

PROGRAMMA svolto di SCIENZE NATURALI

anno scolastico 2022-23

Classe 3A, Liceo Scientifico statale “A. Vallisneri” – Prof. Paolo Pieroni

Dalla massa degli atomi ai calcoli con le moli (consolidamento degli obiettivi del secondo anno)

Massa atomica assoluta e relativa. L'unità di massa atomica. La massa molecolare. Il concetto di mole e la sua applicazione. Il numero di Avogadro. Formule chimiche e rapporti in massa tra gli elementi di un composto. Formule minime e formule molecolari. Equazioni chimiche e calcoli stechiometrici. Il fattore limitante. Resa di una reazione. Soluzioni e molarità.

Struttura dell'atomo e configurazione elettronica degli elementi

Le proprietà elettriche della materia. La scoperta delle particelle subatomiche. I raggi catodici e l'atomo di Thomson. L'esperienza di Rutherford e il nucleo atomico. Livelli energetici, energia quantizzata e spettri atomici. La doppia natura - onde/particelle - della radiazione elettromagnetica. Dall'atomo di Rutherford all'atomo di Bohr e ai modelli successivi. Gli orbitali atomici e i numeri quantici.

La configurazione elettronica degli elementi. Relazioni tra configurazione elettronica ed organizzazione della tavola periodica. Relazioni tra proprietà degli atomi e configurazione elettronica.

I legami chimici

Elettroni di valenza, simboli di Lewis e regola dell'ottetto. Formazione e rottura dei legami, stabilità delle molecole e scambi energetici con l'ambiente esterno. Elettronegatività degli elementi e formazione dei legami. I legami ionici e i solidi ionici cristallini. I composti molecolari. Legami covalenti puri e polari. I legami covalenti di coordinazione o “dativi”. Simboli di Lewis e formule di struttura delle molecole. Molecole polari e apolari. Influenza della forma delle molecole sulla loro polarità.

L'acqua e le soluzioni acquose

Le proprietà chimiche e fisiche dell'acqua. Legami chimici interni alle molecole d'acqua e interazioni tra le molecole d'acqua (i legami a idrogeno). Tensione superficiale e capillarità. Le soluzioni acquose. L'acqua come solvente di composti ionici e polari. Principi generali per la solubilità delle sostanze (“il simile scioglie il simile”). Concentrazione delle soluzioni acquose: la molarità. Reazioni di dissociazione ionica in ambiente acquoso (aspetti introduttivi). Concetti di acido e di base secondo Arrhenius e l'equilibrio acido-base delle soluzioni acquose (aspetti introduttivi).

Classificazione e nomenclatura dei composti chimici inorganici

Principi generali di nomenclatura: sistema tradizionale e sistema IUPAC. Composti ionici e composti molecolari. Numero di ossidazione e regole per scrivere le formule e determinare il nome dei composti. Classificazione dei composti: alogenuri e idracidi; ossidi basici e ossidi acidi (anidridi); idruri di metalli e di non metalli; idrossidi; ossiacidi; nomenclatura dei principali ossianioni e dei sali ternari.

La cellula eucariotica

Struttura e funzione della membrana plasmatica. Modello a mosaico fluido. Il ruolo delle proteine di membrana. Scambi di sostanze tra cellule e ambiente. Osmosi, trasporto passivo e trasporto attivo. Endocitosi ed esocitosi. La sintesi proteica (generalità), il sistema delle membrane interne e l'apparato di Golgi, lisosomi e vacuoli.

La divisione e la riproduzione cellulare

La divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti. Ciclo cellulare. La mitosi negli eucarioti. Cromatina e cromosomi. Stadi della mitosi. La meiosi e la riproduzione sessuata. Stadi della meiosi. Meccanismi che garantiscono la variabilità genetica all'interno delle specie. Riproduzione asessuata e sessuata a confronto, in una prospettiva evolutiva.

Prevedere i risultati della meiosi: la genetica mendeliana

Gli esperimenti di Mendel e il metodo scientifico. Le leggi di Mendel: dominanza; segregazione; assortimento indipendente. Le leggi di Mendel alla luce delle conoscenze attuali e relazioni con la meiosi. Geni ed alleli. Genotipo e fenotipo. Omozigosi ed eterozigosi. Caratteri dominanti e recessivi. Il quadrato di Punnett. Il re-incrocio.

Esperienze di laboratorio

Piccoli esperimenti di elettrizzazione nella materia. Saggi alla fiamma. Osservazione degli elementi della tavola periodica: metalli e non metalli a confronto; osservazione di alcune reazioni con ossigeno e con acqua (formazione di ossidi ed idrossidi). Preparazione di una soluzione a titolo noto e di diluizioni. Prove di miscibilità. Esperienze su osmosi. Osservazione di specie selezionate di protisti.

Temi e approfondimenti di EDUCAZIONE CIVICA

Esaurimento delle risorse del pianeta, sostenibilità ed economia circolare (sviluppo di approfondimenti raccolti in un sito web - <https://sites.google.com/view/astronave-terra/home-page>).

Progetto "Usa la testa": come valutare il ciclo di vita dei prodotti (seminario con una ricercatrice della Scuola Sant'Anna e successiva preparazione di proposte progettuali per un concorso).