

Liceo statale "A. Volta" di Colle di Val d'Elsa
classe IIIB LS indirizzo italo-inglese, a.s. 2024-2025

Prof. Marco Rustioni

Scienze Naturali – Educazione Civica

Chimica

Trasformazioni fisiche e chimiche: passaggi di stato e aggregazione della materia, il passaggio tra reagenti e prodotti. Introduzione alla chimica moderna e il principio di conservazione della massa di Lavoisier. **Tavola periodica degli elementi:** metalli, non metalli, semimetalli e gas nobili. Sostanze pure elementari e molecolari. Dall'alchimia alla chimica: le leggi ponderali, Lavoisier, Proust e Dalton. **Formule chimiche, molecole e composti ionici:** rapporti numerici tra atomi e pesi espressi dalle formule chimiche. **Teoria cinetica molecolare della materia:** energia, lavoro e calore: unità di misura dell'energia, joule e caloria. Termodinamica ed energia in natura: la conservazione dell'energia e l'entropia. Stati di aggregazione e passaggi di stato con riferimento al concetto di sosta termica: curva di riscaldamento/raffreddamento. La termodinamica e la termochimica: sistemi aperti, chiusi e isolati. Stato solido e gassoso. Pressione, temperatura e volume. Condizioni STP e volume di una mole di gas: mole e numero di Avogadro. **Contare per moli:** il concetto di UMA, massa atomica e molecolare relative, e assoluto: il numero di Avogadro e la mole. **Le particelle dell'atomo:** protone, elettrone e neutrone (1932, James Chadwick): da Thomson a Rutherford. Il modello N. Bohr. **Isotopi** e radiazioni: alfa, beta e gamma. **Radioattività:** esempi di applicazioni, dal medico alle datazioni. Energia nucleare: storia di radiazioni: dati e riflessioni a distanza di oltre 60 dalla prima applicazione "civile". **La natura della luce,** effetto fotoelettrico e diffrazione. L'atomo e la doppia natura degli elettroni. Orbite e passaggi energetici tra stato fondamentale ed eccitato. La sistemazione degli elettroni all'interno dell'atomo: i numeri quantici e i loro valori. **Configurazione elettronica,** ordine di riempimenti di livelli e sottolivelli. Principio di esclusione di Pauli, delle massima molteplicità di Hund e dell'indeterminazione di Heisenberg. **Proprietà tavola periodica:** raggio e volume atomici, energia di ionizzazione e affinità elettronica ed elettronegatività: differenze in elettronegatività e legami chimici. **Legami chimici:** elettronegatività e simbologia di Lewis: la ricerca dell'ottetto. Il concetto di valenza, di valenza ionica e di stato di ossidazione. Legami covalenti puri, polari e dativi, semplici, doppi e tripli. La forma delle molecole: lineare, trigonale e tetraedrica.

Biologia

Il metodo scientifico: fenomeni naturali e realtà. Scopo e obiettivi della biologia e della chimica: definizione di vita ed ingredienti che la sostengono. **La vita,** i domini, gli eucarioti. Il ruolo evolutivo delle cellule eucariote: l'avvento della complessità cellulare, della cellula eucariota e della pluricellularità. Cenni sulle differenze tra biosfera e virosfera. **Classificazione dei viventi:** il contributo dei tipi cellulari, dalla cellula batterica a quella eucariota attraverso gli archei. Dai domini ai regni: caratteristiche ovvero dalla struttura cellulare, alla mono- e/o pluricellularità, alle strategie riproduttive. **La divisione cellulare:** eventi che innescano la divisione cellulare. Cenni sulla struttura della membrana cellulare. Il ciclo cellulare: dall'interfase (G1, S e G2) alla fase M (divisione cellulare). Cellule labili, stabili e perenni. **Differenze tra mitosi e meiosi** (da diploide a diploide, da diploide ad aploide): i cromosomi, classificazione, corredo cromosomico e cariotipo. Differenze nella genesi dei gameti tra maschio e femmina. Compattazione del DNA: il ruolo degli istoni e del nucleosoma. Eu- ed eterocromatina. **La divisione cellulare:** dalla profase alla citodieresi: eventi principali con particolare attenzione alla piastra metafasica e alla citodieresi: differenze tra cellula animale e vegetale. Meiosi: fase riduzionale ed equazionale. Appaiamento degli omologhi e crossing over. La produzione di cellule aploidi e la gametogenesi. **Il settecento, novecento** e l'affermazione della visione della trasformazione della realtà: il contributo di J. Hutton, C. Lyell, J.B. Lamarck, E. Darwin e di G. Cuvier come fondatore della paleontologia e

dell'anatomia comparata. Il contributo di C.R. Darwin. Cambiamenti del pianeta Terra: Lamarck, Lyell, Hutton e Darwin. G. Cuvier e la nascita dell'anatomia comparata e della paleontologia. **Le trasformazioni della vita:** dalla mono-alla pluricellularità: eucarioti, fotosintesi e BIF. La scala geocronologica dei tempi terrestri e la grande esplosione cambriana. Il ruolo e il senso biologico delle estinzioni. **La classificazione dei viventi:** l'opera di Carlo Linneo e la nomenclatura binomiale: genere e specie. La classificazione naturale e il contributo di Carlo Linneo. Dai domini alla specie attraverso i regni, i phylum, le classi, gli ordini, le famiglie e i generi: dagli eucarioti al genere Equus. La classificazione che riflette la filogenesi: oltre la morfologia e il contributo della biologia molecolare alla ricostruzione degli alberi filogenetici. **Introduzione all'embriologia e alla classificazione:** "l'ontogenesi riassume la filogenesi" (Haeckel). Gli invertebrati: dalle spugne agli echinodermi. I vertebrati: dai pesci ai rettili: la conquista delle terre emerse: locomozione, respirazione e riproduzione. Vertebrati e mammiferi: classe di successo grazie alle cure parentali (gh. mammaria) e all'omeotermia. Il caso dei mammiferi italiani.

Educazione Civica/Orientamento

Visione (con discussione e riflessione) del monologo di Marco Paolini su Bhopal a distanza di 40 anni dal disastro impunito.

Discussione di seguito alla visione del monologo di Marco Paolini in merito al disastro di Bhopal della notte tra il 2 e 3 dicembre 1984: scienza, chimica, economia e politica

L'esperienza della lamina d'oro e il rapporto tra atteso e osservato nel metodo scientifico

Radioattività ed elementi radioattivi: esempi di applicazioni, da quelli medici (diagnostici e terapeutici) a quelli in merito alle datazioni dei reperti del passato

Incontro dedicato ai disturbi alimentari nell'ambito delle iniziative promosse all'interno dei progetti dedicati all'educazione alla salute.

Energia nucleare: una lunga storia di radiazioni: dati e riflessioni a distanza di oltre 60 dalla prima applicazione "civile": rapporti costi/benefici alla luce dei dati fino ad oggi disponibili

Progetto Martina: conoscenza e prevenzione in merito all'insorgenza e sviluppo dei tumori.

Progetto "acqua": conoscenza, valutazione, gestione e conservazione della risorsa idrica con particolare riferimento al fiume Elsa: incontro con esperti e portatori di interesse.

Colpi di scena nella storia della vita sulla Terra e la velocità di alcuni processi evolutivi: il caso dell'isolamento geografico insulare e la risposta dei mammiferi verso il nanismo e il gigantismo: la storia naturale della Sicilia e Polifemo tra "realtà naturali" e mito

Lezione sulla storia naturale delle Apuane con la collaborazione del dott. Raffaele Farina (parte geologica).

Attività di laboratorio

Laboratorio: biologia, microscopi ed osservazione dei preparati e in vivo.: nostoc, acqua di scarico e acqua di pozza: parameci e rotiferi. Osservazione degli amiloplasti e funzioni biologiche (riserva e geotropismo). Vetrini, coloranti. Differenze tra microscopio ottico ed elettronico.

Laboratorio di biologia vegetale: osservazione al microscopio dei tessuti conduttori: differente distribuzione dei fasci tra mono-, dicotiledone e gimnosperme.

Biologia. Laboratorio: generare corrente tramite l'utilizzo di materiale biologico: le patate messe in serie.

Laboratorio di biologia assieme ad Arturo: osservare il mondo microscopico e uso del microscopio ottico.

Approfondimenti

Introduzione ai tumori in previsione del progetto Martina in programma sabato 22 dalle 10.20 alle 13.20: dal complesso ciclina-CDK, ai protooncogeni (oncogeni) e oncorepressori, fino alla classificazione dei tumori e agli eventi scatenanti. Da cellule "mortalì" a cellule "immortalì". Tumori, metastasi, cancro.

Il ruolo e il senso biologico delle estinzioni. estinzioni di fondo, pseudo-estinzioni ed estinzioni di massa. La velocità dei processi evolutivi: il nanismo insulare (Sicilia) e la leggenda/mito dei cicli.

Testi di riferimento

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

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

Colle di val d'Elsa (SI), 10/06/2025

Prof. Marco Rustioni