



# UNICUSANO

Università degli Studi Niccolò Cusano - Telematica Roma

<b>Insegnamento</b>	<b>Chimica generale</b>
<b>Livello e corso di studio</b>	Laurea Triennale in Ingegneria Civile L-7, Laurea Triennale in Ingegneria Industriale L-9, Laurea in ingegneria elettronica e informatica (L8) - Curriculum Elettronica e Telecomunicazioni
<b>Gruppo scientifico disciplinare (GSD)</b>	03/CHEM-03
<b>Anno di corso</b>	1
<b>Numero totale di crediti</b>	9
<b>Anno Accademico</b>	2024/2025
<b>Propedeuticità</b>	L' esame di "Istituzioni di matematica" è propedeutico a Chimica nell'ambito della Laurea Triennale in Ingegneria Civile/Industriale. È richiesta la conoscenza della matematica di base (derivate, calcolo integrale, logaritmi) e di alcune nozioni di fisica, anch'esse di base (forza di gravità, onde elettromagnetiche, campo elettrico).
<b>Docente</b>	<b>Marianna Gallo</b> <i>Facoltà:</i> Ingegneria <i>Nickname:</i> marianna.gallo <i>Email:</i> marianna.gallo@unicusano.it (da utilizzare solo per comunicazioni interne e amministrative) <b>Orario di ricevimento:</b> Consultare calendario videoconferenze sul sito d'Ateneo ( <a href="https://www.unicusano.it/calendariolezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica">https://www.unicusano.it/calendariolezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica</a> )
<b>Presentazione</b>	L'insegnamento di chimica generale ha lo scopo di far acquisire allo studente la conoscenza dei fondamenti chimici che caratterizzano molti dei processi con cui quotidianamente ci si interfaccia. Le lezioni e le esercitazioni sono sempre contestualizzate, specificando una classica situazione che più o meno tutti sperimentano: cucinare un piatto di pasta, lavarsi le mani, utilizzare un telecomando per accendere un qualsiasi dispositivo elettronico, ecc. Gli 11 moduli (ed il modulo introduttivo 0) che compongono il corso devono essere intesi come collegati l'uno agli altri. Il corso può essere visto come sezionato in 3 macro-blocchi: il primo blocco è focalizzato sulla composizione dell'atomo e sui modelli per descrivere la forma delle molecole; il secondo blocco considera le interazioni tra specie, siano queste atomi o molecole, le fasi condensate e l'introduzione della termodinamica; l'ultimo blocco è focalizzato sul concetto di equilibrio chimico applicato alle reazioni di acidi e di basi, dissoluzione di sali e pile. La presenza di Eivity associate ai vari moduli (o macro-blocchi) guideranno lo studente a sviluppare le competenze necessarie per ottenere le informazioni di base legate a fenomeni chimici generici.
<b>Obiettivi formativi</b>	Lo scopo del corso di chimica generale è quello di fornire agli studenti degli strumenti con cui decifrare la loro esperienza quotidiana con la "chimica". Verranno forniti i principi fondamentali della chimica generale, utilizzando degli esempi e casi di studio che siano riconducibili a fenomeni che ognuno conosce, ma che ancora non comprende pienamente dal punto di vista chimico. Inoltre, il corso prevede di fornire agli studenti i mezzi necessari per la risoluzione di semplici problemi di chimica generale.
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenza dei fondamenti di base dell'analisi matematica e di fisica.
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> ( <i>knowledge and understanding</i> ) Lo studente al termine dell'insegnamento saprà comprendere le proprietà delle principali specie chimiche con cui si trova a contatto tutti i giorni. Lo studente sarà in grado di comprendere i principi di funzionamento, le grandezze misurabili, le potenzialità ed i limiti dei principali processi chimico-fisici osservabili.

	<p><b>Conoscenze e capacità di comprensione applicate</b> (<i>applying knowledge and understanding</i>)          Lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze fondamentali di chimica per discriminare in modo autonomo durante la scelta di un prodotto da utilizzare o di una procedura da attuare. Inoltre lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per l'elaborazione di dati e risoluzione di problemi di chimica generale.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> (<i>communication skills</i>)          Lo studente sarà in grado di usare un linguaggio tecnico corretto e comprensibile che permetta di esprimere in modo chiaro le conoscenze fondamentali di chimica generale acquisite nell'ambito degli argomenti proposti negli 11 moduli.</p>
<p><b>Organizzazione dell'insegnamento</b></p>	<p>L'insegnamento è sviluppato attraverso le lezioni preregistrate audio-video che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma. Ogni modulo comprende dei test di autovalutazione, di tipo asincrono, che consentono agli studenti di accertare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei contenuti di ognuna delle lezioni comprese nello specifico modulo. La didattica interattiva è svolta nel forum della "classe virtuale" e comprende 3 Eivity che applicano le conoscenze acquisite nelle lezioni di teoria alla soluzione. In particolare, l'insegnamento di Chimica Generale prevede 9 CFU. Il carico totale di studio per questo insegnamento è compreso nell'intervallo 200-220 ore, di cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 170-180 ore per la comprensione del materiale videoregistrato (Teoria 20 ore + Esercitazioni 3 ore);</li> <li>- 30-35 ore di Didattica Interattiva per l'elaborazione e la consegna di 3 Eivity.</li> </ul> <p>Si consiglia di distribuire lo studio della materia uniformemente in un periodo di 11 settimane dedicando circa 20 ore di studio settimanali.</p>
<p><b>Contenuti del corso</b></p>	<p><b>Introduzione (Lezione 0)</b></p> <p>Il metodo scientifico; chimica; di cosa si occupa il chimico.</p> <p><b>Modulo 1: Gli atomi</b></p> <p>Leggi ponderali (Lavoisier, Proust, Dalton); evoluzione dei modelli atomici; principi di meccanica quantistica (quanti, fotoni, dualismo "onda-particella", relazione di De Broglie, principio di indeterminazione, funzioni d'onda); numeri quantici; orbitali atomici; configurazione elettronica (principio di esclusione di Pauli, principio di Aufbau, regola di Hund); definizioni (massa atomica, isotopi, numero di Avogadro, mole); sistema periodico e proprietà degli elementi.</p> <p><b>Modulo 2: Nomenclatura chimica</b></p> <p>Valenza; numero di ossidazione; nomenclatura tradizionale ed ufficiale (IUPAC); nomenclatura dei composti binari e dei composti ternari.</p> <p><b>Modulo 3: Legami chimici</b></p> <p>Legami ionici; legami covalenti (strutture di Lewis, risonanza); regola dell'ottetto (doppio); forza e lunghezza dei legami covalenti; legami metallici (cenni).</p> <p><b>Modulo 4: Modelli della forma molecolare</b></p> <p>Modello VSEPR; modello del legame di valenza (orbitali <math>\sigma, \pi</math>, ibridazione); metodo LCAO (molecola <math>H_2</math>).</p> <p><b>Eivity 1</b></p> <p>Selezionare un qualsiasi elemento dalla tavola periodica e configurare i suoi elettroni nei vari orbitali. Successivamente, con lo stesso elemento, costituire una molecola definendo i legami che la caratterizzano, definire il numero di ossidazione dell'elemento (in quella specifica molecola) e definire la nomenclatura associata alla molecola presa in esame.</p> <p><b>Modulo 5: Stato gassoso</b></p> <p>Osservazione dei gas; pressione; leggi empiriche dello stato gassoso; equazione di stato dei gas ideali; miscele gassose (pressioni e volumi parziali); gas reali (cenni).</p> <p><b>Modulo 6: Stati di aggregazione condensati</b></p> <p>Forze intermolecolari (ione-dipolo, dipolo-dipolo, dispersione di London, van der Waals, legame Idrogeno); viscosità; tensione superficiale; strutture di solidi (metallici, ionici, molecolari); esempi in natura.</p> <p><b>Modulo 7: Elementi di termodinamica</b></p> <p>Definizioni (sistemi aperti, chiusi, isolati); I principio (calore, lavoro, energia interna, entalpia, legge di Hess); II principio (entropia, interpretazione statistica); III principio (energia libera, concetto di spontaneità di una reazione).</p>

	<p><b>Etivity 2</b></p> <p>Scegliere un qualsiasi composto, descrivere il suo stato di aggregazione e le interazioni molecolari presenti. Descrivere quale sia un composto affine e uno non affine al composto scelto, spiegando il motivo. Inoltre, trovare una reazione in cui è coinvolto il composto scelto, di cui si conoscono i valori di entalpia ed entropia (si possono trovare sul web o sui libri di testo), e descrivere la reazione dal punto di vista termodinamico.</p> <p><b>Modulo 8: Equilibri fisici</b></p> <p>Fasi e transizioni di stato (tensione di vapore, ebollizione, equazione di Clausius-Clapeyron); diagramma di stato (acqua, punto triplo); solubilità (temperatura, entalpia, energia libera); proprietà colligative (molalità, abbassamento pressione di vapore, abbassamento crioscopico, innalzamento ebullioscopico).</p> <p><b>Modulo 9: Equilibri chimici</b></p> <p>Equilibrio (reversibilità di una reazione, legge dell'azione di massa, costanti di equilibrio); grado avanzamento di una reazione; verso di svolgimento; spostamento dell'equilibrio (aggiunta/sottrazione di reagenti, pressione, temperatura).</p> <p><b>Modulo 10: Acidi e basi, equilibri in soluzione</b></p> <p>Definizioni (Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewis); reazioni acido-base; coppie coniugate; costanti di acidità e basicità; scala del pH; tamponi; autoprotolisi dell'acqua; titolazioni (acido forte-base forte, acido/base forte-base/acido debole, acido debole-base debole); indicatori; prodotto di solubilità.</p> <p><b>Modulo 11: Elettrochimica</b></p> <p>Reazioni di ossido-riduzione; potenziale standard di riduzione (<math>E^\circ</math>); celle galvaniche (pila Daniell, costruzione di pile); equazione di Nernst; elettrolisi (leggi di Faraday, applicazioni).</p> <p><b>Etivity 3</b></p> <p>Descrivere una reazione di equilibrio a scelta tra acido/base, dissoluzione di un sale, ossido/riduzione. Specificare tutte le condizioni al contorno (es. se si sceglie un equilibrio di dissoluzione di un sale poco solubile, oltre a calcolare la solubilità del sale, occorre considerare delle strategie per aumentare e diminuire la solubilità, giustificando in modo accurato).</p> <p>Gli studenti che devono sostenere l'esame di Chimica generale con un numero ridotto di CFU, poiché parzialmente riconosciuto all'atto dell'immatricolazione (c.d. <b>integrazioni</b>), sono pregati di contattarmi in piattaforma ed inviarmi il programma dell'esame già sostenuto, affinché io possa valutare i moduli per il sostenimento dell'esame in forma ridotta.</p>
<p><b>Materiali di studio</b></p>	<p><b>Teoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Slide del docente</li> <li>ii. P. Silvestroni, "Fondamenti di Chimica", Ed. Veschi</li> <li>iii. P. Atkins, L. Jones, "Principi di Chimica", Ed. Zanichelli</li> <li>iv. Brain B. Laird, "Chimica generale", Ed. McGraw-Hill</li> </ol> <p><b>Esercizi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Esercizi del docente</li> <li>ii. F. Cacace, M. Schiavello, "Stechiometria", Ed. Bulzon</li> </ol> <p style="text-align: right;">N.B.: i testi, sia per la teoria che per gli esercizi, sono consigliati, non è obbligatorio l'acquisto.</p>
<p><b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b></p>	<p>L'esame consiste di norma nello svolgimento di una <b>prova scritta</b> tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti.</p> <p>Lo svolgimento delle <b>3 Etivity</b> può essere valutato fino ad un totale di 2 punti (complessivamente per le 3 Etivity): la valutazione dipende dall'originalità e dalla accuratezza con la quale sono svolte le attività in esame.</p> <p>La prova scritta prevede <b>1 domanda di teoria e 4 esercizi numerici</b> da svolgere in <b>60 minuti</b>. Ciascuno dei 5 quesiti ha un punteggio di 6 punti, per un totale di 30 punti. L'assegnazione della lode dipende dalla modalità di spiegazione dei concetti teorici e dalla modalità di risoluzione all'interno di ogni singola prova di esame.</p> <p>Gli argomenti delle domande di teoria e degli esercizi numerici possono riguardare <b>tutti i moduli del corso</b>.</p> <p>Per lo svolgimento degli esami è consentito solamente l'utilizzo di una <b>calcolatrice</b> (non è consentito utilizzare la calcolatrice presente come applicazione nei telefoni cellulari e/o altri dispositivi elettronici, es. tablet, pc).</p> <p>In piattaforma sono caricate le prove di esame risolte dal docente, assegnate in precedenti appelli.</p>
<p><b>Criteri per l'assegnazione dell'elaborato finale</b></p>	<p>L'assegnazione dell'elaborato finale avverrà sulla base di un colloquio con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici interessi in relazione a qualche argomento che intende approfondire; non esistono preclusioni alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una media particolare per poterla richiedere.</p>