L'equilibrio chimico

Reazioni irreversibili e reversibili. Concetto di equilibrio chimico dinamico. La costante di equilibrio e la legge dell'azione di massa. Il valore di K_c e il grado di avanzamento della reazione (in sistemi omogenei ed eterogenei). Il principio di Le Chatelier: effetto della variazione della concentrazione di reagenti o prodotti, della pressione o del volume, e della temperatura.

Acidi e basi

Le teorie sugli acidi e sulle basi: teoria di Arrhenius e di Bronsted -Lowry. La ionizzazione e l'equilibrio ionico dell'acqua. Il pH e il pOH. La forza degli acidi e delle basi. Acidi monoprotici e diprotici. Calcolo del pH e delle concentrazioni di ioni H^+ e OH^- in soluzione. Coppie di acidi e basi coniugate. Costanti di ionizzazione di acidi e basi deboli. Calcolo del pH di acidi e basi deboli. Le soluzioni tampone (principi generali). Reazioni di neutralizzazione.

Le reazioni di ossido-riduzione

Cosa sono, come si riconoscono e che importanza hanno le reazioni di ossido-riduzione. Concetti di ossidazione e di riduzione. Il numero di ossidazione e la sua variazione in una reazione redox. Le semi-reazioni e il bilanciamento di semplici reazioni redox. Le redox tra metalli, e tra metalli ed acidi. Serie di attività e previsione delle reazioni redox.

Introduzione alla chimica del Carbonio

Che cos'è la chimica del Carbonio e perché è importante. Dalle sostanze inorganiche a quelle organiche e ritorno (il ciclo del Carbonio). Ossidazione dei composti chimici del Carbonio ed energia. Dalla configurazione elettronica alle ibridazioni del Carbonio. I legami nelle molecole organiche. Biomolecole (inquadramento sommario generale) e prodotti organici di sintesi. Gli idrocarburi – inquadramento sommario (origine e natura chimica; alcani, alcheni e alchini).

PARTE B – BIOLOGIA

ORGANIZZAZIONE GENERALE del CORPO UMANO

Dalla cellula ai tessuti umani: cellule staminali, e sviluppo embrionale. Livelli di organizzazione biologica e organizzazione anatomica generale del corpo umano. Inquadramento generale dei diversi sistemi/apparati e loro interazione. I diversi tipi di tessuti umani. I tessuti epiteliali. I tessuti connettivi propriamente detti e specializzati (tessuto cartilagineo, tessuto osseo, tessuto sanguigno). Tessuti muscolari e tessuti nervosi. I sistemi e gli apparati (anatomia e funzioni generali). Funzioni di base degli organismi viventi. Processi metabolici, ruolo e meccanismo di azione degli enzimi. Interazione tra organismo e ambiente. Omeostasi e meccanismi omeostatici. Esempi di sistemi omeostatici: la temperatura corporea e la termoregolazione; la regolazione del calcio nel sangue.

IL SISTEMA NERVOSO

Funzioni ed inquadramento generale; sistema nervoso centrale e sistema nervoso periferico; neuroni e propagazione degli impulsi nervosi: dal potenziale di riposo al potenziale di azione; le sinapsi e la neurotrasmissione; relazioni col sistema endocrino.

LA RIPRODUZIONE

Funzioni ed inquadramento generale; apparato riproduttore femminile, ciclo ovarico e periodo fertile; apparato riproduttore maschile; accoppiamento e fecondazione; le relazioni col sistema endocrino e nervoso; lo sviluppo embrionale (generalità).

L'APPARATO DIGERENTE

Funzioni ed inquadramento generale; le funzioni dello stomaco; sinergie tra intestino, pancreas e fegato; azione degli enzimi e degli ormoni; assorbimento intestinale.

PARTE C – ESPERIENZE di LABORATORIO, APPROFONDIMENTI e ATTIVITA' in chiave di EDUCAZIONE CIVICA e di ORIENTAMENTO

Miscibilità delle sostanze. Reazioni di doppio scambio e precipitazione. Equilibrio di solubilità in funzione della temperatura (ioduro di piombo). Reazioni acido-base e scala di pH. Serie di attività (reazioni di sostituzione tra metalli con diverso potenziale redox e tra metalli ed acidi). Osservazione di preparati istologici.

La teoria dei "tre cervelli". Adolescenza e cervello. Il sistema della ricompensa e i meccanismi delle dipendenze. Gli effetti delle sostanze psicoattive. Malattie che colpiscono i neuroni, legate ai neurotrasmettitori e neurologiche. Apprendimento e memoria. Il dolore.

Emozioni, affettività e sessualità. I messaggeri chimici e i loro effetti: Neurotrasmettitori ed ormoni (dopamina, serotonina, ossitocina, endorfine, cortisolo ecc.). Sesso biologico, identità di genere e orientamento sessuale. La contraccezione. Alcune malattie dell'apparato riproduttore femminile. Le malattie a trasmissione sessuale.

Alimentazione, microbiota e salute. Ambiente e salute.

Haber e la sintesi dell'ammoniaca: una riflessione su scienza, progresso ed etica (spettacolo teatrale e discussione).

Progetto AMBIENTE – percorsi di approfondimento e attività con produzione di elaborati presentati in evento scolastico e pubblicati su web <https://sites.google.com/view/ambienteiva/home-page>

