

UNESCO Associati



Istituto di Istruzione Secondaria Superiore

**“Alessandro Greppi”**

Via dei Mille 27 – 23876 Monticello B.za (LC)

[www.issgreppi.gov.it](http://www.issgreppi.gov.it)

**CLASSI QUARTE**  
**LICEI LINGUISTICO E DELLE SCIENZE UMANE**

**PROGRAMMA PREVISTO a.s.2021-2022**  
**Per l'insegnamento di SCIENZE NATURALI**

I temi evidenziati in **rosso** sono per il Dipartimento **NON FONDANTI**

*Testo adottato: Passananti - Sbriziolo. “FOCUS CHIMICA” – ed. Tramontana*

## **A: Definiamo la materia**

### **UDA 0: Grandezze e misure**

Le grandezze fisiche.  
Il Sistema Internazionale di unità di misura.  
La scelta dello strumento.  
La dimensione dei corpi.  
La massa.  
La densità.  
La temperatura e le scale termometriche.  
L'energia.

### **Abilità/competenze:**

- Conoscere e utilizzare le unità di misura fisiche.
- Conoscere gli strumenti di misura.

### ***UDA 1: La materia: come si presenta***

Scopriamo le sostanze.

I nomi e i simboli degli elementi.

Gli stati fisici della materia.

I miscugli.

Le principali tecniche di separazione.

Il modello particellare della materia.

Dagli stati fisici agli stati di aggregazione.

*Abilità/competenze:*

- Distinguere un elemento da un composto.
- Conoscere e collegare nomi e simboli degli elementi più diffusi.
- Distinguere gli stati fisici della materia e conoscerne le caratteristiche.

### ***UDA 2: La materia si trasforma***

Le proprietà fisiche e le proprietà chimiche.

Le trasformazioni fisiche e le trasformazioni chimiche.

I passaggi di stato.

Le curve di raffreddamento e di riscaldamento.

*Abilità/competenze:*

- Spiegare le differenze tra una trasformazione fisica e una trasformazione chimica.
- Descrivere in termini di trasformazioni chimiche e fisiche eventi osservabili.
- Cominciare ad utilizzare il linguaggio grafico e simbolico per rappresentare trasformazioni chimiche

## **B: Aspetti quantitativi e formali della materia**

### ***UDA 3: Dalle leggi ponderali della chimica alla teoria atomica***

La legge di Lavoisier della conservazione della massa.

La legge di Proust delle proporzioni definite.

La legge di Dalton delle proporzioni multiple.

Dalle leggi ponderali alla teoria atomica.

La massa atomica degli elementi secondo Dalton.

Il principio di Avogadro e la corretta determinazione delle masse atomiche.

*Abilità/competenze:*

- Definire le tre leggi ponderali della chimica.
- Calcolare le quantità di reagenti e prodotti coinvolti nelle reazioni chimiche tramite le leggi ponderali.
- Descrivere il modello atomico di Dalton.
- Riconoscere la stretta connessione tra la teoria atomica di Dalton e le leggi ponderali

### ***UDA 4: Il linguaggio della chimica***

La rappresentazione degli atomi e delle molecole.

La massa atomica a partire da Dalton.

La quantità chimica: LA MOLE.

L'uso della mole.

La composizione percentuale e le formule.

*Abilità/competenze:*

- Scrivere e interpretare correttamente formule chimiche.
- Calcolare la massa atomica e molecolare di atomi e molecole.

- Definire il concetto di mole.
- Distinguere il concetto di mole da quello di molecola.
- Calcolare la massa di una mole di atomi o molecole.
- Calcolare il numero di moli dalla massa di una sostanza.
- Saper esprimere il risultato di un calcolo con le corrette unità di misura.
- Ricavare la formula di un composto conoscendo la percentuale di ogni suo elemento.
- Misurare la massa di un certo numero di atomi o di molecole usando il concetto di mole e la costante di Avogadro.
- A partire da masse uguali di sostanze diverse, riconoscere in quale caso si ha il maggior numero di particelle.

## C: La struttura della materia

### *UDA 5: All'interno dell'atomo*

Le particelle subatomiche.  
I primi modelli atomici.  
Il nucleo atomico.  
La radioattività.

#### *Abilità/competenze:*

- Spiegare le proprietà delle tre particelle che compongono l'atomo.
- Riconoscere l'applicazione del metodo scientifico negli esperimenti di Thomson, Goldstein, Chadwick e Rutherford
- Confrontare i modelli atomici di Thomson e Rutherford.
- Spiegare l'inadeguatezza del modello di Rutherford.
- Descrivere la struttura di un atomo conoscendone il numero atomico e il numero di massa.
- Saper interpretare la notazione isotopica e riconoscere gli isotopi.
- Descrivere la natura delle radiazioni  $\alpha$ ;  $\beta$ ;  $\gamma$ .
- Conoscere e utilizzare il concetto di tempo di dimezzamento.
- Distinguere tra fissione e fusione nucleare.

### *UDA 6: La struttura atomica moderna*

La luce: onde di energia elettromagnetica.  
La luce: quanti di energia.  
Il modello atomico di Bohr.  
Dall'energia di ionizzazione ai livelli energetici.  
Il modello atomico a strati.  
La configurazione elettronica.  
La natura ondulatoria degli elettroni.  
Il modello quantomeccanico.  
La sequenza di riempimento degli orbitali.

#### *Abilità/competenze:*

- Descrivere la natura ondulatoria e corpuscolare della luce.
- Usare il concetto dei livelli di energia quantizzati per spiegare lo spettro a righe dell'atomo.
- Descrivere il modello atomico a strati
- Rappresentare la configurazione elettronica di un elemento.
- Spiegare il rapporto tra natura ondulatoria degli elettroni e sviluppo della meccanica quantistica.
- Conoscere il significato e le conseguenze del principio di indeterminazione di Heisenberg.
- Spiegare la differenza tra orbita e orbitale.
- Collegare i numeri quantici alla configurazione elettronica degli elementi
- Spiegare il concetto di compenetrazione degli orbitali

### **UDA 7: La tavola periodica degli elementi**

- La tavola di Mendeleev e la scoperta della periodicità.
- Il sistema periodico attuale.
- La periodica distribuzione degli elettroni.
- La configurazione elettronica abbreviata.
- La periodicità delle proprietà degli elementi.

#### **Abilità/competenze:**

- Discutere lo sviluppo storico del concetto di periodicità.
  - Spiegare la relazione tra struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica.
  - Saper scrivere le strutture di Lewis degli elementi.
  - Descrivere le principali proprietà periodiche che confermano la struttura a strati dell'atomo.
- Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli.

## **D: Gli atomi si legano.**

### **UDA 8: il legame chimico.**

- Il legame chimico e la stabilità energetica.
- La regola dell'ottetto.
- Il legame covalente.
- Il legame ionico.
- La forma delle molecole.
- Dalla teoria di Lewis alle moderne teorie sul legame.
- Gli orbitali ibridi.

#### **Abilità/competenze:**

- Spiegare che cosa si intende in generale per legame chimico e utilizzare la regola dell'ottetto per prevedere la formazione dei legami tra gli atomi.
- Illustrare i modelli fondamentali di legame: legame ionico, legame covalente puro, polarizzato e dativo.
- Stabilire la polarità dei legami covalenti (e delle molecole) sulla base delle differenze di elettronegatività degli elementi.
- Comparare il legame ionico e il legame covalente.
- Affrontare i concetti di geometria molecolare relativi all'ibridazione degli orbitali.

### **UDA 9: Nomi e formule dei composti.**

- Dalla valenza al numero di ossidazione.
- Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici
- I composti binari
- I composti ternari

#### **Abilità/competenze:**

- Utilizzare la valenza degli elementi per definire le formule dei composti.
- Distinguere il concetto di valenza dal numero di ossidazione.
- Determinare il numero di ossidazione degli elementi che formano un composto.
- Distinguere le diverse classi di composti inorganici binari e ternari
- Applicare le regole di nomenclatura tradizionale e IUPAC per assegnare il nome a composti e viceversa

## **E: Interazioni tra le molecole: stati di aggregazione e soluzioni.**

#### **UDA 10: le molecole si legano: solidi, liquidi e gas.**

La polarità delle molecole  
I legami intermolecolari.  
I solidi.  
I liquidi.  
I gas.

##### *Abilità/competenze:*

- Distinguere le molecole polari da quelle apolari
- Distinguere caratteristiche di solidi, liquidi e gas

#### **UDA 11: Le soluzioni: proprietà e comportamento.**

Diversi tipi di soluzione.  
Il processo di solubilizzazione.  
La solubilità.  
La concentrazione delle soluzioni.  
La diluizione.  
Le proprietà colligative.

##### *Abilità/competenze:*

- Distinguere il soluto dal solvente.
- Spiegare i concetti di solubilità e di saturazione.
- Calcolare la molarità di una soluzione.
- Ricalcolare la molarità di una soluzione in caso di diluizione.
- Collegare l'osmosi in natura al fenomeno dell'osmosi e alle sue caratteristiche.

#### **UDA 12: La stechiometria delle reazioni.**

L'equazione chimica  
La classificazione delle reazioni chimiche.  
Le equazioni in forma ionica.  
Calcoli stechiometrici.  
Il reagente limitante e la resa percentuale di una reazione.

##### *Abilità/competenze:*

- Definire reagenti, prodotti e coefficienti stechiometrici.
- Applicare la legge di conservazione della massa per bilanciare una equazione chimica.
- Distinguere le diverse categorie di reazioni chimiche. Completarle e bilanciarle.
- Eseguire esercizi di stechiometria.

#### **UDA 14: Aspetti dinamici delle reazioni chimiche.**

La velocità di reazione.  
I fattori che influenzano la velocità di reazione.  
Sistemi in equilibrio dinamico.  
La costante di equilibrio.  
Lo spostamento dell'equilibrio.  
Gli equilibri di solubilità.

##### *Abilità/competenze:*

- Capire l'andamento di una reazione
- Distinguere quali fattori possono influenzare l'andamento di una reazione

# G: La chimica in azione

## *UDA 15: Le reazioni di trasferimento di protoni.*

Le proprietà degli acidi e delle basi.

La teoria di Arrhenius

La teoria di Bronsted e Lowry.

La teoria di Lewis.

Il prodotto ionico dell'acqua.

Il pH.

Le soluzioni di acidi e basi forti.

Le soluzioni di acidi e basi deboli.

Le soluzioni saline.

Le soluzioni tampone.

Le reazioni di neutralizzazione.

### *Abilità/competenze:*

-Descrivere le proprietà degli acidi e delle basi.

-Distinguere acidi e basi secondo la teoria di Arrhenius

-Definire  $K_w$ .

-Definire la scala di pH e stabilire se una soluzione è neutra, acida o basica in base a valori di pH.

Laboratorio: effettuare esperimenti di titolazione di acido forte con base forte.

## **UDA 16: Le reazioni di trasferimento di elettroni**

I fenomeni ossidoriduttivi.

Le reazioni redox.

Il bilanciamento di un'equazione di ossidoriduzione.

La spontaneità delle reazioni redox.

### *Abilità/competenze:*

-Riconoscere i due tipi di reazione.

-Bilanciare una redox col metodo elettronico.

-Eseguire reazioni di ossidoriduzione in laboratorio.

**Testo adottato: A.Bosellini “B- Minerali, rocce, vulcani e terremoti” – ZANICHELLI**

## **Atomi, elementi, minerali e rocce – cap.2B**

Elementi e composti naturali

I minerali.

La struttura cristallina dei minerali.

Fattori che influenzano la struttura dei cristalli.

Formazione dei minerali.

Proprietà fisiche dei minerali.

Polimorfismo.

Isomorfismo

Solidi amorfi.

Classificazione dei minerali.

Classificazione dei silicati.

Silicati mafici e felsici.

Minerali non silicati.

Le rocce della crosta terrestre.

Come riconoscere le rocce.

Il ciclo litogenetico.

*Abilità/competenze:*

- Capire la struttura ordinata dei minerali.
- Operare delle distinzioni tra i gruppi di minerali.
- Conoscere le proprietà fisiche dei minerali.

### **Processo magmatico e rocce ignee – cap.3B**

Il processo magmatico.

Il magma.

Genesi dei magmi.

Cristallizzazione magmatica e differenziazione.

Le rocce ignee.

Le rocce ignee nel sottosuolo.

*Abilità/competenze:*

- Comprendere i tratti fondamentali della formazione dei magmi e della loro diversità.
- Conoscere le basi del concetto di differenziazione magmatica.
- Operare delle distinzioni tra i gruppi di rocce, sulla base di osservazioni su campioni diversi.

### **Processo sedimentario e rocce sedimentarie – cap.5B**

La degradazione meteorica.

Alterazione chimica delle rocce.

Disgregazione fisica delle rocce.

Azione degli organismi sulle rocce.

Un archivio di pietra.

Dai sedimenti alle rocce sedimentarie.

Le proprietà fondamentali delle rocce sedimentarie.

Rocce terrigene.

Rocce carbonatiche.

Evaporiti.

Rocce silicee e altri gruppi minori di rocce sedimentarie.

*Abilità/competenze:*

- Riprendere i fattori esogeni che contribuiscono al processo sedimentario.
- Capire il tipo di informazioni che possono pervenire dalla stratigrafia.
- Operare delle distinzioni tra i principali tipi di rocce sedimentarie frutto di processi diversi.

### **UDA 4: Processo metamorfico e rocce metamorfiche – cap.6B**

I processi metamorfici.

Facies metamorfiche.

Strutture delle rocce metamorfiche.

Minerali indice.

Classificazione geologica del metamorfismo.

Classificazione delle rocce metamorfiche.

*Abilità/competenze:*

- Capire la complessità del processo di trasformazione isochimica.
- Identificare i fattori principali di trasformazione e contestualizzarli geologicamente.
- Operare delle distinzioni tra i gruppi principali.

*Monticello, 11 novembre 2021*

L'insegnante