

**CORSO DI STUDIO : Scienze Ambientali (L32)**
**ANNO ACCADEMICO 2023-2024**
**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Chimica Generale ed Inorganica***

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>1 anno</i>
Periodo di erogazione	<i>1 semestre; approssimativamente fine settembre-metà gennaio</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>8</i>
SSD	<i>CHIM03</i>
Lingua di erogazione	<i>italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>Frequenza fortemente consigliata</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Eugenio Quaranta</i>
Indirizzo mail	<i>eugenio.quaranta@uniba.it</i>
Telefono	<i>080 5442093</i>
Sede	<i>Dipartimento di Chimica- via E. Orabona, 4- 70126 Bari</i>
Sede virtuale	<i>Codice TEAMS: sxkcybn</i>
Ricevimento	<i>Lunedì, Ore 12-12.50; Venerdì 12-12.50; 15.20-16-10 (previo appuntamento)</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
<i>200</i>	<i>40</i>	<i>45</i>	<i>115</i>
CFU/ETCS			
<i>8</i>	<i>5</i>	<i>3</i>	

<b>Obiettivi formativi</b>	<i>Il corso si propone di fornire conoscenze di base di chimica generale ed inorganica con particolare attenzione agli aspetti interdisciplinari e ai risvolti ambientali Il Corso prevede esercitazioni di laboratorio</i>
<b>Prerequisiti</b>	<i>Conoscenze di base di fisica, matematica, algebra</i>

<p><b>Metodi didattici</b></p>	<p>Verranno erogate lezioni frontali teoriche corredate da esercitazioni di laboratorio che avranno essenzialmente lo scopo di facilitare la comprensione di alcuni argomenti. Saranno anche erogate lezioni a carattere esercitativo su argomenti di varia natura inerenti il corso (calcolo stechiometrico, nomenclatura, geometria molecolare, etc) al fine di sviluppare la capacità di applicazione delle conoscenze acquisite tramite le lezioni frontali teoriche.</p>
<p><b>Risultati di apprendimento previsti</b></p> <p><b>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</b></p> <p><b>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b></p> <p><b>DD3-5 Competenze trasversali</b></p>	<p><b>Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione</b>          Alla fine del corso lo studente dovrà avere acquisito una solida e rigorosa conoscenza dei fondamenti della Chimica Generale ed Inorganica ed essere capace di interpretarne e comprenderne gli aspetti applicativi con particolare attenzione a quelli di rilevanza ambientale.          Al conseguimento di questo obiettivo concorreranno non solo lezioni teoriche, ma anche esercitazioni numeriche in aula e di laboratorio.          Il livello di conoscenze acquisito sarà verificato mediante lo svolgimento di prove scritte in itinere, la stesura di relazioni relative alle esercitazioni di laboratorio svolte, e la prova di esame.</p> <p><b>Descrittore di Dublino 2: capacità di applicare conoscenza e comprensione</b>          Capacità di applicare le conoscenze acquisite a fenomeni chimici, di interpretarli correttamente e sapere utilizzare i principi che li governano.          Capacità di applicare le conoscenze acquisite:          -alla risoluzione di problemi ed esercizi numerici inerenti gli argomenti trattati nel corso (conversione di unità di misura; calcolo stechiometrico; concentrazione e proprietà colligative di soluzioni; equilibri in fase gassosa e in soluzione; elettrochimica; descrizione della struttura e reattività delle molecole).          La verifica delle capacità acquisite sarà effettuata mediante lo svolgimento di esercitazioni in aula, di prove scritte in itinere e in sede di esame scritto/orale.</p> <p><b>Descrittore di Dublino 3: Autonomia di giudizio</b>          Lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito attitudine al ragionamento scientifico e sviluppato capacità critiche nell'analisi dei fenomeni chimici e nella risoluzione di problemi ed esercizi. Il raggiungimento di questo obiettivo sarà verificato mediante lo svolgimento di esercitazioni in aula, di prove scritte in itinere e in sede di esame scritto/orale.</p> <p><b>Descrittore di Dublino 4: Abilità comunicative</b>          Acquisizione di capacità espositive caratterizzate da chiarezza e proprietà di linguaggio. Lo studente dovrà essere in grado di esporre correttamente definizioni, concetti fondamentali, teorie riguardanti i contenuti del corso stesso e discutere con chiarezza i problemi sottopostigli. Tali abilità saranno valutate in sede di esame orale.</p> <p><b>Descrittore di Dublino 5: Capacità di apprendere in modo autonomo</b>          Capacità di approfondire autonomamente argomenti e tematiche inerenti la disciplina di insegnamento e ad individuarne i nessi con altre discipline del corso di studi.          L'acquisizione di tale capacità sarà verificato tramite la discussione degli argomenti di esame.</p>

<p><b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b></p>	<p><b>Grandezze fisiche ed unità di misura.</b> Fattori di conversione. Esercitazioni numeriche.</p> <p><b>Sistemi omogenei ed eterogenei.</b> Fase di un sistema.</p> <p><b>Massa atomica assoluta e relativa</b>, u.m.a. Massa molecolare. La mole, Numero di Avogadro, massa molare. Esercitazioni numeriche.</p> <p><b>Formule chimiche.</b> Esercitazioni numeriche.</p> <p><b>Numero di ossidazione.</b> Nomenclatura dei composti inorganici. Reazioni red-ox ed acido-base. Bilancio di equazioni chimiche. Calcoli stechiometrici. Esercitazioni numeriche.</p> <p><b>Lo stato gassoso.</b> Leggi dei gas. Miscele gassose. Esercitazioni numeriche</p> <p><b>Stato solido (cenni).</b> Tipi di solidi.</p> <p><b>Lo stato liquido.</b> Equilibrio liquido-vapore e solido-vapore. Tensione di vapore. Equilibrio solido-liquido. Temperatura di ebollizione, fusione, sublimazione. Diagrammi di stato ad un componente. Cenni sui fluidi supercritici. Gas umidi. Esercitazioni numeriche.</p> <p><b>Soluzioni.</b> Espressione della concentrazione di una soluzione. Esercitazioni numeriche. Soluzioni sature e solubilità. Legge di Raoult. Legge di Henry. Soluzioni elettrolitiche. Proprietà colligative delle soluzioni. Esercitazioni numeriche.</p> <p><b>Struttura atomica.</b> Spettri atomici. Dualità onda-particella e Principio di Indeterminazione. Funzioni d'onda per l'atomo di idrogeno. Numeri quantici. Spin elettronico. Configurazioni elettroniche di atomi polielettronici. Tabella periodica, proprietà periodiche.</p> <p><b>Legame chimico.</b> Legame covalente. Geometrie molecolari. Acidi e basi di Lewis: correlazione struttura-reattività. Momento dipolare: polarità di legami e di molecole. Generalità sul legame ionico e legame metallico.</p> <p><b>Equilibrio chimico.</b> Equilibri in sistemi omogenei ed eterogenei. Espressione di <math>K_{eq}</math> (<math>K_p</math>, <math>K_c</math>, <math>K_n</math>, <math>K_x</math>). Il quoziente di reazione. Fattori che influenzano la posizione di equilibrio. Esercitazioni numeriche.</p> <p><b>Acidi e basi secondo Bronsted.</b> Equilibrio acido-base. Forza di un acido e di una base, <math>K_a</math> e <math>K_b</math>. Prodotto ionico dell'acqua, pH. Grado di dissociazione di un acido o di una base debole. Calcolo del pH di soluzioni acquose di acidi, basi e sali. Acidi poliprotici. Sistemi tamponi. Indicatori di pH. Titolazioni acido-base e redox. Esercitazioni numeriche.</p> <p><b>Sali poco solubili in acqua.</b> Prodotto di solubilità. Effetto dello ione a comune. Esercitazioni numeriche.</p> <p><b>Elettrochimica.</b> Celle galvaniche e FEM. Potenziali elettrodi e loro applicazioni. Misure di pH. Esercitazioni numeriche.</p> <p><b>Esercitazioni di laboratorio:</b> preparazione di soluzioni, titolazioni; titolazioni potenziometriche; Determinazione della resa di una reazione redox.</p>
	<p>" Fondamenti di Chimica", seconda edizione, 2006 - A.M. Manotti Lanfredi, A. Tiripicchio - Casa editrice: CEA (Casa Editrice Ambrosiana)</p>
<p><b>Note ai testi di riferimento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.zanichelli.it/universita/in-primo-piano">https://www.zanichelli.it/universita/in-primo-piano</a></li> </ul>
<p><b>Materiali didattici</b></p>	<p>slides presentate a lezione (in formato pdf)</p>

<b>Valutazione</b>	
<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	La valutazione dello studente prevede una prova orale che sarà preceduta da una prova scritta, della durata di due ore, consistente nella risoluzione di tre esercizi o problemi su argomenti trattati nel corso e quesiti riguardanti la nomenclatura (due quesiti) e la geometria molecolare (un quesito). Sono ammessi alla prova orale solo coloro che avranno superato la prova scritta. Sono esonerati dal sostenere la prova scritta e ammessi direttamente alla prova orale gli studenti iscritti al primo anno che, complessivamente, nelle prove di verifica svolte durante il semestre di insegnamento abbiamo riportato una valutazione almeno sufficiente e decidano di sostenere la prova orale entro il mese di febbraio.
<b>Criteri di valutazione</b>	Nella valutazione della prova di esame e nell'assegnazione del voto finale si prenderà in considerazione: 1) l'acquisito livello di conoscenza dei contenuti del corso (insufficiente, superficiale, buono, completa, eccellente); 2) la capacità di applicazione di concetti teorici e leggi, e di interpretazione di fenomeni chimici (insufficiente, discreta, buona, eccellente); 3) la capacità di analisi critica e di autonomia di giudizio (discreta, buona, eccellente); 4) la chiarezza espositiva e la proprietà di linguaggio (confusa e insicura; chiara e corretta; eccellente e sicura); 5) la capacità di approfondimento individuale di contenuti del corso e di collegamenti interdisciplinari (discreta, buona, eccellente). Saranno valutati in senso positivo anche altri fattori, quali l'attiva partecipazione degli studenti alle lezioni e alle esercitazioni di laboratorio, il lavoro svolto individualmente dallo studente sotto forma di relazioni scritte sulle esercitazioni di laboratorio svolte.
<b>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</b>	Il voto è in trentesimi, con eventuale lode. Il superamento dell'esame implica il conseguimento di un voto non inferiore ai diciotto/trentesimi e comporta l'attribuzione dei corrispondenti crediti formativi universitari. Condizione necessaria per il superamento dell'esame è avere conseguito una valutazione non negativa relativamente ai punti 1,2,4. Per conseguire un punteggio pari a 30/30 e lode, lo studente deve avere raggiunto un livello di eccellenza relativamente ai punti 1-5.
<b>Altro</b>	

**COURSE OF STUDY: Environmental Sciences**
**ACADEMIC YEAR : 2023-2024**
**ACADEMIC SUBJECT : General and Inorganic Chemistry**

General information	
Year of the course	1 <sup>st</sup> year
Academic calendar (starting and ending date)	1 <sup>st</sup> semester
Credits (CFU/ETCS):	8 CFU (5 +3)
SSD	CHIM03
Language	Italian
Mode of attendance	Strongly recommended

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Eugenio Quaranta
E-mail	eugenio.quaranta@uniba.it
Telephone	0039 080 5442093
Department and address	Dipartimento di Chimica - via E. Orabona, 4 - 70126 Bari
Virtual room	TEAMS code: sxkcybn
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	Monday, Ore 12-12.50; Friday 12.00-12.50; 15.20-16.10 (by appointment)

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
200	40	45	115
CFU/ETCS			
8	5	3	

<b>Learning Objectives</b>	The course aims at providing basic knowledges of general and inorganic chemistry with particular attention to interdisciplinary and environmental aspects. The course includes laboratory activities.
<b>Course prerequisites</b>	Fundamentals of Physics, Mathematics, Algebra

<b>Teaching strategy</b>	The course consists of frontal lectures, numerical exercises and laboratory activities.
<b>Expected learning outcomes in terms of</b>	
<b>Knowledge and understanding on:</b>	Acquisition of sound rigorous knowledge of fundamentals of General and Inorganic Chemistry. This goal will be achieved by means of frontal lectures, numerical exercises, and laboratory activities. The level of knowledge will be ascertained through reports on the laboratory activities, written tests during the course and by means of written/oral examination.
<b>Applying knowledge and understanding on:</b>	Correct interpretation of chemical phenomena and right utilization of the laws governing the chemical phenomena in solving problems and numerical exercises on the topics treated during the course. The acquisition of the above abilities will be ascertained through written tests during the course and by means of written/oral examination.

<p><b>Soft skills</b></p>	<p><i>Making informed judgments and choices</i> Acquiring aptitude to scientific reasoning and competence in critical analysis of chemical phenomena as well as in solving problems and exercises. The achievement of this goal will be ascertained through written tests during the course and by means of written/oral examination.</p> <p><i>Communicating knowledge and under standing</i> Acquiring expository clarity and propriety of language in discussing the contents of the course. The achievement of this goal will be ascertained during the oral examination.</p> <p><i>Capacities to continue learning</i> Acquiring competence in deepening autonomously theoretical concepts and topics developed during the course and in identifying relations with other disciplines.</p>
<p><b>Syllabus</b></p>	
<p><b>Content knowledge</b></p>	<p><b>Physical quantities and units of measurement.</b> Conversion of measurement units. Numerical exercises</p> <p><b>Homogeneous and heterogeneous systems,</b> phases of system.</p> <p><b>Atomic mass and molecular mass</b> (absolute, relative; uma). Mole, Avogadro number, molar mass). Numerical exercises.</p> <p><b>Chemical formulae..</b> Numerical exercises.</p> <p><b>Oxidation number.</b> Nomenclature of inorganic compounds. Red-ox and acid-base reactions. Balancing chemical equations. Stoichiometric calculations. Numerical exercises</p> <p><b>The gaseous state.</b> The gas laws. Gas mixtures. Numerical exercises.</p> <p><b>The solid state.</b> Ionic, covalent, molecular, and metallic solids.</p> <p><b>The liquid state.</b> Vapour-liquid and vapour-solid equilibria, vapour pressure. Solid-liquid equilibrium. Phase diagrams. Supercritical fluids (short account). Unid gases. Numerical exercises</p> <p><b>The solutions.</b> Ways of expressing the concentration of solutions. Numerical exercises. Saturated solutions and solubility. Raoult's Law. Henry's Law. Electrolytic solutions. Colligative properties of solutions. Numerical exercises.</p> <p><b>The electronic structure of atoms.</b> Atomic spectra. Wave-particle duality and uncertainty principle. The quantum mechanical model of hydrogen atom. Wave functions for H atom. Quantum numbers. Electronic spin. Electronic configurations of polyelectronic atoms. The Periodic Table, periodic properties of the elements.</p> <p><b>The chemical bond.</b> The covalent bond. Molecular geometry. Lewis acids and bases. Polarity of bonds and molecules. Introduction to ionic bonding and metallic bond.</p> <p><b>The chemical equilibrium.</b> Homogeneous and heterogeneous equilibrium reactions. Ways of expressing <math>K_{eq}</math> (<math>K_p</math>, <math>K_c</math>, <math>K_n</math>, <math>K_x</math>). Factors affecting the position of equilibrium. Numerical exercises.</p> <p><b>Bronsted acids and bases.</b> <math>K_a</math> and <math>K_b</math>, <math>K_w</math>, pH. The dissociation degree of weak acids and bases. Calculation of pH of aqueous solutions of acids or bases. Hydrolysis of salts and pH. Polyprotic acids. pH indicators. Titrations (acid-base; red-ox). Buffer solutions. Numerical exercises.</p> <p><b>Solubility equilibria</b> of salts poorly soluble in water. The solubility product. The common ion effect and solubility. Numerical exercises.</p> <p><b>Electrochemistry.</b> Galvanic cells and electrodes. Cell potentials, electrode potentials and their applications. pH measurements. Numerical exercises.</p> <p><b>Laboratory activities:</b> Preparation of solutions; titrations; potentiometric titrations; determination of yield of a redox reaction</p>
<p><b>Texts and readings</b></p>	<p>" Fondamenti di Chimica", second edition, 2006 - A.M. Manotti Lanfredi, A. Tiripicchio - CEA (Casa Editrice Ambrosiana)</p>
<p><b>Notes, additional materials</b></p>	<p><a href="https://www.zanichelli.it/universita/in-primo-piano">https://www.zanichelli.it/universita/in-primo-piano</a></p>
<p><b>Repository</b></p>	<p>Additional material: slides in Power Point available to the students in pdf format.</p>

<b>Assessment</b>	
Assessment methods	<p>The assessment of student will be based on a preliminary written test followed by an oral examination. The student must pass the written test to be admitted to the oral examination.</p> <p>The first-year students, who, on the whole, will have achieved a non-negative marking in the written partial tests taken during the course, are exempted from the preliminary written test and directly admitted to the oral examination if this is done within the month of February.</p>
Assessment criteria	<p>The assessment of student will take into account the following elements:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) the acquired degree of knowledge;</li> <li>2) the ability in correctly applying theories and laws governing the chemical phenomena;</li> <li>3) the competence in critical analysis of chemical phenomena as well as in solving problems and exercises.</li> <li>4) expository clarity and propriety of language;</li> <li>5) the competence in deepening autonomously theoretical concepts and topics developed during the course.</li> </ol> <p>Other factors that will be assessed in a positive way are the active presence of student during lectures and exercises as well as the individual work (for instance, reports of laboratory practices).</p>
Final exam and grading criteria	Final score: out of thirty, eventually cum laude.
<b>Further information</b>	
	.