

PROGRAMMA svolto di SCIENZE NATURALI

anno scolastico 2022-23

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

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. Equazioni di dissociazione ionica in ambiente acquoso (principi e calcoli). Le proprietà colligative. L'osmosi. Solubilità in acqua di sostanze solide e gassose: effetti di temperatura e pressione; 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. Entropia e spontaneità delle reazioni (equazione di Gibbs)

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.

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.

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. I calcoli delle concentrazioni all'equilibrio.

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 e sistemi-tampone nel corpo umano). Reazioni di neutralizzazione.

Dalla cellula al corpo umano

Processi anabolici, catabolici e implicazioni energetiche. Il ruolo della respirazione cellulare e dell'ATP per le cellule. Accoppiamento tra processi catabolici ed anabolici. Il ruolo e il meccanismo di azione degli enzimi. Dalla cellula ai tessuti umani: cellule staminali, moltiplicazione e differenziazione cellulare. 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. Tessuti muscolari e tessuti nervosi. I sistemi e gli apparati (anatomia e funzioni generali).

Interazione tra organismo e ambiente. Meccanismi di ricezione, comunicazione tra le cellule e di risposta adattativa. Omeostasi e meccanismi omeostatici. Esempi di sistemi omeostatici: la temperatura corporea e la termoregolazione; la regolazione del Calcio nel sangue; la regolazione della glicemia.

Anatomia e fisiologia del corpo umano

L'APPARATO TEGUMENTARIO: funzioni; i diversi strati della cute; gli annessi cutanei.

IL SISTEMA SCHELETRICO: funzioni; tessuto osseo compatto e spugnoso; anatomia di un osso lungo.

IL SISTEMA MUSCOLARE: tessuti e muscoli scheletrici, lisci e cardiaco; fibre muscolari e miofibrille; il meccanismo della contrazione muscolare.

LA RESPIRAZIONE: funzioni e anatomia generale dell'apparato respiratorio; la meccanica respiratoria; gli scambi gassosi.

IL SANGUE e l'APPARATO CARDIO-VASCOLARE: funzioni; plasma ed elementi figurati; Il cuore e la circolazione sanguigna; la regolazione del pH nel sangue.

L'APPARATO DIGERENTE: funzioni ed inquadramento generale; le funzioni dello stomaco; sinergie tra intestino, pancreas e fegato; azione degli enzimi e degli ormoni; il metabolismo e la dieta

IL SISTEMA NERVOSO: funzioni ed inquadramento generale; neuroni e propagazione degli impulsi nervosi; le sinapsi e la neurotrasmissione; relazioni col sistema endocrino.

LA RIPRODUZIONE: funzioni ed inquadramento generale; apparato riproduttore femminile, ciclo mestruale e periodo fertile; accoppiamento, fecondazione e gravidanza; le relazioni col sistema endocrino e nervoso.

Esperienze di laboratorio

Precipitazione dello ioduro di Piombo e calcolo della resa della reazione. Influenza del catalizzatore sulla velocità di reazione. Reazioni esotermiche ed endotermiche. Reazioni acido-base e scala del pH. Serie di attività (reazioni di sostituzione tra metalli con diverso potenziale redox).

Osservazione di tessuti animali .Osservazione e riproduzione di modelli/disegni anatomici

Temi ed attività di EDUCAZIONE CIVICA

Sistema immunitario e vaccini: che cosa sono e come sono prodotti (seminario "Pianeta Galileo").

Salute e benessere psicologico: comportamento e neuroscienze (esplorazione di alcune nozioni generali); gli effetti delle sostanze psicoattive e le dipendenze; Conoscenza di sé, Identità e Orientamento (attività laboratoriali con esperti; sviluppo di approfondimenti e di elaborati tematici; produzione, presentazione e discussione di elaborati raccolti in un sito-web (<https://sites.google.com/view/sinapsi4b/home-page>))

Escursioni sul territorio (Isola d'Elba)