

Liceo Scientifico Statale

“A. Vallisneri”

PROGRAMMA SVOLTO

MATERIA SCIENZE NATURALI

Prof. Graziella Di Salvo

Classe e indirizzo: **3SD** anno scolastico 2024-25

Libri:

- NUOVO INVITO ALLA BIOLOGIA.BLU (IL) 3ED. - EBOOK MULTIM. - IL CORPO UMANO, ZANICHELLI EDITORE- CURTIS HELENA
- CHIMICA.BLU 2ED. - EBOOK MULTIMEDIALE DAL LEGAME CHIMICO ALL'ELETTROCHIMICA, ZANICHELLI EDITORE- BRADY JAMES
- SCIENZE DELLA TERRA 2ED. (LE) - EBOOK MULTIMEDIALE VOL. SECONDO BIENNIO – VERSIONE, BOSELLINI ALFONSO.

Unità 1: La tavola periodica di Mendeleev

Storia della sua invenzione e classificazione degli elementi in base alla massa atomica e successivamente al numero atomico. I 4 blocchi della tavola, i gruppi, i periodi, i metalli alcalini, i metalli alcalino-terrosi, i metalli di transizione, gli alogeni, i lantanidi e gli attinidi. I tre sistemi di nomenclatura della tavola periodica: la nuova nomenclatura IUPAC. Le proprietà periodiche (energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività, raggio e volume atomico). Caratteristiche principali e loro andamento lungo la tavola periodica.

Unità 2: I legami chimici

I legami chimici interatomici. Energia di legame, rottura e formazione legami. Il legame ionico come trasferimento di elettroni: esempio del cloruro di sodio (NaCl). Esperimento di elettrolisi dell'acqua. Il legame covalente come condivisione di elettroni: esempio dell'ossigeno, dell'idrogeno, dell'azoto, del cloro. Il legame covalente puro. Il legame covalente semplice, doppio e triplo. Legame covalente omopolare e eteropolare. Il dipolo elettrico e il momento dipolare. Struttura chimica dell'acqua e correlazione con le sue proprietà fisiche: tensione superficiale, densità, punto di ebollizione, capillarità, capacità termica. Il legame metallico. Conduttori, semiconduttori ed isolanti. Il legame covalente dativo. I legami chimici intermolecolari: le forze di Van der Waals. Interazione dipolo-dipolo, dipolo istantaneo-dipolo indotto, le forze di induzione e il legame a idrogeno.

Unità 3: Geometria del legame molecolare:

Teoria dell'orbitale molecolare e del legame di valenza. Legame semplice, doppio e triplo. I legami e la forma delle molecole: strutture di Lewis, teoria VSEPR. Forme geometriche regolari ed irregolari. Gli orbitali ibridi: forma delle molecole e formazione dei legami, strutture di risonanza, polarità e solubilità delle molecole.

Unità 4: Modelli atomici

Analisi dell'evoluzione che ha subito il modello atomico nel tempo, dal modello atomico di Dalton a quello di Bohr, passando per il modello atomico di Thomson e di Rutherford.

La teoria atomica di Dalton. Gli esperimenti di Crookes con i tubi di vetro e la scoperta dei raggi catodici come particelle cariche negativamente. Thomson e la scoperta dell'elettrone: la determinazione del rapporto tra la carica e la massa delle particelle costituenti i raggi catodici. Millikan e la determinazione della carica e della massa di un elettrone. I raggi “Goldstein” e gli esperimenti che portarono successivamente alla scoperta del protone. La massa di un protone e di un elettrone a confronto. Il modello a panettone di Thomson. Esperimento di Rutherford e la scoperta del nucleo atomico. Limiti del modello atomico di Rutherford. Niels Bohr e applicazione della teoria quantistica di Planck al modello atomico.

La luce come onda elettromagnetica, analisi dello spettro elettromagnetico e lo spettro del visibile. I raggi dannosi e non dannosi per l'essere umano. I parametri di un'onda elettromagnetica: frequenza, lunghezza d'onda e ampiezza. La doppia natura della luce: natura ondulatoria e corpuscolare.

La natura corpuscolare della luce e effetto fotoelettrico: interpretazione corretta del fenomeno da parte di Einstein. Introduzione del concetto di quanti di energia o fotoni. La scomposizione della luce

attraverso un prisma. Lo spettro continuo della luce bianca e gli spettri di assorbimento e di emissione delle sostanze chimiche.

La luce come onda elettromagnetica, analisi dello spettro elettromagnetico e lo spettro del visibile. I raggi dannosi e non dannosi per l'essere umano. I parametri di un'onda elettromagnetica: frequenza, lunghezza d'onda e ampiezza. La doppia natura della luce: natura ondulatoria e corpuscolare. Effetto fotoelettrico e interpretazione corretta del fenomeno da parte di Einstein. Introduzione del concetto di quanti di energia o fotoni. La scomposizione della luce attraverso un prisma. Lo spettro continuo della luce bianca e gli spettri di assorbimento e di emissione delle sostanze chimiche.

Modello atomico di Bohr.

Unità 5: Configurazione elettronica

Concetto di orbita. Livelli energetici e stato fondamentale. Assorbimento e emissione di energia da parte dell'elettrone. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Applicazione della statistica al modello atomico. Funzione d'Onda di Schrödinger. Concetto di orbitale atomico e differenza con la orbita. Numero quantico principale, secondario, magnetico. Significato dei valori e i numeri che possono assumere. Calcolo del numero di orbitali e del numero di elettroni per ogni livello energetico. Analisi della forma degli orbitali s, p, d, f. Principio di esclusione di Pauli e regola di Hund. Numero quantico magnetico di spin dell'elettrone.

La configurazione elettronica degli elementi della tavola periodica: il diagramma energia orbitale e la notazione s, p, d, f. L'ordine di energia crescente degli orbitali. Il diagramma delle diagonali. I legami chimici. Definizione di energia di legame. Gli elettroni di valenza. La struttura di Lewis. I gas nobili e la regola dell'ottetto. Eccezioni alla regola dell'ottetto: il caso dell'Idrogeno e del Litio, ottetto incompleto ed espansione dell'ottetto.

Unità 6: Le soluzioni

Le soluzioni: concentrazione delle soluzioni: concentrazione molare, frazione molare, concentrazione molale, concentrazione percentuale (%m/m, %m/V). Dissoluzione e solubilità: solubilità solidi in acqua e solubilità dei gas (legge di Henry), solubilità e barriere energetiche, conducibilità elettrica. Le proprietà colligative: Legge di Raoult, innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico e osmosi.

Unità 7: Classificazione e nomenclatura dei composti chimici

Classificazione e nomenclatura (tradizionale e IUPAC). Numeri di ossidazione, nomenclatura ioni monoatomici, nomenclatura composti binari: ossidi, idruri, idracidi, sali binari. Nomenclatura composti terziari: idrossidi, ossiacidi e sali terziari. Reazioni di sintesi, decomposizione, scambio, doppio scambio.

Scienze della Terra:

Unità 8: Minerali e rocce

I minerali e la loro struttura, formazione e proprietà dei minerali, sistematica dei minerali.

Introduzione allo studio delle rocce: processo magmatico e rocce ignee, caratteristiche chimico-fisiche. Solidificazione, rocce ignee intrusive ed effusive. Processo sedimentario e rocce sedimentarie: Formazione dei sedimentarie, proprietà delle rocce sedimentarie, classificazione delle rocce sedimentarie. Processo metamorfico e rocce metamorfiche, petrologia del metamorfismo, Caratteristiche delle rocce metamorfiche.

Biologia:

Unità 9: La cellula

Cellula procariotica ed eucariotica: differenze strutturali e funzionali; Il cromosoma eucariotico e i suoi livelli di organizzazione; analisi delle varie fasi del Ciclo Cellulare (fase G1, S e G2 e fase M). Ripasso della riproduzione cellulare, la mitosi e la meiosi.

Unità 10: La membrana cellulare

Membrana cellulare, Struttura della membrana cellulare e funzioni delle biomolecole presenti, Trasporto attraverso la membrana cellulare. Trasporti attivi e trasporti passivi, proteine di trasporto, fagocitosi ed endocitosi, osmosi.

Unità 11: Genetica classica e moderna

Genetica classica: concetti di base della Genetica classica (genoma, cromosomi, geni, alleli, proteine, individui omozigoti e eterozigoti, genotipo e fenotipo). Genetica Mendeliana –la trasmissione dei

caratteri ereditari – definizione di carattere - la prima, la seconda e la terza legge di Mendel e loro dimostrazioni con il quadrato di Punnett - determinazione del sesso di un individuo.

Genetica moderna: Morgan e gli esperimenti sui moscerini della frutta – scoperta dei caratteri legati al sesso. Eccezioni alle leggi di Mendel: codominanza, dominanza incompleta, eredità poligenica, pleiotropia. Malattie genetiche – mutazioni ereditabili e non ereditabili – agenti fisici e chimici che inducono danni al DNA – il cariotipo umano – Sindrome di Down o trisomia 21 – malattie autosomiche dominanti e recessive (studio degli alberi genealogici e delle modalità di trasmissione) – elementi di base per la costruzione di un albero genealogico. Malattie legate al sesso (X linked dominanti e recessive). Mutazioni naturali e indotte, somatiche ed ereditarie, puntiformi, cromosomiche, cariotipiche. Meccanismi di riparazione. Fenomeno del vigore degli ibridi.

Unità 12: Il corpo umano

L'organizzazione del corpo umano, tipi di cellule e tessuto.

Tessuti, apparati e sistemi, concetto di omeostasi.

Il sistema nervoso centrale e periferico, i neuroni e le cellule gliali, propagazione dell'impulso nervoso: potenziale di riposo e d'azione. Sinapsi chimiche ed elettriche, i riflessi spinali. Patologie del sistema nervoso.

Il sistema immunitario: immunità innata e cellulo-mediata. Meccanismo d'azione dei vaccini. Studi preclinici e clinici di farmaci e vaccini. Cenni di farmacovigilanza.

Lavori di gruppo su:

- apparato digerente
- apparato cardio-circolatorio
- apparato respiratorio
- sistema muscolare
- sistema scheletrico
- apparato escretore
- organi di senso
- apparato riproduttore
- sistema tegumentario

Educazione civica:

Lavori di gruppo:

Relazione tra gli elementi chimici della tavola periodica ed argomenti di astronomia, sostenibilità ambientale, medicina, catastrofi ambientali. Esposizioni di presentazioni multimediali e dibattito in classe.

Esperienze di laboratorio: saggio alla fiamma di diversi composti chimici, valutazione della solubilità, miscibilità e polarità delle molecole, determinazione della concentrazione di una soluzione a concentrazione nota mediante esperimenti di titolazione. Osservazione ed identificazione di rocce minerali. Esperimento del pH con il cavolo rosso, fenomeno dell'osmosi con le cellule della patata, osservazione di cellule vegetali, protisti e tessuti umani con il microscopio ottico, esperimento con le reazioni chimiche di scambio semplice, doppio scambio, decomposizione con valutazione dei cambiamenti macroscopici e fisici.

Data 10/06/2025

Firma del docente

Prof. Graziella Di Salvo