

## Insegnamento: CHIMICA GENERALE ED INORGANICA

<b>Docente</b>	Prof. Gaetano Malgieri
<b>Anno</b>	1° anno
<b>Corso di studi</b>	Scienze Biologiche
<b>Tipologia</b>	di base
<b>Crediti</b>	8+1
<b>SSD</b>	CHIM/03
<b>Periodo didattico</b>	secondo semestre
<b>Propedeuticità</b>	nessuna
<b>Frequenza</b>	obbligatoria
<b>Modalità di esame</b>	<b>Superamento di una prova scritta e orale</b>
<b>Sede</b>	Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – DIP. STABIF
<b>Organizzazione della didattica</b>	Lezioni frontali ed esercitazioni
<b>Risultati di apprendimento previsti</b>	Acquisire le conoscenze generali dei principi di base della chimica per la comprensione e l'approfondimento degli argomenti affrontati nei corsi successivi.

### Programma

• **Introduzione:** Introduzione alla chimica. Stati di aggregazione della materia. Sistemi omogenei ed eterogenei. Definizione di elemento, composto e miscela. Proprietà fisiche. Trasformazioni chimiche e fisiche. Unità di misura. Cifre significative. • **Struttura atomica della materia:** Teoria atomica e leggi di Lavoisier e Dalton. Numero atomico e numero di massa. Isotopi. Peso molecolare. La tavola periodica. Le molecole, i composti e le formule. Simboli chimici e loro significato quantitativo. Composti ionici: formule, nomenclatura e proprietà. Composti molecolari: formule, nomenclatura e proprietà. • **Nomenclatura delle principali sostanze chimiche:** Sostanze chimiche molecolari e ioniche, formule chimiche di composti semplici. • **Reazioni chimiche:** Introduzione alle equazioni chimiche. Bilanciamento delle equazioni chimiche. Reagente limitante e resa di reazione. • **Calcoli con formule ed equazioni chimiche:** Numero di Avogadro, concetto di mole. La composizione percentuale. Formule empiriche e molecolari. Masse Atomiche e molecolari. Stechiometria. • **Soluzioni:** Calcolo delle concentrazioni. Molarità, molalità, percentuali in peso, frazione molare. Mescolamento e diluizione. Gli elettroliti. La solubilità dei composti ionici in acqua. Le reazioni di precipitazione. Equazioni ioniche nette. • **Lo stato gassoso:** Pressione gassosa e sua misura. Leggi empiriche dei gas. Legge dei gas ideali. Miscele di gas e pressioni parziali. Cenni sulla teoria cinetica dei gas. Distribuzione delle velocità, diffusione ed effusione. Legge di effusione di Graham • **Termodinamica e termochimica:** Energia ed unità di misura. Calore, lavoro. Primo principio della termodinamica. Entalpia e variazione di entalpia. Calore di reazione ed entalpia di reazione. Equazioni termochimiche. Legge di Hess. • **Struttura dell'atomo:** Primi modelli. Spettri atomici e loro interpretazione. Modello di Bohr. Principi di meccanica quantistica: natura ondulatoria dell'elettrone, relazione di De Broglie, principio di indeterminazione. Numeri quantici ed orbitali atomici. Spin elettronico e principio di esclusione di Pauli. Principio di Aufbau. Configurazione elettronica degli atomi. Regola di Hund. Il sistema periodico degli elementi. Proprietà periodiche degli elementi: potenziale di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività • **Breve descrizione delle proprietà degli elementi:** Proprietà chimiche periodiche. Struttura proprietà e nomenclatura dei principali composti degli elementi. • **Il legame chimico:** Legame ionico. Configurazioni elettroniche degli ioni. Legame covalente: generalità, regola dell'ottetto. Formule di Lewis. Legami delocalizzati e risonanza. Distanza, ordine ed energia di legame. Geometria molecolare e momento dipolare. Teoria della repulsione tra coppie di elettroni (VSEPR). Teoria del legame di valenza: orbitali ibridi, legami multipli. Orbitali molecolari. • **Cambiamenti di stato:** Transizioni di fase. Equilibri tra fasi nei sistemi ad un componente. Equilibrio liquido-vapore, tensione di vapore. Punto di ebollizione. Equazione di Clausius Clapeyron. Diagrammi di stato. • **Legami intermolecolari:** Forze dipolo-dipolo, forze di London, forze di Van der Waals. Legame idrogeno. • **Stati della materia:** Lo stato liquido. Lo stato solido: Solidi molecolari, covalenti, ionici. Solidi metallici. Strutture cristalline. Reticoli e sistemi cristallini.

• **Proprietà delle soluzioni:** Tipi di soluzioni. Solubilità e fattori che la influenzano. Legge di Henry. Soluzioni ideali. Legge di Raoult. Miscele di liquidi totalmente miscibili: equilibri liquido-vapore. Proprietà colligative delle soluzioni: abbassamento crioscopico, innalzamento ebullioscopico, osmosi. • **Reazioni ed equilibri chimici:** Equazioni di reazione e loro significato quantitativo. Classificazione dei diversi tipi di reazione. Equilibrio chimico. La costante di equilibrio e il quoziente di reazione. Calcolo ed uso della costante di equilibrio. Unità di misura e costanti di equilibrio. Costanti di equilibrio in funzione della concentrazione e della pressione e relazione tra loro. Perturbare un equilibrio chimico: il principio di Le Chatelier. Equilibri eterogenei. Effetto della temperatura sull'equilibrio: equazione di Van't Hoff. • **Teorie acido-base:** Definizioni degli acidi e delle basi secondo Arrhenius, Bronsted e Lewis. Struttura molecolare e forza degli acidi. • **Equilibri acido-base:** Autoionizzazione dell'acqua. Soluzione di un acido o di una base forte. Il pH di una soluzione. Equilibri di ionizzazione di un acido o una base debole. Idrolisi. Soluzioni tampone. Titolazioni acido-base. Indicatori • **Equilibri di solubilità:** Prodotto di solubilità. Effetto degli ioni comuni. Precipitazione. Effetto del pH sulla solubilità. • **Reazioni di Ossidoriduzione:** Numeri di ossidazione. Bilanciamento di reazioni di ossidoriduzione. Dismutazioni. • **Elettrochimica:** Potenziali normali e loro significato. Equazione di Nernst. Tipi comuni di elettrodi. Pile a concentrazione.

#### **Esercitazioni numeriche (Stechiometria)**

Sono di complemento e approfondimento degli argomenti trattati nella parte teorica. Unità di massa chimica e mole. Composizione percentuale. Formula minima e Formula molecolare. Reazioni Chimiche: bilanciamento delle reazioni chimiche. Relazioni ponderali nelle reazioni chimiche reagente limitante, resa percentuale. Reazioni di ossidoriduzione. Soluzioni: unità di concentrazione di una soluzione. Proprietà delle soluzioni. Proprietà colligative (ebullioscopia, crioscopia, pressione osmotica). Legge di azione di massa. Equilibri chimici in fase omogenea ed eterogenea. Equilibri in soluzione acquosa: calcolo di pH. Prodotto di solubilità. Soluzioni tampone. Idrolisi.

#### **Esercitazioni pratiche in laboratorio**

Le esercitazioni pratiche in laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica hanno lo scopo di approfondire le nozioni teoriche apprese in aula, e far familiarizzare lo studente con le attrezzature di base di un laboratorio chimico in condizioni di sicurezza. **Introduzione:** sicurezza in laboratorio, attrezzature, prodotti chimici. **Studio delle proprietà del rame e dei suoi ioni in soluzione acquosa:** Osservazione diretta di reazioni di ossidoriduzione, acido-base e precipitazione. Questa esercitazione è stata studiata per mostrare alcune delle più elementari operazioni di laboratorio (dissoluzione, precipitazione, decantazione e filtrazione), osservando nel contempo una serie di reazioni tipiche dello ione Cu(II) in soluzione acquosa. **Reazioni Acido/Base:** Misure di pH di sostanze di uso comune. Titolazioni acido/base forte, con indicatore. Lo scopo di questa esperienza è quello di titolare una soluzione di acido cloridrico a titolo incognito, usando come agente titolante una soluzione acquosa di idrossido di sodio a concentrazione nota.

#### **Testi consigliati e bibliografia**

Nivaldo J. Tro - CHIMICA un approccio molecolare, EdiSES  
Brown, Lemay - Fondamenti di chimica, EDISES

Giomini, Balestrieri, Giustini - Fondamenti di stechiometria, EDISES  
Bertini, Mani - Stechiometria, Ambrosiana  
Dispense di laboratorio.

Il Dottor Gaetano Malgieri è ricercatore confermato di Chimica Generale ed Inorganica (settore disciplinare CHIM 03) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche della Seconda Università degli Studi di Napoli (SUN). Ha coperto negli anni passati gli insegnamenti di Analisi strutturale di biomolecole per il Corso di Laurea in Biotecnologie per la salute e l'ambiente, di Metodologie Chimiche di Analisi Molecolari e di Analisi degli Inquinanti per il corso di laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente ed il Territorio

Dal punto di vista scientifico il Dottor Gaetano Malgieri si è sempre interessato alla caratterizzazione strutturale di molecole di interesse biotecnologico, ambientale e farmaceutico. Ha conseguito risultati di tutto rilievo, sia nella determinazione della struttura NMR di diverse proteine attraverso l'impiego delle più moderne tecniche spettroscopiche, sia nello studio delle relazioni struttura-attività biologica. L'attività è documentata da numerose pubblicazioni su riviste internazionali e comunicazioni a convegni nazionali ed internazionali.