



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## COURSE SYLLABUS

### Introduction To Elementary Laboratory Operations

2627-1-ESM02Q023-ESM02Q02302

---

#### Obiettivi

*Obiettivi generali.* Il corso si propone di avviare gli studenti alla sperimentazione chimica di laboratorio mediante l'apprendimento della stechiometria e l'esecuzione di esperienze che siano complementari all'insegnamento di Chimica Generale. L'obiettivo è inoltre di fornire allo studente le elementari norme di sicurezza da rispettare in un laboratorio chimico, le basilari tecniche di sintesi e di analisi per via umida.

*Conoscenza e capacità di comprensione.* Lo studente, al termine del corso, dovrà conoscere i principi base della stechiometria e delle reazioni chimiche dei composti inorganici. Inoltre, dovrà conoscere l'impiego della dotazione/strumentazione base di un laboratorio chimico e le elementari norme di sicurezza da rispettare.

*Capacità di applicare conoscenza e comprensione.* Al termine del corso lo studente è in grado di: (i) risolvere in modo adeguato semplici problemi di stechiometria; (ii) effettuare semplici esperimenti di laboratorio di chimica.

*Autonomia di giudizio.* Lo studente dovrà essere in grado di: (i) scegliere la metodologia di calcolo più adeguato allo studio del sistema di interesse; (ii) individuare i composti e le modalità più appropriate per semplici reazioni chimiche da effettuare.

*Capacità di apprendimento.* Lo studente dovrà essere in grado di affrontare i problemi, argomenti ed esperimenti più complessi che verranno presentati nei successivi insegnamenti.

*Abilità comunicative.* Lo studente alla fine del corso dovrà essere in grado di descrivere gli argomenti affrontati con proprietà di linguaggio.

#### Contenuti sintetici

Il corso è articolato in una *Parte Teorica* che comprende il richiamo delle nozioni fondamentali di chimica generale applicate alla stechiometria, esercizi di stechiometria e la spiegazione della teoria necessaria alla piena

comprensione delle *Esperienze* che verranno svolte in laboratorio. Completerà la preparazione dello studente l'esecuzione parallela di Esperienze pratiche atte ad insegnare le principali tecniche di laboratorio, che verranno eseguite dagli studenti singolarmente o in gruppi.

## Programma esteso

### Parte Teorica.

*Stechiometria*: Elementi, atomi e ioni, Massa atomica, Sistema periodico, Numero di ossidazione. Molecole, Massa molecolare, Mole, Formule minime e Formule molecolari, Composizione percentuale dei composti. Bilanciamento delle equazioni chimiche. Concentrazione delle soluzioni, Miscelazione e diluizione delle soluzioni, Analisi volumetrica. Introduzione all'equilibrio chimico. Costante di equilibrio. Equilibri di dissociazione e di formazione. Proprietà colligative. Acidi e basi, Prodotto ionico dell'acqua, pH e pOH, Acidi e basi forti, Acidi e basi deboli. Il pH nelle soluzioni saline (Equilibri di idrolisi). Soluzioni tampone. Equilibri di solubilità, Solubilità in funzione del pH.

### Laboratorio Didattico.

*Esperienze di laboratorio*: Agente limitante, Sintesi e reattività di composti inorganici (perborato e allume), Reazioni di ossido-riduzione (ciclo del rame), prodotto di solubilità, introduzione all'analisi volumetrica (titolazioni acido-base), reazioni di precipitazione/separazione e identificazione (analisi qualitativa) di cationi; preparazione di materiali applicabili a dispositivi elettronici

## Prerequisiti

Sono richieste le conoscenze di base del calcolo numerico e algebrico, uso di logaritmi ed esponenziali, sistema di misura e unità SI, numeri decimali e in formato scientifico. Tutti gli studenti devono completare il corso di sicurezza obbligatorio per partecipare al laboratorio.

## Modalità didattica

18 lezioni da 2 ore svolte in presenza, Didattica Erogativa (3 CFU)

9 attività di laboratorio da 4 ore svolte in presenza, Didattica Interattiva (3 CFU)

La frequenza alle esercitazioni pratiche di Laboratorio è obbligatoria per almeno l'80% delle esperienze.

**Il laboratorio didattico inizierà a Novembre 2026.**

## Materiale didattico

Dispense e indicazioni fornite dal docente sulla piattaforma e-learning.

*Testo utilizzabile*: P. Michelin Lausarot, G.A. Vaglio,\* *Stechiometria per la chimica generale\**, Piccin.

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre.

## Modalità di verifica del profitto e valutazione

da esercizi relativi agli argomenti del programma effettuato in aula. Ciò servirà a verificare il corretto apprendimento delle basi della stechiometria. La valutazione della prova è espressa in trentesimi con eventuale lode

***L'esame sarà costituito da due prove in itinere o alternativamente da un compito completo.***

***Nel caso delle due prove scritte in itinere, queste saranno costituite esclusivamente da 4 esercizi e avranno una durata massima di 1h30min ciascuna.*** La prima prova in itinere sarà relativa alla prima parte del programma svolto in aula, mentre la seconda prova sarà relativa alla seconda parte del programma svolto in aula.

***Nel caso del compito completo, questo sarà costituito da 6 esercizi relativi a tutto il programma svolto in aula e avrà e avrà una durata massima di 2h30min.***

La verifica del profitto relativa ai 3 CFU di laboratorio comprende: la frequenza del Laboratorio (almeno 7 su 9 esperienze), e ***la valutazione delle relazioni e dei contenuti acquisiti durante il laboratorio (con una valutazione compresa tra 0 e 2).*** Ciò servirà a verificare il corretto apprendimento delle principali reattività dei sistemi inorganici.

Pertanto, ***la valutazione complessiva del modulo "Introduzione alle Operazioni Elementari di Laboratorio" sarà il risultato della somma della valutazione della prova scritta di stechiometria e del voto di laboratorio.***

Infine, il voto complessivo del modulo "Introduzione alle Operazioni Elementari di Laboratorio" concorrerà in maniera pesata (6 CFU) a stabilire il voto finale dell'esame di "Introduzione alle Operazioni Elementari di Laboratorio - Elementi di Metodo Sperimentale" (12 CFU).

## Orario di ricevimento

Dal lunedì al venerdì, previo appuntamento.

## Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÀ | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI

---