

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

CHIMICA GENERALE

GENERAL CHEMISTRY

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	SCIENZE BIOLOGICHE
Codice	8068393	Canale	M-Z
CFU	8	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Susanna Piccirillo

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso si propone di fornire le conoscenze di base relative alla struttura della materia, al legame chimico e alle leggi che regolano le reazioni chimiche. Vengono inoltre introdotte le proprietà chimiche dei principali elementi del sistema periodico. L'insegnamento ha l'obiettivo di mettere a disposizione gli strumenti necessari per comprendere la materia e le trasformazioni chimiche che la coinvolgono ed è propedeutico a tutti i corsi di chimica degli anni successivi. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Acquisizione dei concetti fondamentali e delle principali leggi della chimica generale. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: Capacità di utilizzare le leggi e i concetti appresi per risolvere problemi di stechiometria; valutare la reattività di elementi e composti; inquadrare autonomamente gli argomenti nel relativo contesto applicativo; verificare l'esattezza dei risultati degli esercizi stechiometrici. È inoltre richiesta una capacità di apprendimento tale da consentire di proseguire gli studi con un adeguato grado di autonomia. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Capacità di esprimere valutazioni autonome e metodologicamente fondate sui concetti della chimica generale e capacità di elaborare giudizi basati su criteri scientifici ABILITÀ COMUNICATIVE: Durante l'insegnamento viene posta particolare attenzione allo sviluppo della capacità di esporre in modo chiaro, rigoroso e scientificamente corretto i concetti fondamentali della chimica di base. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Capacità di acquisire e consolidare in modo autonomo i concetti fondamentali della chimica generale, sviluppando metodi di studio rigorosi e coerenti con le esigenze dei corsi
----------	--

	successivi. Capacità di integrare lo studio della teoria con gli esercizi applicativi con verifica critica dei risultati.
English	LEARNING OUTCOMES: The course aims to provide foundational knowledge of the structure of matter, chemical bonding, and the laws governing chemical reactions. Basic chemical properties of the main elements of the periodic table are also introduced. The course is intended to provide the tools needed to understand matter and the chemical transformations it undergoes and serves as a prerequisite for all subsequent chemistry courses. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Acquisition of the fundamental concepts and main laws of general chemistry. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Ability to use the acquired laws and concepts to solve stoichiometric problems; evaluate the reactivity of elements and compounds; independently place topics within their application context; assess the correctness of stoichiometric calculations. An adequate level of learning autonomy is also expected to support further study. MAKING JUDGEMENTS: Ability to formulate independent and methodologically grounded evaluations concerning the fundamental concepts of general chemistry, and to develop judgments based on scientific criteria. COMMUNICATION SKILLS: Particular attention is devoted to developing the ability to present basic chemistry concepts clearly, rigorously, and in a scientifically accurate manner. LEARNING SKILLS: Ability to acquire and independently consolidate the fundamental concepts of general chemistry, developing rigorous study methods aligned with the requirements of subsequent courses. It also includes the ability to integrate theoretical study with applied exercises and to critically verify the correctness of the results.

PREREQUISITI

Italiano	Conoscenze matematiche di base.
English	<i>Basic mathematical knowledge.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Il corso prevede 48 ore di lezione frontale alternate a 20 ore di esercitazioni di stechiometria in aula. Sono previste, in aggiunta, 20 ore di esercitazione con Tutor. Gli argomenti affrontati sono elencati in dettaglio di seguito: La struttura dell'atomo. Sostanze elementari e composte. Miscele. Composizione percentuale. Mole. Massa molare, bilanciamento di reazioni chimiche. Reagente limitante e in eccesso. Concentrazione delle soluzioni. (8 ore) Cenni di meccanica quantistica in relazione alla struttura atomica. Configurazioni elettroniche di atomi e ioni. Sistema periodico degli elementi. (6 ore) Legame chimico (ionico, covalente, metallico). Geometrie molecolari. Forze intermolecolari e legame a idrogeno. Nomenclatura di composti binari, di acidi ternari e relativi sali. Numero di ossidazione. (8 ore) Stati di aggregazione della materia. Proprietà generali di solidi, liquidi, gas. Equazione di stato dei gas ideali. Miscele di gas ideali. (4 ore) Termodinamica. Funzioni di stato. Equilibri chimici omogenei ed eterogenei. La costante di equilibrio termodinamico. Fattori che influenzano l'equilibrio chimico. Relazione tra energia libera e costante di equilibrio; relazione tra costante di equilibrio e temperatura. (12 ore) Equilibri fisici. Passaggi di stato. Semplici diagrammi di fase (H_2O e CO_2, punto triplo, fluidi supercritici). (2 ore) Soluzioni e proprietà colligative (abbassamento tensione di vapore, innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico, pressione osmotica). (4 ore) Acidi e basi. Definizioni di Arrhenius, Lowry-Broensted, Lewis. Equilibri acido-base in soluzione acquosa. Acidi e basi mono e poliprotici, dissociazione elettrolitica, pH, soluzioni tampone, titolazioni acido base, indicatori. (10 ore) Equilibri di solubilità. Prodotto di solubilità e suo impiego; effetto ione a comune. (4 ore) Reazioni di Ossido-Riduzione. Semireazioni redox e coppie redox. Bilanci stechiometrici nelle reazioni redox. Potenziali elettrodi, celle galvaniche, equazione di Nernst, elettrolisi, legge di Faraday. (8 ore) Cinetica chimica. (2 ore)
English	The course includes 48 hours of lectures and 20 hours of stoichiometry exercises conducted in the classroom. Additionally, 20 hours of exercises with a tutor are scheduled. The topics covered are detailed below: Atomic structure. Elemental and compound substances. Mixtures. Percent composition. Mole. Molar mass, balancing of chemical reactions. Limiting and excess reagents. Solution concentration. (8 hours) Elements of quantum mechanics related to atomic structure. Electronic configurations of atoms and ions. Periodic table of the elements. (6 hours) Chemical bonding (ionic, covalent, metallic). Molecular geometries. Intermolecular forces and hydrogen bonding. Nomenclature of binary compounds, ternary acids and their corresponding salts. Oxidation number. (8 hours) States of matter: General properties of solids, liquids, and gases; ideal gas law; mixtures of ideal gases. (4 hours) Thermodynamics: State functions, homogeneous and heterogeneous chemical equilibria, thermodynamic equilibrium constants, factors influencing chemical equilibrium, relationship between Gibbs free energy and equilibrium constant, relationship between equilibrium constant and temperature. (12 hours) Physical equilibria: Phase transitions, simple phase diagrams (e.g., H_2O and CO_2, triple point, supercritical fluids). (2 hours) Solutions and colligative properties: Vapor pressure lowering, boiling point elevation, freezing point depression, osmotic pressure. (4 hours)

	Acids and bases: Definitions by Arrhenius, Lowry-Brønsted, and Lewis; acid-base equilibria in aqueous solution; monoprotic and polyprotic acids and bases; electrolyte dissociation; pH; buffer solutions; acid-base titrations; indicators. (10 hours) Solubility equilibria: Solubility product and its applications, common ion effect. (4 hours) Redox reactions: Redox half-reactions and pairs; stoichiometric balancing of redox reactions; electrode potentials; galvanic cells; Nernst equation; electrolysis; Faraday's law. (8 hours) Chemical kinetics. (2 hours)
--	---

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	I. Bertini F. Mani Chimica Casa editrice Ambrosiana. Principi di chimica, P. W. Atkins, L. Jones, L. Laverman, J. Patterson, K. Young. Zanichelli.
English	Chemical Principles: The Quest for Insight, P. W. Atkins, L. Jones, L. Laverman, J. Patterson, K. Young. W. H. Freeman - Macmillan Higher Education.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Il corso viene erogato tramite lezioni frontali di carattere teorico alternate ad esercizi di stechiometria.
English	The course consists of theoretical lectures alternated with stoichiometry exercises.

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza alle lezioni frontali di carattere teorico e alle esercitazioni di stechiometria anche se facoltativa è fortemente consigliata.
English	Attendance to theoretical lectures and stoichiometry exercises is optional, although strongly suggested.

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

☒ Prova scritta ☒ Prova orale ☐ Prova di laboratorio ☐ Prova pratica
☐ Valutazione in itinere ☐ Valutazione di progetto ☐ Valutazione di tirocinio

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Susanna Piccirillo, Riccardo Polini, Emanuela Tamburri, Valeria Guglielmotti, Massimo Tomellini

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	L'esame si articola in una prova scritta, composta da esercizi numerici e domande di teoria, e in una prova orale facoltativa qualora il voto della prova scritta sia maggiore o uguale a
----------	---

	18/30. Con una votazione allo scritto maggiore o uguale a 16/30 è inoltre possibile sostenere una prova orale finalizzata al recupero. La prova scritta e l'eventuale prova orale mirano a verificare l'acquisizione dei concetti presentati durante le lezioni e la capacità di correlare e applicare tali concetti in modo coerente per discutere e risolvere problemi teorici e stechiometrici. Le prove di esame saranno valutate secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso. 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio. 30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo originale.
English	The examination consists of a written test, including numerical exercises and theoretical questions, and an optional oral examination when the written test score is equal to or higher than 18/30. A written score of at least 16/30 also allows access to an oral examination aimed at grade recovery. Both the written test and the optional oral examination are designed to assess the acquisition of the concepts presented during the lectures and the ability to relate and apply these concepts coherently in order to discuss and solve theoretical and stoichiometric problems. The exams will be assessed according to the following criteria: Fail: significant deficiencies and/or inaccuracies in the knowledge and understanding of the topics; limited analytical and synthetic skills, with frequent generalizations. 18-20: knowledge and understanding of the topics just sufficient with possible imperfections; sufficient capacity for analysis, synthesis and autonomy of judgment. 21-23: Routine knowledge and understanding of topics; correct analytical and synthesis skills with coherent logical argumentation. 24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analysis and synthesis skills with rigorously expressed arguments. 27-29: Complete knowledge and understanding of the topics; remarkable skills of analysis, synthesis. Good autonomy of judgment. 30-30 cum laude: Excellent level of knowledge and understanding of the topics. Remarkable capacity for analysis and synthesis and autonomy of judgment. Arguments expressed in an original way.