



LICEO STATALE "NICCOLÒ MACHIAVELLI"  
[www.liceomachiavelli-firenze.edu.it](http://www.liceomachiavelli-firenze.edu.it)  
Liceo Classico, Liceo Internazionale Linguistico,  
Liceo Internazionale Scientifico  
Liceo delle Scienze Umane, Liceo Economico-Sociale  
Uffici Amministrativi: Via Santo Spirito, 39 – 50125 Firenze  
tel. 055-2396302 - fax 055-219178  
e-mail: [fiis00100r@istruzione.it](mailto:fiis00100r@istruzione.it) - PEC: [fiis00100r@pec.istruzione.it](mailto:fiis00100r@pec.istruzione.it)



## **PROGRAMMA SVOLTO**

**A.S. 2024-2025**

**DOCENTE: GIONATA BELCASTRO**

**MATERIA: SCIENZE NATURALI**

**CLASSE: 3<sup>A</sup>E LICEO SCIENTIFICO INTERNAZIONALE**

## **CHIMICA**

### **L'atomo**

Modelli atomici. Numero Atomico e numero di massa. Il nuclide degli elementi. Isotopi dell'idrogeno e del Carbonio. Meccanismi di decadimento radioattivo. Il tempo di dimezzamento e la datazione al  $^{14}\text{C}$ . La luce: intensità, lunghezza d'onda e frequenza. Energia e frequenza. Duplice natura della luce. Esperimenti di Bohr. Spettri di emissione e quantizzazione dell'energia. Livelli energetici e numero quantico principale. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Equazione di Schrödinger. Concetto di orbitale. Numeri quantici. Orbitali s,p,d ed f. Il saggio alla fiamma. Ordine di energia crescente degli orbitali. Il numero quantico di spin. Regole di Aufbau. Rappresentazioni della configurazione elettronica degli atomi.

### **Proprietà periodiche, legami chimici e formule di struttura**

Suddivisione in gruppi e periodi della tavola periodica e relative informazioni sulla configurazione elettronica degli elementi. Proprietà periodiche: raggio atomico, energia di ionizzazione, affinità elettronica ed elettronegatività. La regola dell'ottetto. Numeri di ossidazione dei metalli. Il legame metallico. Ionizzazione dei metalli e degli alogeni. Formazione del legame ionico e rispettiva equazione chimica bilanciata. Concetto di composto ionico. Solubilità dei sali. Proprietà delle soluzioni saline. Il legame covalente. Orbitali molecolari e loro direzionalità. Il legame covalente doppio e triplo. Il legame covalente polare. Formule di struttura, angoli di legame e la teoria VSEPR. Geometria molecolare e polarità delle molecole. Gli ioni poliatomici e la rappresentazione della loro formula di struttura. Il legame covalente dativo e composti di coordinazione con riferimento al gruppo eme. Cenni sulle strutture limite di risonanza e sugli orbitali ibridi.

### **Forze intermolecolari**

Interazioni intermolecolari: interazioni dipolo-dipolo, dipolo istantaneo-dipolo indotto (forze di London), ione-dipolo. Forze di van der Waals e stato fisico delle sostanze a temperatura ambiente. Il legame a idrogeno e le sue caratteristiche. Stato fisico e solubilità in acqua delle sostanze.

### **Nomenclatura e reattività dei composti inorganici**

Per ciascuna categoria di composto sono state definite le regole per l'attribuzione del nome IUPAC e tradizionale. Definizione di numero di ossidazione. Gli idracidi, reazione di ionizzazione. Formule brute e nomenclatura dei sali binari. Gli ossidi basici. Proprietà e nomenclatura degli ossidi acidi. Formule brute e nomenclatura degli idrossidi. Reazione chimica bilanciata degli ossidi basici con l'acqua. Reazione di neutralizzazione tra idracidi e idrossidi. Reazione degli ossidi acidi con l'acqua: gli ossiacidi. Reazione tra ossiacidi ed idrossidi. I sali ternari.

## **La mole e le soluzioni.**

La mole, Massa Molare e costante di Avogadro. Calcolo del numero di moli e del numero di particelle. Le soluzioni. Soluti polari ed elettroliti. Ripasso sulle concentrazioni percentuali. La concentrazione molare. Diluizioni. La concentrazione molale. Proprietà colligative.

## **Termodinamica e cinetica chimica.**

Grandezze termodinamiche: entalpia, entropia ed energia libera di Gibbs. Primo e secondo principio della termodinamica. Reazione eso- ed endotermiche. Reazioni eso- ed endoergoniche. Termodinamica del *folding* delle proteine. Profilo energetico delle reazioni. Energia di attivazione e velocità di reazione. Cinetica chimica: la teoria degli urti. Urti efficaci. Lo stato di transizione. Effetto della temperatura e della concentrazione molare dei reagenti sulla velocità. Calcolo della velocità di reazione. Meccanismo d'azione dei catalizzatori. Effetto della superficie di contatto e della natura dei reagenti. Equazione cinetica. Ordine di reazione. Reazioni di ordine zero, del primo e del secondo ordine. Unità di misura della costante cinetica. Equazione di Arrhenius.

## **Equilibrio chimico e calcolo del pH**

Concetto di equilibrio chimico. Reazioni all'equilibrio. Costante di equilibrio e legge di 'azione di massa'. Equilibrio di solubilità e prodotto di solubilità. Definizione di pH. Reazione di ionizzazione dell'acqua,  $K_w$ , pH e pOH.

Acidi e basi forti e deboli. Il principio di Le Châtelier. Acidi e basi di Arrhenius. Acidi e basi di Brønsted-Lowry, reazione degli acidi e delle basi con l'acqua. Costante acida e costante basica. Calcolo del pH di acidi e basi sia forti che deboli. Calcolo del pH di soluzioni sature di idrossidi poco solubili. Reazione di neutralizzazione tra acido forte e base forte, acido debole e base forte e viceversa. Sali acidi e sali basici. Titolazione acido-base. Indicatori di pH. Calcolo del pH di soluzioni ottenute mescolando acidi e basi forti. Soluzioni tampone e loro importanza nei viventi. Il pH ed il trasporto di ossigeno nel sangue.

## **Attività di laboratorio**

- Diluizioni seriali di una soluzione di solfato rameico, misurazione dell'intensità di blu tramite app e costruzione di una retta di taratura.
- Misurazione della velocità di reazione. Effetto della concentrazione e della temperatura. Determinazione sperimentale dell'ordine di reazione.
- Effetto della superficie di contatto sulla velocità di reazione.
- Dimostrazione del principio di Le Châtelier e dell'effetto della temperatura sulla reazione di spostamento dell'acqua dal rame esaidrato da parte dello ione cloruro.
- Preparazione di soluzioni a pH noto ed impiego di indicatori di pH.
- Titolazione acido-base.

## **Educazione civica**

- Ricerca di articoli scientifici da fonti ufficiali.

Firenze, 10/06/2025

Il docente  
Gionata Belcastro