

**Liceo Scientifico Amedeo di Savoia Duca d'Aosta – Pistoia**

**anno scolastico 2022/2023**

**Programma di : SCIENZE NATURALI**

**Classe 3<sup>^</sup>D Indirizzo : Scienze Applicate**

**Prof.ssa Alda Anna Maria Sibilla**

Scienze naturali N. ore 5

Testi in adozione CHIMICA PIU' Dalla materia all' elettrochimica Autori : V. Posca e T. Fiorani Ed. Zanichelli

LE SCIENZE DELLA TERRA Minerali e rocce. Vulcani. Terremoti Autori: A. Bosellini Ed. Zanichelli.

IL NUOVO INVITO ALLA BIOLOGIA. BLU Biologia molecolare, genetica, evoluzione. Autori: Curtis, Barnes, Schnek e Massarini Ed. Zanichelli

### **CHIMICA**

#### **La struttura dell'atomo**

La struttura dell'atomo: la natura elettrica degli atomi, La scoperta delle cariche negative e positive; carica e massa dell'elettrone e del protone e del neutrone. Il numero atomico(Z), numero di massa(A), gli isotopi e il calcolo della massa relativa di una miscela di isotopi. La massa atomica assoluta e massa atomica relativa. gli elettroni di valenza, le notazioni di Lewis. Il modello atomico di Thomson, Rutherford e Bohr. I limiti del modello di Rutherford e il modello di Bohr, lo stato fondamentale, lo stato eccitato. L'elettrone e il Principio di Indeterminazione di Heisenberg. La meccanica quantistica -I numeri quantici e la configurazione elettronica degli elementi, la semi-completezza del Cromo

Attività di laboratorio: Saggi alla fiamma

#### **Il sistema periodico**

I simboli di Lewis e la rappresentazione degli elementi - Proprietà periodiche degli elementi: le proprietà fisiche (densità e raggio atomico lungo il periodo e il gruppo); proprietà chimiche (energia di ionizzazione, affinità elettronica e ionizzazione).

Metalli, non metalli e semimetalli

#### **I legami chimici, la forma della molecola e forze intermolecolari**

Legame covalente puro, eteropolare, semplice, doppio, triplo, legami  $\delta$  e legami  $\pi$ , legame dativo, ionico e metallico -Legami secondari: Interazioni di van der Waals; Forze di induzione, Interazione ione-dipolo. Il legame a Idrogeno. La conducibilità elettrica di alcune sostanze e ionizzazione, dissociazione, solubilizzazione di sostanze in acqua. L'ibridazione: configurazione elettronica esterna nello stato fondamentale, nello stato eccitato, gli orbitali ibridi  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ ; Gli orbitali ibridi del carbonio e  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $BF_3$ . Le strutture di Lewis di molecole biatomiche, poliatomiche, ioni biatomici e poliatomici e con elettroni di valenza dispari. La teoria V.S.E.P.R definisce la geometria molecolare:  $AX_4E_0$ ,  $AX_3E_1$ ,  $AX_2E_2$  – Definire la geometria di una

molecola.

### **La cinetica chimica**

La velocità di reazione, calcolo della velocità di reazione. La teoria delle collisioni: l'orientamento delle collisioni, l'energia delle molecole reagenti e l'energia di attivazione; Il complesso attivato e i profili di una reazione esotermica ed endotermica; La velocità di reazione dipende da vari fattori: la forza e il numero dei legami nei reagenti, la concentrazione dei reagenti. Differenza tra velocità media della reazione e velocità istantanea. Studio dell'equazione cinetica; Calcolo dell'ordine di reazione e la costante di velocità; Temperatura e catalizzatori influiscono la velocità di reazione.

Attività di laboratorio: La velocità di reazione, influenza della concentrazione e dei catalizzatori naturali e chimici. Preparazione di una bioplastica usando come materia prima sostanze vegetali

### **L'equilibrio chimico**

Le reazioni irreversibili e reversibili; l'equilibrio di una reazione. La legge di azione di massa di una reazione all'equilibrio e  $K_t$ . La costante di equilibrio  $K_c$ . La  $K_c$  fornisce informazioni qualitative e quantitative. Il quoziente di reazione. Stabilire la direzione in cui si sposta un sistema per raggiungere l'equilibrio. Calcolo della concentrazione di un componente di un sistema all'equilibrio, o dei reagenti e prodotti. Il principio di Le Chatelier. L'effetto sull'equilibrio per variazioni delle concentrazioni di uno dei componenti, della pressione, del volume, della temperatura e presenza di catalizzatori.

### **Gli acidi e le basi**

La dissociazione ionica, la ionizzazione e la solubilizzazione. Gli elettroliti forti e deboli. Rappresentare le reazioni di dissociazione ionica. Le proprietà diverse degli acidi e delle basi. La Teoria di Arrhenius, Bronsted e Lowry, Lewis. Le coppie coniugate acido-base. Reazione di protolisi in acqua. I composti anfoteri  $H_2O$ ;  $NH_3$ ;  $H_2CO_3$ . La costante di dissociazione acida e acidi monoprotici e poliprotici. La costante di dissociazione basica e basi monoprotiche e poliprotiche. Il prodotto ionico dell'acqua. I valori di  $K_a$  e  $K_b$  e il prodotto ionico dell'acqua. Le soluzioni neutre, basiche e acide. Il grado di acidità e basicità: pH e pOH. Calcolo del pH di un acido o di una base forte. Calcolo del pH di un acido o di una base debole

Attività di laboratorio: Determinazione del PH di varie sostanze con la cartina tornasole, piaccametro e preparazione dell'indicatore universale col cavolo rosso

### **Le reazioni redox**

Le semireazioni di ossidazione e riduzione formano una reazione di ossido-riduzione. Bilanciamento di una redox col metodo della variazione del numero di ossidazione, col metodo delle semireazioni in ambiente acido e basico. Bilanciamento di una reazione di dismutazione in forma molecolare e in forma ionica. Il potere ossidante e

il potere riducente di una soluzione

Attività di laboratorio: Costruzione di una scala di riduzione con solfato di zinco, nitrato di rame, nitrato di argento e metalli di Cu, Zn e Pb.

### **L'elettrochimica**

La cella galvanica. La pila di Daniell. Il catodo e l'anodo. Il diagramma di cella.

Determinazione del catodo e dell'anodo. Calcolo della forza elettromotrice di una pila. Il potenziale standard di riduzione. Determinazione della spontaneità di una redox

### **Scienze della terra**

#### **I minerali e le rocce**

Lo stato solido della materia: cristalli ionici, molecolari, covalenti e metallici. I minerali: la struttura cristallina, e i parametri chimici e fisici che la influenzano.

Proprietà fisiche dei minerali. Il polimorfismo. Isomorfismo. Solidi amorfi. La classificazione dei silicati e dei non silicati.

Il ciclo litogenetico. Le rocce magmatiche: il magma, la genesi dei magmi. Le rocce ignee. Il processo sedimentario: la degradazione ed erosione, trasporto, sedimentazione, seppellimento e diagenesi. Le proprietà fondamentali delle rocce sedimentarie e classificazione. La dinamica dei processi sedimentari. I carboni fossili e il petrolio. Il processo metamorfico. Il metamorfismo. Il grado metamorfico al variare della pressione e temperatura. I tipi di metamorfismo: regionale, di contatto e cataclastico e di fondo oceanico

Attività di laboratorio: Riconoscimento di rocce e minerali

#### **Aspetti geomorfologici della superficie terrestre**

Il vulcano e il meccanismo eruttivo. I tipi di eruzione: islandico, hawaiano, stromboliano e pliniano. L'attività vulcanica esplosiva ed effusiva. Il vulcanismo secondario. Il rischio vulcanico

### **Biologia**

#### **Le molecole degli esseri viventi**

La chimica del carbonio e suoi composti, formule grezze, formula di struttura, isomeria, idrocarburi saturi ed insaturi, i principali gruppi funzionali delle biomolecole. Strutture e caratteristiche dei carboidrati, dei lipidi, delle proteine e degli acidi nucleici.

#### **Struttura e funzione del DNA**

Il ruolo del DNA: Gli esperimenti di Griffith, Avery, Chase e Hershey. La struttura molecolare del DNA. La replicazione del DNA. La struttura dei genomi.

L'esperimento di Meselson e Stahl.

#### **L'espressione genica**

mRNA, rRNA e tRNA. Il codice genetico e la sintesi proteica: la trascrizione. maturazione del mRNA, la traduzione. Decifrazione del codice genetico e gli esperimenti di Nirenberg e Matthaei. La regolazione genica nei procarioti: operone inducibile ed operone reprimibile

### **Le mutazioni**

Le mutazioni, le cause e gli effetti. Le malattie genetiche: la fenilchetonuria, fibrosi cistica, la distrofia muscolare di Duchenne, la sindrome di Down, la corea di Huntington.

Letto agli studenti in data 25/5/23, gli studenti della classe concordano

Pistoia, giugno 2023