

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

CHIMICA GENERALE ED INORGANICA 2 + LAB

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY 2 + LAB

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	CHIMICA
Codice	8068172	Canale	A-L
CFU	6	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

EMANUELA TAMBURRI

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Obiettivo formativo dell'insegnamento è quello di: - Acquisire la padronanza nell'uso della tavola periodica come strumento di controllo e previsione del comportamento chimico; - Comprendere il comportamento degli elementi dei blocchi principali e nozioni di base sul comportamento e reattività dei metalli di transizione; - Approfondire la conoscenza della struttura atomica e della natura del legame chimico a livello molecolare, nei complessi, composti ionici e metalli; - Acquisire i concetti derivanti dai principi della cinetica per lo studio delle trasformazioni chimiche della materia; - Approfondire le conoscenze relative alla formazione e proprietà di miscele omogenee; - Approfondire le conoscenze e la correlazione tra le proprietà strutturali, fisiche e di reattività delle sostanze allo stato solido. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Si richiede di: - Conoscere il metodo scientifico applicato allo sviluppo dei modelli per interpretare la struttura atomica; - Conoscere l'origine elettronica delle proprietà periodiche degli elementi; - Conoscere i modelli per spiegare il legame chimico nei composti molecolari e allo stato solido; - Valutare i fattori che regolano la velocità delle trasformazioni chimiche;
-----------------	--

	- Comprendere la relazione tra fattori strutturali e termodinamici nei processi di formazione di soluzioni. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Si chiede di: - Saper utilizzare la conoscenza dei diversi modelli elaborati nel tempo sulla struttura atomica per interpretare l'evoluzione del metodo scientifico; - Saper utilizzare le informazioni derivanti dalla conoscenza della tavola periodica per prevedere la reattività degli elementi; - Sapere utilizzare la conoscenza dei modelli per spiegare il legame chimico nei composti molecolari e solidi al fine di interpretare e spiegare le multiformi e differenti proprietà della materia; - Avvalersi della conoscenza dei principi della cinetica chimica per definire gli esiti di una reazione chimica; - Individuare le caratteristiche strutturali e le condizioni termodinamiche che consentono la formazione di soluzioni e ne determinano le proprietà. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Si chiede di: - Saper valutare la consistenza logica delle argomentazioni a cui porta l'applicazione dei concetti e delle teorie apprese, sia in ambito teorico sia nell'analisi di dati sperimentali; - Saper riconoscere eventuali errori attraverso un'analisi critica del metodo adottato. ABILITÀ COMUNICATIVE: Si chiede di sapere: - Comunicare le conoscenze apprese e il risultato della loro applicazione utilizzando una terminologia appropriata. - Interagire con il docente e i colleghi durante le lezioni, confrontandosi sugli esiti dell'apprendimento. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Si chiede di maturare una capacità di apprendimento delle tematiche affrontate durante il corso, sia mediante la consultazione dei libri di testo, sia mediante banche dati e altre informazioni in rete, che sarà necessaria per intraprendere studi successivi con un approccio critico ed un alto grado di autonomia.
English	LEARNING OUTCOMES: <i>The educational objectives of the course are as follows:</i> - <i>To develop proficiency in using the periodic table as a tool for understanding and predicting chemical behavior;</i> - <i>To understand the behavior of main group elements and acquire basic knowledge of the properties and reactivity of transition metals;</i>



- To deepen the understanding of atomic structure and the nature of chemical bonding at the molecular level, including in complexes, ionic compounds, and metals;
- To acquire fundamental concepts derived from the principles of chemical kinetics for the study of matter transformations.
- To expand knowledge related to the formation and properties of homogeneous mixtures;
- To enhance knowledge of the structural and physical properties of substances in the solid state and their correlation with chemical reactivity.

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

The course requires:

- Understand the scientific method as applied to the development of models for interpreting atomic structure;
- Understand the electronic origin of the periodic properties of the elements;
- Be familiar with the models used to explain chemical bonding in molecular compounds and in the solid state;
- Evaluate the factors that influence the rate of chemical transformations;
- Comprehend the connection between structural and thermodynamic factors in the formation processes of solutions.

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

The course requires:

- Utilizing knowledge of various models developed over time regarding atomic structure to interpret the evolution of the scientific method;
- Using information derived from knowledge of the periodic table to predict the reactivity of elements;
- Applying knowledge of bonding models in molecular and solid-state compounds to interpret and explain the diverse and complex properties of matter;
- Utilizing knowledge of the principles of chemical kinetics to define the outcomes of a chemical reaction;
- Identifying the structural characteristics and thermodynamic conditions that allow for the formation of solutions and determining their properties.

MAKING JUDGEMENTS:

The course requires:

- Evaluating the logical consistency of arguments derived from the application of concepts and theories learned, both in theoretical contexts and in the analysis of experimental data;
- Recognizing potential errors through a critical analysis of the applied method.

COMMUNICATION SKILLS:

The course requires:

	- <i>Communicating the acquired knowledge and the results of their application using appropriate terminology;</i> - <i>Interacting with the professor and peers during lessons to discuss learning outcomes.</i> LEARNING SKILLS: <i>The course requires developing the ability to learn the topics covered, both through consulting textbooks, databases, and other online sources, which will be necessary for undertaking further studies with a critical approach and a high degree of autonomy.</i>
--	--

PREREQUISITI

Italiano	Si chiede di aver acquisito le conoscenze e le competenze relative all'insegnamento di "Chimica Generale ed Inorganica I".
<i>English</i>	<i>It is required to have acquired the knowledge and skills related to the teaching of "General and Inorganic Chemistry I".</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Il programma del corso è suddiviso in 4 CFU (32 h) di lezioni frontali che affrontano le seguenti tematiche: - La classificazione della materia (2 h) - Modelli e struttura atomica (4 h) - Origine delle proprietà periodiche degli elementi a partire dalla descrizione della struttura elettronica dell'atomo (4 h) - Struttura molecolare e legame chimico (4 h) - Caratteristiche strutturali e reattività degli elementi tipici e loro composti con riferimento alle definizioni di acido-base di Brønsted—Lowry e Lewis e ai fattori che influenzano le proprietà redox (4 h) - Introduzione ai composti di coordinazione (4 h) - Cinetica Chimica (4 h) - Introduzione alle proprietà strutturali e funzionali dello stato condensato (6 h) I restanti 2 CFU verranno erogati come di seguito: - 1 CFU sarà dedicato alle esercitazioni in aula (12 h) - 1 CFU (12) alle esperienze di laboratorio (12 h)
<i>English</i>	<i>The course programme is structured into 4 CFU (32 h) of lectures covering the following topics:</i> - <i>Classification of matter (2 h)</i>

	- <i>Atomic models and structure (4 h)</i> - <i>Origin of the periodic properties of elements based on the description of atomic electronic structure (4 h)</i> - <i>Molecular structure and chemical bonding (4 h)</i> - <i>Structural features and reactivity of main group elements and their compounds, with reference to Brønsted–Lowry and Lewis acid–base definitions and factors influencing redox properties (4 h)</i> - <i>Introduction to coordination compounds (4 h)</i> - <i>Chemical kinetics (4 h)</i> - <i>Introduction to the structural and functional properties of the condensed state (6 h)</i> <i>The remaining 2 CFU will be delivered as follows:</i> - <i>1 CFU devoted to classroom exercises (12 h)</i> - <i>1 CFU devoted to laboratory activities (12 h)</i>
--	--

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	– M. Weller, T. Overton, J. Rourke, F. Armstrong, <i>La Chimica Inorganica di Atkins</i>, Zanichelli Editore. – C.E. Housecroft, A.G. Sharpe, <i>Chimica Inorganica</i>, Piccin Editore. – J.E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, <i>Chimica Inorganica. Principi, strutture, reattività</i>. Piccin Editore. Gli studenti sono invitati a consultare il materiale didattico aggiuntivo messo a disposizione dal docente, come supporto e integrazione delle attività svolte durante il corso.
<i>English</i>	– <i>M. Weller, T. Overton, J. Rourke, F. Armstrong, La Chimica Inorganica di Atkins, Zanichelli Editore.</i> – <i>C.E. Housecroft, A.G. Sharpe, Chimica Inorganica, Piccin Editore.</i> – <i>J.E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, Chimica Inorganica. Principi, strutture, reattività. Piccin Editore.</i> <i>Students are encouraged to consult the professor's additional teaching materials as a valuable complement to the course activities.</i>

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza

☐ A distanza

Italiano	Il corso è erogato attraverso un approccio integrato che combina lezioni frontali, attività esercitative e pratiche di laboratorio, al fine di favorire sia l'acquisizione sistematica delle conoscenze teoriche sia lo sviluppo delle capacità applicative. Le lezioni frontali sono finalizzate alla presentazione e alla discussione dei contenuti fondamentali della disciplina, con particolare attenzione alla costruzione progressiva dei concetti e al loro inquadramento teorico. Durante tali attività è incoraggiata l'interazione con gli studenti attraverso momenti di confronto e di chiarimento.
-----------------	--

	Le esercitazioni in aula completano la didattica frontale, consentendo agli studenti di applicare i concetti appresi alla risoluzione di problemi ed esercizi, sviluppando capacità di analisi, di ragionamento e di autonomia operativa. Le attività di laboratorio, svolte sia individualmente sia in piccoli gruppi, costituiscono un momento centrale del percorso formativo. Tali attività sono progettate per consolidare le conoscenze teoriche attraverso l'esperienza diretta, promuovere il <i>problem solving</i> sperimentale e favorire lo sviluppo di competenze organizzative e collaborative. Gli studenti sono coinvolti nell'esecuzione delle esperienze, nonché nella raccolta e nell'interpretazione dei dati. A completamento delle attività di laboratorio è prevista la redazione di relazioni tecniche, nelle quali gli studenti sono chiamati a descrivere obiettivi, metodologie e risultati, e a discutere criticamente i dati ottenuti. Tali elaborati costituiscono uno strumento essenziale per valutare sia il livello di comprensione dei contenuti sia la capacità di applicare in modo autonomo e consapevole le conoscenze acquisite.
English	<i>The course is delivered through an integrated approach that combines lectures, exercise sessions, and laboratory activities, aiming to foster both the systematic acquisition of theoretical knowledge and the development of practical skills.</i> <i>Lectures are designed to present and discuss the fundamental contents of the discipline, with particular attention to the progressive development of concepts and their theoretical framework. Student interaction is encouraged through discussion and clarification.</i> <i>Classroom exercises complement the lectures by enabling students to apply the concepts they have acquired to problem-solving, thereby developing analytical, reasoning, and operational autonomy skills.</i> <i>Laboratory activities, conducted both individually and in small groups, constitute a central component of the course. They are designed to consolidate theoretical knowledge through hands-on experience, promote experimental problem solving, and foster organizational and collaborative skills. Students are involved in conducting experiments, collecting data, and interpreting data.</i> <i>Upon completion of the laboratory activities, students are required to prepare technical reports that describe the objectives, methodologies, results, and a critical discussion of the data obtained. These reports represent an essential tool for assessing both the level of understanding and the ability to apply acquired knowledge in an autonomous and informed manner.</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza alle lezioni frontali non è obbligatoria; tuttavia, al fine di garantire adeguati standard di prevenzione e sicurezza nelle attività di laboratorio, i CFU relativi alle attività sperimentali saranno riconosciuti esclusivamente agli studenti che avranno partecipato alle
----------	---

	lezioni frontali propedeutiche allo svolgimento delle esperienze e ad almeno il 75% delle attività di laboratorio previste.
English	<i>Attendance at the lectures is not mandatory; however, to ensure appropriate safety and risk-prevention standards in laboratory activities, the CFU associated with experimental work will be awarded only to students who have attended the preparatory lectures and at least 75% of the scheduled laboratory sessions.</i>

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

Emanuela Tamburri, Silvia Orlanducci, Valeria Guglielmotti, Massimo Longo, Silvia Battistoni.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	La verifica dell'apprendimento avviene mediante una prova orale finale. Tale prova è finalizzata ad accertare il raggiungimento delle conoscenze e delle competenze attese e consiste in una discussione sugli argomenti inclusi nel programma, nonché nella valutazione delle relazioni relative alle attività di laboratorio. Il voto d'esame, espresso in trentesimi, è determinato come media ponderata delle valutazioni ottenute nelle risposte relative alle principali tematiche del corso e nella redazione delle relazioni di laboratorio. Ai fini della formulazione del giudizio complessivo, si terrà conto dei seguenti criteri: livello di conoscenza degli argomenti trattati, capacità di ragionamento, attitudine al collegamento e all'integrazione con conoscenze pregresse, capacità di applicare la conoscenza e la comprensione, nonché proprietà di linguaggio e correttezza espressiva. La scala di valutazione è definita in coerenza con i risultati di apprendimento attesi (conoscenza e capacità di comprensione; capacità di applicare conoscenza e comprensione; autonomia di giudizio; abilità comunicative), come segue: Non idoneo: Lo studente non dimostra un livello adeguato di conoscenza e comprensione dei contenuti del corso. Sono evidenti significative lacune e imprecisioni, accompagnate da una limitata capacità di applicare le conoscenze, di analizzare le informazioni e di formulare argomentazioni coerenti.
----------	--

	18–20: Lo studente dimostra una conoscenza e una comprensione di base dei concetti fondamentali, seppur con alcune imprecisioni. La capacità di applicare le conoscenze, analizzare le informazioni e sviluppare argomentazioni risulta sufficiente ma limitata. 21–23: Lo studente dimostra una conoscenza e una comprensione soddisfacenti dei contenuti principali. La capacità di applicare le conoscenze, di analizzare e sintetizzare le informazioni, nonché di esporre argomentazioni, è adeguata e generalmente coerente. 24–26: Lo studente dimostra una buona conoscenza e comprensione dei contenuti del corso. La capacità di applicare le conoscenze, di elaborare criticamente le informazioni e di formulare argomentazioni chiare e ben strutturate è ben sviluppata. 27–29: Lo studente dimostra una conoscenza e una comprensione approfondite degli argomenti trattati. Le capacità di analisi, sintesi e di pensiero critico sono elevate, con un buon livello di autonomia di giudizio e di chiarezza espositiva. 30–30 e lode: Lo studente dimostra una conoscenza e una comprensione eccellenti e complete dei contenuti del corso. Le capacità applicative, di analisi critica e di sintesi sono eccellenti, unite a un elevato grado di autonomia, di originalità e di padronanza espressiva.
English	<i>The assessment of learning outcomes is carried out through a final oral examination. This examination is intended to verify the attainment of the expected knowledge and skills and consists of a discussion covering all topics included in the syllabus, as well as the evaluation of the laboratory reports.</i> <i>The final grade, expressed on a 30-point scale, is determined as a weighted average of the marks obtained in responses related to the main course topics and in the preparation of the laboratory reports.</i> <i>The evaluation is based on the following criteria: level of knowledge of the course content; reasoning ability; capacity to establish connections and integrate prior knowledge; ability to apply knowledge and understanding; and clarity of expression and appropriate use of language.</i> <i>The grading scale is defined in alignment with the expected learning outcomes (knowledge and understanding; applying knowledge and understanding; making judgments; communication skills):</i> Fail: <i>The student does not demonstrate adequate knowledge and understanding of the course content. Significant gaps and inaccuracies are evident, with limited ability to apply knowledge, analyze information, or formulate coherent arguments.</i> 18–20: <i>The student demonstrates basic knowledge and understanding of the fundamental concepts, albeit with some inaccuracies. The ability to apply knowledge, analyze information, and express arguments is sufficient but limited.</i> 21–23: <i>The student demonstrates satisfactory knowledge and understanding of the core topics. The ability to apply knowledge, analyze and synthesize information, and present arguments is appropriate and generally coherent.</i> 24–26: <i>The student demonstrates good knowledge and understanding of the course contents. The ability to apply knowledge, process information critically, and formulate clear and well-structured arguments is well developed.</i>



27–29: *The student demonstrates thorough knowledge and understanding of the subjects covered. Analytical, synthesis, and critical thinking skills are strong, with a good level of autonomy in judgment and clarity in communication.*

30–30 cum laude: *The student demonstrates excellent, comprehensive knowledge and understanding of all course content. The ability to apply knowledge, critically analyze and synthesize information, and express arguments is outstanding, with a high degree of autonomy, originality, and communication effectiveness.*