



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

"CHIMICA GENERALE ED INORGANICA"

SSD CHIM/03*

**Nel caso di un insegnamento integrato il Settore Scientifico Disciplinare (SSD) va indicato solo se tutti i moduli dell'insegnamento sono ricompresi nello stesso SSD, altrimenti il Settore Scientifico Disciplinare verrà indicato in corrispondenza del MODULO (v. sotto).*

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO:
CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
ANNO ACCADEMICO 2021-2022

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: PROF ANTONELLA ACCARDO
TELEFONO: +39-0812532045
EMAIL: ANTONELLA.ACCARDO@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE): CHIMICA GENERALE ED INORGANICA
MODULO (EVENTUALE):
CANALE (EVENTUALE): PRIMO CANALE/ MATRICOLE M-Z
ANNO DI CORSO (I, II, III): I ANNO
SEMESTRE (I, II): II SEMESTRE
CFU: 10

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dall'Ordinamento del CdS)

nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Questo insegnamento richiede la conoscenza di elementi di matematica di base normalmente impartiti nei corsi di Scuola Secondaria Superiore. Gli argomenti di matematica più spesso utilizzati riguardano le equivalenze, le percentuali, le proporzioni, la risoluzione di equazioni algebriche di I e II grado, le potenze, gli esponenziali e i logaritmi, la geometria piana e solida, le funzioni trigonometriche

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso intende formare alla conoscenza degli argomenti fondamentali della Chimica Generale e Inorganica, con particolare riferimento ai modelli che descrivono la struttura atomica e il legame chimico in molecole, composti ionici e metalli. Questo insegnamento intende formare alla capacità di utilizzo della Tavola Periodica degli elementi nel predire le proprietà degli elementi, le formule di composti chimici e le loro proprietà di legame. Intende formare alla capacità di predire la geometria molecolare e le interazioni intermolecolari. Lo studente viene introdotto alle leggi che descrivono i diversi stati di aggregazione, i passaggi di stato, le reazioni chimiche, l'equilibrio chimico, e la descrizione termodinamica e cinetica delle reazioni. Il corso promuove la capacità di formalizzare matematicamente e risolvere problemi stechiometrici relativi a relazioni ponderali, equilibrio chimico, solubilità e, elettrochimica. Il corso è inoltre volto a fornire allo studente basi di stechiometria per il bilanciamento di reazioni chimiche. Il corso prepara lo studente alle attività di studio e di laboratorio previste negli anni successivi del Corso di Laurea.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Ci si attende che al termine di questo corso di base, uno studente, in possesso di adeguata formazione iniziale, abbia acquisito un'approfondita conoscenza degli argomenti trattati ed un'adeguata capacità di comprensione che gli permettano di apprendere ed applicare i concetti ai corsi successivi. I risultati attesi sono meglio descritti in punti di seguito, suddivisi in: 1) conoscenza e capacità di comprensione; 2) capacità di applicare conoscenza e comprensione

Conoscenza e capacità di comprensione

Le conoscenze apprese nell'ambito della parte teorica di questo insegnamento daranno allo studente gli strumenti di base per poter comprendere in maniera soddisfacente e consapevole la trattazione degli argomenti affrontati in esami successivi per i quali è prevista la propedeuticità. Inoltre, le conoscenze acquisite nell'ambito della parte di stechiometria del corso permetteranno allo studente di affrontare in maniera autonoma la trattazione matematica dei problemi legati alle attività laboratoriali riguardanti la determinazione di acidità/basicità, la preparazione di soluzioni e loro diluizioni, calcolo delle rese teoriche e sperimentali, stechiometrie di reazione. Inoltre, sulla base delle conoscenze acquisite lo studente sarà in grado di valutare, almeno dal punto di vista teorico, la fattibilità di una reazione chimica e i fattori che ne influenzano le rese di reazione e le velocità di reazione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I concetti acquisiti metteranno lo studente in condizione di traslare opportunamente le conoscenze apprese ad altri contesti simili e ragionare in maniera critica sui risultati ottenuti od ottenibili. Lo studente deve dimostrare di essere in grado di elaborare l'insieme di informazioni e concetti di base appresi durante il corso (ad esempio: organizzazione tridimensionale delle molecole, equilibrio chimico, termodinamica e cinetica) per riuscire a dedurre informazioni relative allo stato di aggregazione delle sostanze chimiche, alla fattibilità di una reazione chimica, sui prodotti ottenibili e sulle tempistiche. Lo studente deve essere in grado di individuare gli strumenti adeguati da utilizzare per la preparazione di una soluzione e per alcune pratiche di laboratorio quali la titolazione.

PROGRAMMA-SYLLABUS

• **Il Campo di competenza della Chimica.** Particelle costituenti dell'atomo, isotopi, unità di massa atomica (u), massa atomica media, la mole. Unità di misura fondamentali e unità di misura derivate. Cifre significative di un numero e regole di gestione delle cifre significative nelle operazioni algebriche. Argomenti preliminari alla discussione del modello atomico:

la radiazione elettromagnetica. Spettro di emissione dell'idrogeno; modello atomico di Bohr. Dualismo onda/particella; Ipotesi di de Broglie; Principio di indeterminazione di Heisenberg. Modello attuale per l'atomo. Forma della equazione di Schrödinger e le funzioni d'onda. I numeri quantici n , l e m_l . Orbitali atomici idrogenoidi. Il numero quantico di spin dell'elettrone. Configurazione elettronica degli atomi poli-elettronici. Principio di esclusione di Pauli; energie degli orbitali. Regola di Hund. Principio di Aufbau; configurazioni di cationi e anioni. La tavola periodica e classificazione degli elementi. Proprietà periodiche: carica nucleare effettiva, raggio atomico, raggio ionico, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività.

- **Formule.** Formula chimica di un composto, percentuale in massa degli elementi componenti; formule empiriche e molecolari di un composto.

- **Legame chimico.** Il legame ionico. Molecole e legame covalente. Struttura di Lewis delle molecole. Regola dell'ottetto e l'espansione dell'ottetto. Metodo VSEPR per la predizione della geometria molecolare. Teoria del legame di valenza (VB), orbitali ibridi, legami multipli, legami a simmetria σ e π . Risonanza. Descrizione del legame in molecole biatomiche degli elementi del secondo periodo secondo la teoria dell'orbitale molecolare. Il legame metallico.

- Bilanciamento delle reazioni chimiche, reazioni redox, il numero di ossidazione, bilanciamento delle reazioni red-ox, resa di reazione.

- **I gas:** definizione di gas ideale, l'equazione di stato dei gas. Gas ideale vs gas reale. L'equazione di stato di van der Waals per i gas reali. Legge di Dalton per soluzioni gassose. Distribuzione di Maxwell-Boltzmann delle velocità molecolari. Proprietà dei liquidi e solidi. Solidi cristallini e amorfi. Cristalli ionici, covalenti, molecolari metallici.

- Tensione di vapore delle fasi condensate. Diagrammi di stato. Soluzioni: modi di esprimere la concentrazione di un componente: M , m , % in massa, frazione molare, densità. Solubilità. Soluzioni liquido/gas e legge di Henry. Legge di Raoult, proprietà colligative.

- **Termochimica.** Energia, lavoro calore. Primo e secondo principio della termodinamica. Definizione di sistema, di stato e di stato di equilibrio. Funzioni di stato. Entalpia molare di reazione. Entropia. Energia libera di Gibbs. Criterio di spontaneità delle reazioni che avvengono a T e P costante.

- **Equilibrio chimico.** Espressione della costante di equilibrio. Termodinamica e costante di equilibrio. Principio di Le Chatelier-Braun. Equilibrio chimico in soluzione. Equilibrio di auto-protolisi dell'acqua. Definizione di pH. Acidi e basi secondo Arrhenius e secondo il modello di Brønsted e Lowry. Acidi e basi forti e deboli. Calcolo del pH di soluzioni di acidi e basi forti e di acidi e basi deboli. Definizione del grado di dissociazione. Reazioni di neutralizzazione acido/base. La Titolazione acido/base. Soluzioni tampone: caratteristiche e proprietà.

- **Solubilità dei Sali.** Sali poco solubili, il prodotto di solubilità, il K_{ps} . Effetto dello ione a comune sulla solubilità di un sale.

- **Cinetica chimica.** Ambito di competenze della cinetica chimica. Definizione di velocità di reazione. Fattori che influenzano la velocità di reazione. Teoria dello stato di transizione. Meccanismi semplici e meccanismi a più stadi. L'intermedio di reazione. Effetto della temperatura e della concentrazione sulla velocità di reazione. Legge cinetica e come determinarla sperimentalmente. Ruolo del catalizzatore.

- **Elettrochimica.** Celle galvaniche -Potenziale standard di riduzione E° - Calcolo di costanti di equilibrio da valori di ΔE° . Elettrolisi; relazione tra quantità di prodotti e quantità di elettricità in un processo di elettrolisi.

- **La Tavola Periodica:** classificazione e proprietà dei metalli, semimetalli, non metalli; andamento della stabilità dei numeri di ossidazione; caratteristiche acido base degli ossidi.

MATERIALE DIDATTICO

Scelta libera tra manuali di Chimica Generale di livello universitario.

Esempi di manuali di Chimica Generale:

-Chimica di K. Whitten, R. Davis, L. Peck -Piccin

- Chimica di J. C. Kotz, P. M. Treichel, J. R. Townsend, D. A. Treichel- EdISES.

-Principi di chimica di Atkins, Jones, Laverman - Zanichelli.

Esempi di manuali di Stechiometria:

-Stechiometria. Un avvio allo studio della Chimica - Bertini, Luchinat, Mani- Casa Editrice Ambrosiana.

-Problemi di Chimica 1.0- M. Vacatello e Ma Vacatello- Piccin Editore

-Applicazioni Numeriche e di Laboratorio di Chimica- Tesauro-Rossi-Saviano-Loghia Editore.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso è organizzato in Lezioni Frontali ed Esercitazioni numeriche tenute dal Docente in aula, oltre che da sessioni di esercitazioni numeriche tenute da Tutors e esclusivamente dedicate agli allievi del corso.

Il docente deposita in anticipo sul sito web/docente il materiale didattico che si discute a lezione. Gli studenti sono invitati

a scaricare e a prenderne visione prima dello svolgimento delle lezioni stesse.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
	A risposta libera	
	Esercizi numerici	X

(*) È possibile rispondere a più opzioni

Una valutazione positiva dell'apprendimento prevede il superamento di una prova scritta, consistente nella risoluzione numerica di 5 esercizi in un tempo di due ore, e di una prova orale.

Durante il corso sono previste prove in itinere scritte; la valutazione di queste è un dato utile allo studente per una Autovalutazione del suo impegno e dei risultati raggiunti. Il superamento delle prove in itinere esonera dalla prova scritta d'esame. Le prove in itinere e la prova scritta hanno una valutazione da A (max) a D (min).

Commissione d'esame: Prof. Antonella Accardo (Presidente), Prof. Gabriella D'Auria (componente), Prof. Giancarlo Morelli (componente), Prof. Diego Tesauro (componente), Dr. Carlo Diaferia (componente), Dr.ssa Elisabetta Rosa (cultore della materia, componente).

b) Modalità di valutazione:

Il voto finale d'esame è espresso in trentesimi da 18/30 a 30/30 e lode e tiene conto: del livello di partecipazione attiva dello studente nelle attività in aula; b) della valutazione della prova scritta; c) della misura in cui la sua preparazione risponde agli argomenti di programma e agli obiettivi formativi fondamentali del corso (vedi sopra).

L'attribuzione del voto avviene secondo i criteri riportati in Tabella:

Voto	Descrittori
< 18 insufficiente	Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, prova scritta insufficiente ed esposizione carente
18 - 20	Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici
21 - 23	Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice
24 - 25	Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.

26 - 27	Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta
28 - 29	Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta,
30 30 e lode	Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di esposizione