

# CIVIL ENGINEERING (LB07)

(Lecce - Università degli Studi)

## Teaching CHEMISTRY

GenCod 00120

**Owner professor** FRANCESCA  
BALDASSARRE

**Teaching in italian** CHIMICA

**Teaching** CHEMISTRY

**SSD code** CHIM/07

**Reference course** CIVIL ENGINEERING

**Course type** Laurea

**Credits** 6.0

**Teaching hours** Front activity hours:  
54.0

**For enrolled in** 2024/2025

**Taught in** 2024/2025

**Course year** 1

**Language** ITALIAN

**Curriculum** PERCORSO COMUNE

**Location** Lecce

**Semester** First Semester

**Exam type** Oral

**Assessment** Final grade

**Course timetable**  
<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BRIEF COURSE DESCRIPTION

Il corso mira a fornire agli studenti un'adeguata conoscenza dei fondamenti chimici delle tecnologie mediante lezioni frontali ed esercitazioni finalizzate alla comprensione della struttura dell'atomo, del legame chimico, delle proprietà della materia, delle reazioni chimiche, della termodinamica e dell'elettrochimica.

### REQUIREMENTS

Sono richieste conoscenze elementari di matematica e di fisica fornite durante gli anni della scuola media superiore.

### COURSE AIMS

Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di:

- Saper utilizzare la tavola periodica degli elementi per ricavare informazioni di natura chimica e chimico fisica in diverse categorie di sostanze
- Comprendere i rapporti di combinazione tra elementi e rappresentare e descrivere i principali tipi di legame chimico
- Conoscere il concetto di valenza degli atomi e determinare la formula molecolare delle principali classi di composti e loro nomenclatura
- Bilanciare le reazioni acido-base e le reazioni di ossidoriduzione e prevederne la spontaneità, nonché, saper eseguire correttamente calcoli stechiometrici
- Calcolare il pH di una soluzione di un acido o di una base
- Calcolare la forza elettromotrice di una pila
- Illustrare le caratteristiche dei materiali nei diversi stati di aggregazione

### TEACHING METHODOLOGY

Lezioni frontali ed esercizi in aula.

---

ASSESSMENT TYPE

L'esame consiste in una prova scritta che prevede problemi numerici, esercizi sulle reazioni chimiche e sulla nomenclatura, simili a quelli trattati durante le esercitazioni; e di una prova orale con domande finalizzate alla valutazione della capacità dello studente di argomentare gli aspetti teorici.

---

OTHER USEFUL INFORMATION

Il docente riceve nel suo studio previo appuntamento concordato via mail.

**PROGRAMMA DI CHIMICA****CdL in Ingegneria Civile - prof. BALDASSARRE FRANCESCA A.A. 2024/2025**

**I componenti della materia: atomi, molecole e ioni.** Struttura atomica. Modelli atomici. La tavola periodica. Formula molecolare. Formula empirica. I composti. Introduzione al legame chimico. La nomenclatura. **(Esercizi su nomenclatura).**

**Stechiometria.** Massa atomica. Numero di Avogadro. La Mole. Massa molare. Composizione percentuale. Le equazioni chimiche. Reagente limitante. Le soluzioni. Stechiometria nelle soluzioni. Densità. Molarità. Molalità. **(Esercizi stechiometrici).**

**Reazioni chimiche.** Ruolo dell'acqua come solvente. Le principali classi di reazioni chimiche. Numero di ossidazione. Reazioni acido-base. Reazioni di ossidoriduzione. Reazioni di precipitazione. Bilanciamento. Forma di una reazione: molecolare e ionica. Bilanciamento di reazioni di ossidoriduzione. Metodo della variazione dei numeri di ossidazione. Metodo delle semireazioni di ossido-riduzione. **(Esercizi su bilanciamento delle reazioni).**

**La Teoria dei Quanti e la Struttura Elettronica degli Atomi.** Dalla fisica classica alla teoria dei quanti. Natura ondulatoria della Luce. Proprietà delle onde. Teoria di Maxwell. Le onde elettromagnetiche. Natura particellare della Luce. Teoria dei quanti di Planck. Effetto fotoelettrico. Spettri atomici. Modello di Bohr. Il dualismo onda-particelle di materia ed energia. Modello ondulatorio quanto meccanico. Il principio di indeterminazione di Heisenberg. Equazione d'Onda di Schrodinger. Orbitali atomici. Regola della diagonale. Configurazione elettronica. **(Esercizi su configurazione elettronica).**

**Configurazione elettronica e periodicità chimica.** Classificazione degli elementi. Le proprietà periodiche. Carica nucleare. Raggio atomico. Energia di ionizzazione. Affinità elettronica. Elettronegatività. Carattere metallico.

**Il legame chimico.** Introduzione alla termochimica. Energia libera. Entalpia. Entalpia di legame. Tipi di legame. Legame ionico. Energia reticolare. Legame covalente. Polarità. Elettronegatività e numero di ossidazione. Legame metallico. Strutture di Lewis. La teoria di LEWIS e gli orbitali atomici. Regola dell'ottetto.

**La geometria molecolare e l'ibridazione degli orbitali atomici.** La Valenza. Scrivere le Strutture di Lewis. Carica formale e strutture di Lewis. Le strutture di risonanza. Formule di struttura e metodo V.S.E.P.R. Teorie del legame covalente. Gli orbitali ibridi. **(Esercizi su strutture di risonanza e geometria molecolare).**

**Le forze intermolecolari e gli stati di aggregazione.** Forze dipolo-dipolo. Forze dipolo indotto. Legami H. Stati di aggregazione. I gas. Le leggi dei gas. L'equazione dei gas ideali. Legge delle pressioni parziali di Dalton. La teoria della cinetica molecolare nei gas. Equazione di Van der Waals gas non ideale. Le proprietà dei liquidi. L'unicità dell'Acqua. I solidi. I passaggi di stato. La tensione di vapore all'equilibrio. Equazione di Clausius-Clapeyron. Diagrammi di stato. **(Esercizi su leggi dei Gas).**

**Le Proprietà fisiche delle soluzioni.** I tipi di soluzione. Processo di solubilizzazione. L'effetto della temperatura sulla solubilità. L'effetto della pressione sulla solubilità dei gas. Soluzioni elettrolitiche e non elettrolitiche. Proprietà colligative di soluzioni non elettrolitiche. Abbassamento della tensione di vapore. Innalzamento ebulioscopico. Abbassamento crioscopico. Pressione osmotica ( $\pi$ ). Proprietà colligative di soluzioni elettrolitiche. Soluzioni colloidal e loro proprietà. I nanomateriali. **(Esercizi su proprietà colligative).**

**Termochimica.** Processi chimici e fisici spontanei. I tre principi della termodinamica. L'entropia. L'energia libera di Gibbs.

**Equilibrio chimico.** La costante di equilibrio. Legge dell'azione di massa. Equilibri omogenei ed eterogenei. Grado di avanzamento di una reazione. Fattori che influenzano l'equilibrio chimico. Principio di Le Châtelier. Reazioni complete. **(Esercizi su costante di equilibrio e verso della reazione).**

**Cinetica chimica.** Velocità di reazione e stechiometria. Fattori che influenzano la velocità di reazione. Le equazioni cinetiche. Il tempo di dimezzamento. Reazioni di primo ordine. Reazioni di

ordine. Reazioni di ordine zero. Equazione di Arrhenius. Energia di attivazione. Spiegazioni degli effetti della concentrazione e della temperatura. Teoria delle collisioni. Teoria dello stato di transizione. Meccanismi di reazione. Equazioni cinetiche e stadi elementari. I catalizzatori.

**Acidi e Basi.** Acidi Basi di Arrhenius e Brønsted. Forza degli acidi e delle basi. Costanti di dissociazione acida e basica. Struttura molecolare e forza degli acidi. Acidi e basi di Lewis. L'autoionizzazione dell'acqua e la scala di pH. Relazione tra la forza di un acido e quella della sua base coniugata. Calcolo del pH di acidi e basi forti. Calcolo del pH di acidi e basi deboli. Proprietà acido-base dei Sali. **(Esercizi su calcolo del pH).**

**Equilibri ionici in soluzione acquosa.** Equilibri dei sistemi tampone acido-base. Indicatori di pH. Titolazioni acido-base. Curve di titolazione. Equilibri di composti ionici poco solubili. Reazione di precipitazione. La solubilità. **(Esercizi su soluzioni tampone, titolazioni acido-base ed equilibri di solubilità).**

**Principi di elettrochimica.** Reazioni redox e celle elettrochimiche. La pila di Daniell. Rappresentazione di una cella voltaica. Potenziali standard di riduzione. Potenziali attuali ed equazione di Nernst. Tipologie di elettrodi. Processo di corrosione: un caso di elettrochimica ambientale. L'elettrolisi. Aspetti quantitativi dell'elettrolisi.

---

#### REFERENCE TEXT BOOKS

- Fondamenti di chimica generale di Raymond Chang e Kenneth Goldsby, con eserciziario, Mc. Graw-Hill, edizione italiana di Alberto Costanzo
- dispense fornite dal docente