

CORSO DI CHIMICA GENERALE ED INORGANICA E LABORATORIO

Il corso di “Chimica generale ed inorganica e Laboratorio” è costituito da 10 CFU, comprensivi di lezioni frontali, esercitazioni numeriche ed esercitazioni di laboratorio.

OBIETTIVI FORMATIVI DA ACQUISIRE

Conoscenze:

Fornire conoscenze dei principali aspetti teorici e sperimentali della chimica in maniera rigorosa per l'analisi della struttura della materia e delle sue trasformazioni. Principali Procedure Utilizzate in laboratori di ricerca e di analisi.

Capacità:

Capacità applicative per l'analisi della struttura della materia e delle sue trasformazioni.

Procedure metodologiche e strumentali ad ampio spettro per la ricerca biologica.

Comportamenti:

Metodi Comportamentali in Laboratorio.

Valutazione, interpretazione di dati sperimentali di laboratorio, sicurezza in laboratorio, valutazione della didattica

PROPEDEUTICITA'

Sono prerequisiti: Nozioni di algebra elementare. Uso di logaritmi ed esponenziali. Sistema di misura ed unità SI.

NOTA

L'esame di “Chimica generale ed inorganica e Laboratorio” è propedeutico all'esame di “Chimica organica e Laboratorio” ed a tutti agli esami del terzo anno.

PROGRAMMA

- Elementi di Struttura Atomica della Materia
Introduzione alla chimica. Le particelle fondamentali della materia: **atomi, molecole, ioni, isotopi**
- Materia e Misure
Grandezze ed unità di misura. Numeri esatti e numeri approssimati, cifre significative, accuratezza e precisione. **Massa atomica, massa molecolare, peso formula. L'unità di massa atomica**
- Stechiometria – Relazioni Ponderali in Chimica
Composizione, costituzione ed isomeria dei composti. **La mole ed il numero di Avogadro.** Composizione percentuale dei composti e determinazione di formule empiriche. **Reazioni chimiche e loro bilanciamento, stechiometria ponderale e volumetrica. Reagente limitante e resa di reazione.** Analisi di miscugli.
Esercizi numerici sugli argomenti trattati ed esperienze di laboratorio
- Le Soluzioni
Definizione di soluzione. Modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni Preparazione di soluzioni e diluizioni
- I gas
I gas ideali. Cenni alla teoria cinetica dei gas. I gas reali.
Esercizi numerici sugli argomenti trattati
- La cinetica chimica
Definizione di velocità di una reazione chimica e fattori che la influenzano. Leggi cinetiche e ordine di reazione. Meccanismi di reazione. Dipendenza della costante cinetica dalla temperatura. Catalisi e catalizzatori biologici.
- Equilibri di fase.
Transizioni di fase, diagrammi di fase. Processi esotermici ed endotermici. Sistemi a più componenti e proprietà delle soluzioni. Soluzioni ideali. **Tensione di vapore. Proprietà colligative.**
- L'Equilibrio Chimico
Legge di azione di massa, quoziente di reazione e costante di equilibrio. Fattori che influenzano l'equilibrio. Equilibri in fase gassosa. Calcolo delle concentrazioni in un sistema all'equilibrio.

Esercizi numerici sugli argomenti trattati

- Acidi e Basi
Definizione di Arrhenius, di Bronsted e Lowry e di Lewis. Autoionizzazione dell'acqua. Acidi e basi forti e deboli. Acidi monoprotici e poliprotici.
- Equilibri in Soluzione.
Acidi e basi in soluzione acquosa: definizione di pH. Equilibri di acidi e basi deboli, idrolisi salina, soluzioni tampone, titolazioni, indicatori.
Esercizi numerici sugli argomenti trattati ed esperienze di laboratorio
- Equilibri Eterogenei.
Definizione ed esempi di equilibri eterogenei. **Definizione di solubilità e fattori che la influenzano.**
Equilibri in soluzione acquosa di sali poco solubili: definizione di prodotto di solubilità.
Esercizi numerici sugli argomenti trattati
- Cenni di Termochimica
Lavoro e calore. Funzioni di stato. Entalpia La prima legge della termodinamica. Dipendenza dell'entalpia di reazione dalla temperatura.
- Trasformazioni Spontanee ed Equilibrio
Processi spontanei. Entropia. La seconda legge della termodinamica. Variazioni di entropia. La terza legge della termodinamica. L'entropia assoluta. Criterio di spontaneità e condizione di equilibrio. Energia libera di Gibbs e temperatura. Termodinamica e costante di equilibrio. Dipendenza della costante di equilibrio dalla temperatura.
- Reazioni Redox ed Elettrochimica
Concetto di numero di ossidazione e reazioni di ossido-riduzione. Processi galvanici e processi elettrolitici. Conduttori, elettroliti. **Elettrolisi e leggi di Faraday.** Applicazioni dell'elettrolisi. **Potenziale all'elettrodo, equazione di Nernst, scala dei potenziali normali di riduzione. Celle galvaniche.** Determinazione di concentrazioni e costanti di equilibrio da misure di f.e.m.
Bilanciamento di reazioni redox
- Struttura Elettronica degli Atomi
Proprietà ondulatorie e corpuscolari della luce; proprietà ondulatorie dell'elettrone. **L'atomo di idrogeno: concetto di orbitale atomico, numeri quantici. Atomi polielettronici, aufbau e configurazioni elettroniche.**
- Il Legame Chimico
Il legame covalente, concetto di orbitale molecolare, polarità dei legami, elettronegatività. Ibridazione, legami singoli e multipli, strutture di risonanza. Teoria del legame di valenza, **rappresentazioni di Lewis, regola dell'ottetto. Geometria molecolare, metodo VSEPR. Il legame ionico.**
Esercizi riguardanti la rappresentazione delle strutture di Lewis e la previsione della geometria per molecole e ioni molecolari
- Forze di Interazioni Deboli.
Forze di van der Waals, interazioni dipolo-dipolo, legame idrogeno, legame metallico. Relazioni tra natura del legame e proprietà chimiche e fisiche dei composti; struttura e legame nei solidi.
- Proprietà Periodiche.
Proprietà chimiche e fisiche degli elementi in relazione alla loro posizione nella tavola periodica. Cenni sulle proprietà di ossidi, idruri e di alcuni elementi rappresentativi.

LABORATORIO

Scopo dell'esperienze di laboratorio è istruire gli studenti verso:

- Metodi Comportamentali in Laboratorio:
 1. Norme di sicurezza: Informazioni di base per lavorare in sicurezza in un laboratorio di Chimica. Informazioni generali sulla legislazione in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro. Cenni alle principali leggi in materia di sicurezza. Lettura di un'etichetta di un reagente. Schede di sicurezza. Materiali pericolosi, uso e smaltimento. Sistemi di protezione individuale (DPI). Sistemi di protezione collettiva in laboratorio e loro funzionamento. Informazioni sullo smaltimento dei rifiuti tossici e nocivi.
 2. Organizzazione e compilazione del quaderno di laboratorio
 3. Analisi dei dati

4. Accuratezza e riproducibilità delle misure
 5. Uso corretto della vetreria e delle apparecchiature di laboratorio
- Principali Procedure Utilizzate in Laboratori di Ricerca e di Analisi:
 1. Misure comuni: pesata, volumetria, determinazioni quantitative, etc.
 2. Operazioni fondamentali: precipitazione, filtrazione, ecc.

Sono previste esercitazioni pratiche su alcuni argomenti trattati nelle lezioni frontali

Esercitazioni Svolte:

1. Introduzione alle tecniche di laboratorio più comuni (diluizioni, preparazione di soluzioni e cristallizzazione)
2. Introduzione alle tecniche di laboratorio più comuni (Alcune reazioni del rame)
3. Uso di indicatori cromatici: titolazione acido forte – base forte.
4. Le soluzioni tampone: preparazione e verifica delle loro proprietà.
5. Le titolazioni potenziometriche: titolazione acido debole – base forte e determinazione del pK_a .

Al termine di ogni esercitazione lo studente dovrà elaborare una relazione contenente una descrizione dell'esperienza ed un'analisi dei risultati ottenuti.

Importante: La frequenza al Laboratorio di Chimica è strumento indispensabile all'apprendimento degli argomenti trattati nelle lezioni frontali. L'attenta consultazione visiva delle esercitazioni, dal portale di Web Learning (www.federica.unina.it), integrata dalla lettura e dalla comprensione dei contenuti illustrati nei protocolli di ciascuna esperienza (reperibili in rete), costituiscono un valido supporto.

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO E CONSIGLIATO

Testi Consigliati

Atkins, Jones **Principi di Chimica**, Casa Editrice Zanichelli
Kotz e Treichel **Chimica**, Casa Editrice EdiSES
Oxtoby, Nachtrieb, Freeman **Chimica**, Casa Editrice EdiSES
Martin S. Silberberg **Chimica**, Mc Graw-Hill
Masterton e Hurley **Chimica, principi e reazioni**, Casa Editrice Piccin
Bertini, Luchinat e Mani **Stechiometria**, Casa Editrice Ambrosiana

Altro materiale didattico

Appunti del docente, reperibili sul sito www.docenti.unina.it
Lezioni dal portale di Web Learning, sul sito www.federica.unina.it

MODALITA' VERIFICA E VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

L'esame si svolgerà mediante la risoluzione di esercizi relativi agli aspetti trattati quantitativamente, ed un colloquio sugli argomenti trattati nei diversi moduli e sul contenuto delle esperienze di laboratorio. La commissione d'esame, nominata dal CCS, accerterà e valuterà collegialmente la preparazione dello studente, attribuendo il voto finale sulla base di un adeguato numero di prove e di verifiche sugli argomenti trattati nei diversi moduli e sul contenuto delle esperienze di laboratorio. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula e di laboratorio sono considerati elementi positivi di valutazione.

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE PER LA VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

1° gruppo: Angelina Lombardi (presidente), Flavia Nastri, Liliana Lista, Vincenzo Pavone, Ugo Caruso.
2° gruppo: Ugo Caruso (presidente), Roberto Centore, Angelina Lombardi, Flavia Nastri, Francesco Ruffo
3° gruppo: Vincenzo Pavone (presidente), Flavia Nastri, Liliana Lista, Angelina Lombardi
4° gruppo: Flavia Nastri (presidente), Ugo Caruso, Angelina Lombardi, Vincenzo Pavone, Liliana Lista