



**CORSO DI LAUREA:** Medicina e Chirurgia

**INSEGNAMENTO:** Chimica e Propedeutica Biochimica

**CFU:** 8

**ANNO DI CORSO:** I

**NOME DOCENTE:** Annalisa La Gatta; Alberto Alfano

**INDIRIZZO EMAIL:** [annalisa.lagatta@unicampania.it](mailto:annalisa.lagatta@unicampania.it)

**ORARIO DI RICEVIMENTO:** da concordare via e-mail, su richiesta

**RISULTATI DI APPRENDIMENTO DELL'INSEGNAMENTO:**

L'insegnamento si propone di fornire allo studente le conoscenze di base di chimica generale e di chimica organica propedeutici alla comprensione dei processi biochimici.

Specificamente, l'insegnamento ha l'obiettivo di far conseguire allo studente i seguenti risultati di apprendimento:

- conoscenza e comprensione delle leggi fondamentali che governano la materia e le sue trasformazioni.
- conoscenza e comprensione dei concetti della chimica alla base dei fenomeni biologici a livello atomico e molecolare.
- conoscenza e comprensione del concetto di mole e capacità di applicare le conoscenze acquisite nell'esecuzione di calcoli stechiometrici elementari.
- conoscenza e comprensione delle proprietà delle soluzioni con particolare riguardo ai metodi per esprimere la concentrazione, alle caratteristiche delle soluzioni acquose di elettroliti e alla pressione osmotica e applicazione alla trattazione quantitativa delle suddette proprietà.
- conoscenza e comprensione della nomenclatura ufficiale dei composti chimici organici e inorganici. Capacità di applicare le regole di nomenclatura per dedurre i nomi dalle formule e viceversa.
- Conoscenza e comprensione dei vari tipi di reazioni chimiche (reazioni acido-base, reazioni redox e reazioni di precipitazione)
- conoscenza e comprensione dei legami intermolecolari e della loro influenza sulle proprietà chimico-fisiche delle sostanze. Capacità di applicare tali conoscenze alla previsione delle proprietà chimico-fisiche delle sostanze
- Conoscenza e comprensione della struttura e proprietà dei composti inorganici (acidi, basi e Sali, idruri, ossidi, anidridi), organici (idrocarburi, alcoli, composti carbonilici, carbossilici e derivati, ammine ed aromatici) e macromolecole di interesse biologico.
- Comprensione dei principi che regolano la reattività dei composti, la cinetica e gli equilibri delle reazioni.
- Comprensione ed applicazione quantitativa degli equilibri in soluzione acquosa (pH, soluzioni tampone) e delle proprietà colligative.

- Comprensione delle basi termodinamiche che regolano le reazioni chimiche
- conoscenza e comprensione degli stati di ossidazione degli atomi con particolare riferimento agli stati di ossidazione del carbonio nelle diverse classi di composti organici
- comprensione della relazione tra struttura/proprietà e reattività dei composti organici
- comprensione dei concetti di base dei meccanismi di reazione delle diverse classi di composti organici
- abilità ad esporre le conoscenze acquisite utilizzando un appropriato linguaggio scientifico.

## PROGRAMMA DETTAGLIATO

- Struttura della materia (elementi, composti, miscele omogenee ed eterogenee)
- Struttura atomica
- Orbitali e numeri quantici
- Configurazioni elettroniche
- Tavola periodica degli elementi e proprietà periodiche
- Il legame chimico interatomico: generalità; strutture di Lewis; elettronegatività e legame chimico; legame covalente; legame ionico; legame metallico; orbitali molecolari; ibridazione; geometria delle molecole
- Polarità delle molecole e legami intermolecolari
- Reazioni chimiche e leggi ponderali, equazioni di reazione, reazioni di ossidoriduzione; bilanciamento di reazioni; stechiometria.
- Stati di aggregazione della materia: generalità; solidi a struttura covalente, solidi molecolari, ionici e metallici; evaporazione; tensione di vapore; passaggi di stato; diagrammi di stato; legge di stato dei gas ideali; teoria cinetica molecolare; solubilità di gas in liquidi
- Soluzioni: definizioni, modi di esprimere la concentrazione di soluzioni; proprietà colligative.
- Massa atomica e massa molecolare; la mole; massa molare; composizione percentuale dei composti chimici; formula minima e formula molecolare
- Reazioni quantitative e equilibrio chimico: costante di equilibrio e posizione dell'equilibrio;  $K_c$ ;  $K_p$ , principio di Le Chatelier; costante di equilibrio e temperatura
- Acidi e Basi: definizioni, forza relativa,  $K_a$ ,  $K_b$ , definizione di pH, Idrolisi salina, indicatori di pH, soluzioni tampone, titolazioni acido-base.
- Termodinamica: entalpia, entropia, energia libera, reazioni endotermiche esotermiche, endoergoniche ed esoergoniche, spontaneità delle reazioni
- Cinetica chimica. Velocità di reazione, teoria delle collisioni, ordine di reazione, energia di attivazione, catalizzatori, relazione velocità di reazione-temperatura
- Principi di chimica nucleare con riferimento ad applicazioni in ambito medico
- Principi di elettrochimica
- Equilibri eterogenei: processi di solubilizzazione, solubilità e soluzioni sature; termodinamica del processo di dissoluzione, relazione solubilità-temperatura; equilibri di solubilità, prodotto di solubilità, effetto dello ione in comune, relazione solubilità-pH
- Generalità sui composti organici, catene carboniose, formule di struttura, isomeria, classi di composti organici
- Alcani: struttura e proprietà, nomenclatura, stereoisomeria conformazionale, reattività, reazioni di alogenazione
- Alcheni e alchini: struttura e proprietà, nomenclatura, reattività, reazioni di addizione elettrofila
- Idrocarburi aromatici: struttura e proprietà, nomenclatura, aromaticità, reattività, reazioni di sostituzione elettrofila aromatica e effetto dei sostituenti
- Alcoli e fenoli: struttura e proprietà, nomenclatura, reattività, reazioni di sostituzione nucleofila  $S_N1$  e  $S_N2$
- Eteri, epossidi, tioli e tioeteri: struttura e proprietà, nomenclatura

- Aldeidi e chetoni: struttura e proprietà, nomenclatura, reattività, reazioni di addizione nucleofila, formazione di basi di Schiff, formazione di emiacetali e acetali; tautomeria cheto-enolica, condensazione aldolica, reazioni di ossidazione e riduzione
- Acidi carbossilici: struttura e proprietà, nomenclatura, reattività, reazioni di sostituzione nucleofila acilica
- Alogenuri acilici, anidridi, esteri e ammidi: struttura e proprietà, nomenclatura, reazioni di formazione e di idrolisi
- Ammine: struttura, basicità e nucleofilicità, nomenclatura, reattività
- Applicazione dei concetti di struttura/reattività dei composti organici alla descrizione strutturale e funzionale delle macromolecole di interesse biologico e ai principali processi biochimici

### **EVENTUALI PROPEDEUTICITA' CONSIGLIATE**

Conoscenze di chimica necessarie per superare i test di ingresso al CdS in Medicina e Chirurgia. Conoscenza degli elementi di base di matematica e calcolo. Lo studente che accede al corso di Chimica e Propedeutica Biochimica deve aver conseguito una preparazione di base in Chimica generale e organica. Al fine di uniformare le conoscenze di base saranno introdotti i concetti fondamentali prima di passare a quelli più complessi.

### **MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'ESAME**

La valutazione della competenza dello studente si basa su una prova scritta e una prova orale.

### **CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'INSEGNAMENTO**

- Con riferimento alle conoscenze e capacità di comprensione, l'esame finale valuterà l'acquisizione da parte dello studente delle nozioni fondamentali relative agli argomenti elencati nel programma dettagliato dell'insegnamento.
- Con riferimento all'applicazione delle conoscenze e capacità acquisite l'esame finale valuterà la capacità dello studente di valutare aspetti quantitativi dei concetti trattati e di collegare i diversi temi trattati.
- In relazione ai punti di cui sopra, si specifica che l'esame scritto comprende domande ed esercizi di calcolo che riguardano il concetto di mole, calcoli stechiometrici, proprietà delle soluzioni con particolare riguardo ai metodi per esprimere la concentrazione, caratteristiche delle soluzioni acquose di elettroliti, proprietà colligative, nomenclatura ufficiale dei composti chimici organici e inorganici, leggi che regolano l'equilibrio chimico e le velocità di reazione, aspetti quantitativi relazionati ai concetti di acidità/basicità e soluzioni tampone; aspetti quantitativi relazionati alla solubilità delle sostanze e equilibri eterogenei; concetti di termodinamica, struttura, proprietà e meccanismi di reazione delle più importanti classi di composti organici, con approfondimenti speciali su quelli di interesse biologico. L'esame orale copre tutti gli aspetti della teoria della chimica generale e organica. Lo studente dovrebbe essere in grado di discutere sull'argomento e dimostrare capacità di collegamento delle conoscenze acquisite.
- Con riferimento alle abilità comunicative, l'esame finale valuterà, oltre ai contenuti delle risposte, anche il linguaggio scientifico e le capacità di esposizione delle conoscenze acquisite.

### **CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEL VOTO FINALE**

Il superamento della prova scritta è necessario per l'accesso alla prova orale. Il voto è espresso in trentesimi. Per poter superare la prova scritta, lo studente dovrà ottenere un punteggio di 18/30 sia in relazione alla chimica generale e inorganica che alla chimica organica. Il voto finale, espresso in trentesimi, si stabilisce durante la prova orale, tenendo conto anche del risultato della prova scritta.