UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica Inorganica I e Laboratorio

2425-2-E2702Q092

Obiettivi

Obiettivo del corso è fornire un'adeguata conoscenza della chimica degli elementi e dei composti inorganici, con particolare attenzione alle relazioni tra struttura, proprietà e reattività. Al termine del corso, studentesse e studenti avranno acquisito le conoscenze base della chimica inorganica e appreso un certo numero di metodologie sperimentali per la sintesi di composti inorganici.

Conoscenza e capacità di comprensione
Studentesse e studenti completeranno e approfondiranno la conoscenza degli argomenti generali della chimica inorganica quali la teoria atomica e la periodicità degli elementi; i modelli di legame chimico; la simmetria molecolare; i solidi ionici e metallici; acidità-basicità e donatore-accettore; ossidazione e riduzione nonché la conoscenza delle proprietà degli elementi dei gruppi principali e dei metalli di transizione e dei loro composti. Nelle esperienze di laboratorio saranno apprese metodologie sperimentali per la sintesi e caratterizzazione di composti inorganici

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.
Studentesse e studenti saranno in grado di utilizzare la nomenclatura IUPAC per individuare i composti inorganici; di descrivere il comportamento chimico dei gruppi di elementi della tavola periodica; di utilizzare la conoscenza delle proprietà di base e periodiche degli elementi e dei loro composti per una corretta interpretazione delle relazioni tra struttura, proprietà e reattività dei composti inorganici. Avranno acquisito, inoltre, competenze per sintetizzarere composti inorganici e maneggiare in sicurezza i reagenti chimici, incluso il loro corretto smaltimento per prevenire rischi nei laboratori.

Autonomia di giudizio.
Studentesse e studenti sapranno individuare le proprietà di base e periodiche della chimica inorganica in grado di spiegare e prevedere la reattività degli elementi e dei loro composti; redigere una relazione su attività sperimentali di laboratorio, descrivendo in sintesi l'esperienza; riportando informazioni ottenute dall'acquisizione e elaborazione di dati sperimentali; valutando criticamente i risultati ottenuti.

Capacità di apprendimento.

Studentesse e studenti saranno in grado comprendere i principi base della chimica inorganica e delle proprietà periodiche degli elementi, applicandoli correttamente al problema da risolvere anche in contesti differenti rispetto a quelli presentati nel corso, approfondendo gli argomenti trattati con strumenti diversi da quelli forniti e prevedendo quali informazioni è possibile ricavare da osservazioni o dati in esame.

Abilità comunicative.
Studentesse e studenti sapranno descrivere in forma orale in modo chiaro e sintetico e con proprietà di linguaggio le proprietà di base della chimica inorganica; le proprietà, struttura e reattività dei composti inorganici; nonché gli obiettivi e i procedimenti delle esperienze di laboratorio.
Sapranno svolgere il lavoro sperimentale di laboratorio in gruppi ristretti condividendo l'organizzazione del lavoro e la comunicazione di informazione e risultati e spranno comunicare risultati scientifici in report scritti di laboratorio

Contenuti sintetici

Il corso di Chimica Inorganica è articolato in due parti: a) gli argomenti fondamentali della chimica inorganica (struttura atomica, struttura molecolare e legame covalente, struttura dei solidi, acidità e basicità, ossidazione e riduzione, composti di coordinazione, proprietà periodiche degli elementi); b) la chimica degli elementi dei gruppi principali e dei metalli di transizione

Il Laboratorio di Chimica Inorganica comprende una parte teorica di richiamo e approfondimento delle conoscenze di chimica inorganica alla base delle esperienze condotte in laboratorio ed una parte pratica di esperienze di sintesi e reattività di composti inorganici , svolte individualmente o a coppie, dedicate anche all'apprendimento delle principali tecniche del laboratorio sperimentale.

Programma esteso

Chimica Inorganica
Richiami di struttura atomica e periodicità degli elementi. – Introduzione al legame chimico. Il legame e le proprietà dei composti covalenti e ionici - La struttura dei solidi - Chimica acido-base e accettore-donatore – Reazioni di ossidazione e riduzione - Caratteristiche generali e periodicità degli elementi s e p e dei metalli di transizione – L'idrogeno – I gruppi 1 e 2 – Il gruppo del boro – Il gruppo del carbonio - Il gruppo dell'azoto – Il gruppo dell'ossigeno – Gli alogeni- La chimica dei metalli di transizione. Composti di coordinazione. Numero e simmetria di coordinazione. Classificazione dei leganti. Le costanti di stabilità. Il legame chimico nei composti di coordinazione. Reazioni dei complessi: sostituzione, redox, isomerizzazione. Composti metallorganici.

Laboratorio di Chimica Inorganica
Esperienze di sintesi e reattività di composti dei gruppi principali e dei metalli di transizione: Sintesi ed analisi termica degli ossalati idrati del gruppo II; Sintesi di polisilossani; Le proprietà acide del boro: sintesi e reattività dell'anione tetrafluoroborato; Gli stati di ossidazione dello stagno: sintesi degli ioduri di Sn(II) e Sn(IV); Sintesi di acetilacetonati dei metalli di transizione; Sintesi e proprietà di ZnO.

Prerequisiti

Conoscenze di base riguardanti la Chimica Generale e il Laboratorio di Chimica Generale.

Superamento dell'esame di Chimica Generale e Inorganica e Laboratorio del primo anno del corso di Laurea in

Scienze e Tecnologie Chimiche

Modalità didattica

L'insegnamento di Chimica Inorganica 1 e Laboratorio da 10 CFU comprende 8 CFU di lezioni frontali corrispondenti a 64 ore e 2 CFU di attività di laboratorio corrispondenti a 24 ore:

- 32 lezioni da due ore svolte in modalità erogativa in presenza;
- 6 attività di laboratorio da 4 ore in modalità interattiva in presenza.

Le lezioni frontali sono registrate e messe a disposizione degli studenti sulla pagina e-learning del corso.
Lezioni introduttive alle attività di laboratorio, precedentemente registrate e integrate con video esplicativi delle operazioni sperimentali svolte nelle singole esperienze, sono messe a disposizione degli studenti sulla pagina e-learning del corso prima dello svolgimento dell'esperienza

Le lezioni frontali sono tenute in lingua italiana dal docente che presenta mediante presentazioni con slide o alla lavagna i contenuti del programma. Le slide di tutte le lezioni sono messe a disposizione degli studenti. Sebbene non sia più obbligatoria, si consiglia agli studenti una regolare frequenza alle lezioni per un più facile apprendimento dei contenuti del corso.
Le attività di laboratorio prevedono esperienze di laboratorio individuali o a coppie precedute da lezioni introduttive registrate a disposizione degli studenti sulla piattaforma e-learning, e da brevi lezioni frontali in presenza, anche con l'ausilio di slide prima dell'inizio di ogni esperienza. La frequenza del Laboratorio è obbligatoria.

Materiale didattico

Slide delle lezioni frontali di Chimica Inorganica (e-learning)
Esercizi di apprendimento degli argomenti principali di chimica inorganica (e-learning)

Dispense delle Esperienze di Laboratorio (e-learning)
Registrazioni delle lezioni introduttive alle attività di laboratorio (e-learning)
Slide delle delle lezioni introduttive alle attività di laboratorio (e-learning)

Testo di Chimica Inorganica indicato dal Docente: M.Weller, T.Overton, J.Rourke, F.Armstrong, La Chimica Inorganica di Atkins, Zanichelli

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre del secondo anno del Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Chimiche

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Lo studente consegue i CFU del corso attraverso il superamento di una prova scritta e di una prova orale. Non sono previste prove in-itinere.

La prova scritta consiste in sei relazioni di laboratorio, elaborati che riportano per ogni esperienza una breve descrizione delle modalità di svolgimento delle prove sperimentali, i risultati ottenuti e osservazioni riguardanti l'attività sperimentale svolta. La valutazione delle relazioni di laboratorio riguarda le conoscenze di chimica inorganica alla base delle esperienze, e la precisione e la correttezza nel riportare i risultati numerici, i grafici e le osservazioni sperimentali. La votazione varia da 0 a 5 per ogni esperienza per un totale di 30/30 del modulo di laboratorio. La valutazione positiva delle relazioni di laboratorio (minimo 18/30 corrispondente ad un punteggio medio di 3 per esperienza) e la frequenza del laboratorio (almeno 5 presenze su 6) consentono l'accesso alla prova orale.
La prova orale con votazione in trentesimi consiste in un colloquio in cui lo studente dovrà rispondere in modo chiaro e con proprietà di linguaggio a domande aperte sugli aspetti generali della chimica inorganica, la conoscenza delle proprietà degli elementi dei gruppi principali e dei metalli di transizione e dei loro composti, nonché sulle esperienze svolte in laboratorio. Il voto finale corrisponde ad una somma ponderata della valutazione delle due parti con la seguente graduazione:
18-21: preparazione su una parte limitata degli argomenti del programma del corso, con scarsa capacità di trattazione e analisi autonoma che, nella prova orale, emergono solo a seguito dell’aiuto e delle domande del docente; capacità espositiva a tratti incerta, lessico non sempre chiaro e accurato, talvolta non corretto, con una capacità di elaborazione critica molto limitata;
22-24 preparazione su un buon numero degli argomenti del programma del corso anche se non omogenea, con una sufficiente capacità di trattazione e analisi autonoma, talvolta sollecitate dalle domande del docente; capacità espositiva sufficientemente chiara, lessico generalmente corretto, anche se talvolta non accurato o chiaro, capacità di elaborazione critica limitata;
25-27: preparazione su un numero ampio di argomenti trattati nel programma del corso, capacità di svolgere con buona autonomia l’argomentazione e l’analisi critica e capacità di applicazione delle conoscenze a casi concreti, uso di un lessico corretto e competenza nell’uso del linguaggio disciplinare;
28 – 30/30L: preparazione completa ed esaustiva sugli argomenti del programma d’esame, capacità di trattazione autonoma e di analisi critica degli argomenti, capacità di collegamento dei temi a casi concreti e a diversi contesti e discipline, ottima capacità di pensiero critico e autonomo, piena padronanza del lessico disciplinare, capacità espositiva rigorosa e articolata, capacità di argomentazione.

Orario di ricevimento

Da lunedì a venerdì su appuntamento.

Sustainable Development Goals

ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE