

Liceo statale “A. Volta” di Colle di Val d’Elsa, indirizzo sportivo

classe III sez. M, a.s. 2022-2023

Prof. Marco Rustioni

Scienze Naturali

Chimica

Composti, reazioni e leggi ponderali: Lavoisier, Proust e Dalton. Le formule chimiche: composti molecolari e ionici. Il concetto di mole: unità di massa atomica relativa (UMA) e ruolo del carbonio 12. **Gas e volume molare:** P, T e V, l'equazione di stato dei gas e il comportamento dei gas. **L'atomo e le sue particelle:** la scoperta delle proprietà elettriche della materia: il protone e l'elettrone. I primi modelli atomici: Thomson. **L'esperienza di Rutherford** e la scoperta del nucleo atomico positivo: le nuove ipotesi sulla struttura dell'atomo. Il modello atomico e le particelle subatomiche: protoni, neutroni ed elettroni. **Numero atomico (Z) e numero di massa atomica (A).** Gli isotopi: l'esempio dell'H, del C e dell'U. Il mondo degli isotopi: le trasformazioni del nucleo e il decadimento alfa, beta e gamma. L'esempio del carbonio 14 e il suo tempo di dimezzamento: la datazione del passato. Il doppio comportamento della luce e della materia: la distribuzione discontinua dell'energia in natura: il ruolo dell'effetto fotoelettrico e l'avvento della fisica quantistica. Il passaggio dal concetto di orbita a quello di orbitale. **I numeri quantici principali** (n, l, m ed s) e l'ordine di riempimento di livelli e sottolivelli degli atomi: aufbau e metodo della diagonale: la configurazione elettronica degli elementi: **La configurazione elettronica** a la collocazione degli elementi nella tavola periodica. **Il sistema periodico:** da Mendeleev alla moderna tavola. Il numero atomico e la struttura della tavola; blocchi s, p, d e f, i simboli di Lewis. Le proprietà periodiche degli elementi: volume e raggio atomici, energia di ionizzazione, affinità elettronica e elettronegatività: come variano lungo i gruppi e in periodi. **Metalli, semimetalli e non metalli. Configurazione elettronica e legami chimici:** gas nobili e regola dell'ottetto: il raggiungimento della stabilità elettronica. La condivisione degli elettroni e il legame covalente: lunghezza di legame e legami covalenti multipli: l'esempio dell'ossigeno e dell'azoto. Principio di esclusione di Pauli e della massima molteplicità di Hund. **Il concetto di ibridazione. Il legame covalente** e la compartecipazione degli elettroni: dal semplice al multiplo. Il legame covalente dativo e quello polare. Legami covalenti, ionici, metallici e complessi di coordinazione. **La forma delle molecole:** numero di atomi, coppie di legame e coppie libere nello strato di valenza: dalla forma lineare a quella tetraedrica. **Le nuove teorie di legame:** il concetto di ibrido di risonanza. **Le forze intermolecolari e gli stati della materia:** molecole polari e non polari. Le forze dipolo-dipolo e quelle di London. Le interazioni deboli di Van Der Waals: il caso della liquefazione dei gas. **Le molecole polari:** l'acqua e il legame ponte a idrogeno.

Biologia

Vita, cellula ed energia: la termodinamica e il fluire dell'energia in natura e nei sistemi viventi: dal sole all'ATP. **Introduzione al mondo delle cellule:** dalla cellula pro- a quella eucariota (animale e vegetale): evoluzione, struttura e funzioni: somiglianze e differenze – il ruolo degli organelli cellulari. **Membrana cellulare:** modello a mosaico fluido: fosfolipidi, proteine di membrana e colesterolo. Proteine canali, di trasporto, recettrici e di riconoscimento. Il caso delle proteine di riconoscimento del sistema immunitario. Trasporto attivo e passivo: la diffusione facilitata transmembrana. Il concetto di osmosi. . Endo- ed esocitosi: patologie legate a disfunzioni del plasmalemma: cecità ai colori, fibrosi cistica e in particolare il diabete di tipo 2. **Mitosi, meiosi,** linea somatica e germinale. Il passaggio dal corredo diploide a quello aploide con rimescolamento genetico. Le anomalie cromosomiche: la trisomia del cromosoma 21, la sindrome di Turner e quella di Klinefelter. **Introduzione alle leggi di Mendel:** segregazione e assortimento indipendente. Linee pure, concetto di dominante e recessivo, di omo- ed eterozigote e di fenotipo e genotipo. Il caso della dominanza incompleta e codominanza. Testcross e conferma delle leggi mendeliane. **Cenni sulla genetica umana e leggi di Mendel:** Lo studio della trasmissione delle malattie autosomiche recessive in Homo sapiens. Malattie autosomiche dominanti (acondroplasia, corea di Huntington e esadattilia) e recessive (PKU, albinismo, fibrosi cistica, talassemia, anemia falciforme e morbo di Tay Sachs): la ricostruzione degli

alberi genealogici. **Alberi genealogici e eredità genetica autosomica ed eterosomica:** le basi dell'ereditarietà e la genetica moderna. **Genetica ed evoluzione:** il significato della riproduzione sessuata. **Vita ed evoluzione:** il senso delle trasformazioni nel mondo vivente: l'avvento del pensiero evolutivo: dal creazionismo, fissismo e catastrofismo (G. Cuvier) fino a Jean-Baptiste de Lamarck. Il contributo di Charles Lyell e l'opera di Charles Robert Darwin: l'origine della specie per selezione naturale: l'opera di Thomas Malthus e l'idea per la "lotta per la sopravvivenza". **Il calendario della vita:** la scala geocronologica (dal criptozoico al fanerozoico) dei tempi terrestri e le prove dell'evoluzione: geologiche, paleogeografiche (evidenza delle paleobioprovince), paleontologiche, biogeografiche, anatomia comparata (organi analoghi ed omologhi). Il contributo dei fossili viventi (Dipnoi, Latimeria). Il contributo delle scienze "omiche" attuali: il confronto tra molecole di specie diverse. La moderna teoria di Ernst Mayr. Le estinzioni di massa. **La classificazione del mondo naturale:** l'opera di Carlo Linneo e il sistema binomio. Dai domini alla specie: ricostruire l'albero filogenetico. Dai procarioti e protisti fino agli animali: i vertebrati.

Educazione civica (Scienza, coscienza e sostenibilità ambientale)

- **Scienza e metodo scientifico:** i limiti di uno strumento che serve per tentare di interpretare e spiegare la realtà: limiti e successi. Riflessioni!!
- **Introduzione alla sostenibilità ambientale:** i limiti della Terra e gli impatti umani.
- **Cittadini consapevoli:** lo stato del nucleare oggi: passato, presente e futuro delle questioni energetiche della società umana occidentale "energivora"!
- **Visione del monologo di Marco Paolini "U 238"** (in sintonia con la programmazione svolta sulle questioni dell'energia nucleare e sull'uso dell'uranio impoverito): discussione e riflessione.
- **La giornata contro i femmicidi** e i soprusi di genere ma anche sull'impegno e tenacia delle donne: la storia dei gorilla di montagna e di Dian Fossey.

Attività di laboratorio

Chimica

- Visione del monologo di Marco Paolini sul disastro di Bophal del 2/3 dicembre 1984;
- strumentazione, norme di sicurezza ed esperienze sulla conservazione della massa (HCl con CaCO₃ e acido acetico con bicarbonato di calcio);
- saggio alla fiamma per il riconoscimento degli elementi: riflessione sulla somministrazione dell'energia agli atomi e salto energetico degli elettroni.

Biologia

- Microscopi ottici: descrizione e osservazione dei preparati anche in vivo assieme al dott. Raffaele Farina.

Testi di riferimento

Sadava D., Heller H.G., Hillis D.M, Hacker S., "La biosfera, la cellula e i viventi", prima edizione marzo 2020, Zanichelli editore.

Valitutti G., Falasca M., Amadio P. , "Chimica, concetti e modelli, dalla materia alla nomenclatura", seconda edizione marzo 2018, Zanichelli editore

Colle di val d'Elsa (SI), 10/06/2023

Prof. Marco Rustioni