

Denominazione	CHIMICA
Moduli componenti	
Settore scientifico-disciplinare	CHEM-06
Anno di corso e semestre di erogazione	1° anno, 1° semestre
Lingua di insegnamento	Italiano
Carico didattico in crediti formativi universitari	6 CFU
Numero di ore di attività didattica frontale	48 (pari a 6 CFU di didattica erogativa)
Docente	Responsabile dell'insegnamento: Anna Maria Coclite



Risultati di apprendimento specifici	Gli studenti dovranno acquisire le conoscenze necessarie per la piena e consapevole comprensione dei principi fondamentali della chimica generale, inorganica e organica, con particolare riferimento agli aspetti di interesse per l'ingegneria biomedica. In particolare, il corso prevede lo sviluppo di temi relativi alla struttura della materia, ai legami chimici, alla stechiometria, agli stati di aggregazione, alla termodinamica e alla cinetica chimica, agli equilibri chimici, alle soluzioni, agli equilibri acido-base e di ossidoriduzione, nonché elementi di chimica organica e di chimica dei materiali. Lo studente che avrà acquisito padronanza degli argomenti trattati avrà costruito le basi necessarie per comprendere le proprietà chimico-fisiche dei materiali, le trasformazioni chimiche e i processi di interesse biomedico, indispensabili per affrontare i successivi insegnamenti caratterizzanti del corso di laurea. Conoscenze e comprensione: il corso è strutturato in maniera da fornire le conoscenze teoriche fondamentali della chimica, necessarie per comprendere la composizione, la struttura, le proprietà e la reattività della materia, nonché le relazioni tra struttura molecolare, proprietà dei materiali e fenomeni chimici rilevanti nelle applicazioni biomediche. Capacità di applicare conoscenze e comprensione: le competenze acquisite dovranno essere applicate alla risoluzione di problemi stechiometrici, all'interpretazione degli equilibri chimici, alla valutazione delle proprietà delle soluzioni e dei materiali e alla comprensione delle trasformazioni chimiche coinvolte nei sistemi biologici e nelle tecnologie biomediche. Tali competenze costituiranno una solida base per lo studio delle discipline successive, con particolare riguardo ai biomateriali, alla biochimica, alla fisiologia, ai biosensori e alle tecnologie biomediche. Autonomia di giudizio e pensiero critico: lo studente dovrà dimostrare di saper analizzare e interpretare in autonomia fenomeni chimici, individuando le relazioni tra composizione, struttura e proprietà della materia, scegliendo gli approcci più appropriati per la risoluzione di problemi di natura chimica e valutando criticamente i risultati ottenuti anche in relazione alle applicazioni ingegneristiche in ambito biomedico. Abilità comunicative: le lezioni e le eventuali esercitazioni sono strutturate in maniera da stimolare la partecipazione attiva degli studenti durante la presentazione dei contenuti, anche attraverso esercizi e discussioni guidate. Ciò ha lo scopo di sviluppare un linguaggio scientifico corretto e di migliorare la capacità di esporre con chiarezza e rigore i principi chimici e le loro applicazioni nell'ingegneria biomedica. Capacità di apprendimento: le capacità di apprendimento saranno monitorate in maniera continuativa, con l'obiettivo di stimolare gli studenti a sviluppare un metodo di studio autonomo e un approccio critico alla risoluzione dei problemi chimici, favorendo l'integrazione delle conoscenze acquisite con quelle dei successivi insegnamenti di base e caratterizzanti del corso di laurea in Ingegneria Biomedica.
Programma	Il programma del corso è composto dai seguenti contenuti didattici: INTRODUZIONE. LEGGI FONDAMENTALI DELLA CHIMICA Definizione di materia. Elementi e composti. Teoria atomica della materia. Leggi fondamentali della chimica. ATOMO, MOLECOLA, MOLE. FORMULA MINIMA E MOLECOLARE Numero atomico e di massa. Isotopi. Difetto di massa. Radioattività. Massa atomica e massa molecolare. Numero di Avogadro e concetto di mole. Massa molare. Percentuale in peso di elementi in un composto. Formule minime e molecolari. LA NATURA ELETTRICA DELLA MATERIA E STRUTTURA ATOMICA Breve storia della evoluzione della teoria atomica. Esperimento di Thomson. Esperimento di Rutherford. Il modello planetario dell'atomo. Spettri di emissione e di assorbimento. Equazione di Rydberg.



	STRUTTURA ATOMICA Modello di Bohr dell'atomo di idrogeno. Limiti del modello di Bohr. Teorie di Sommerfeld e Zeeman. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Ipotesi di De Broglie. Equazione di Schrödinger. Funzione d'onda ψ e suo significato probabilistico. Orbitali atomici. Atomi pluri-elettronici. Il numero quantico di spin. I principi dell'Aufbau: principio di Pauli e regola di Hund. CONFIGURAZIONE ELETTRONICA DEGLI ELEMENTI E TAVOLA PERIODICA Configurazione elettronica degli elementi. La tavola periodica. Proprietà periodiche degli elementi. LEGAME CHIMICO. Legame ionico, energia reticolare. Il legame covalente. Teoria Valence Bond: molecole, ioni biatomici e poliatomici. Teoria VSEPR. Ibridazione sp, sp², sp³, sp³d, sp³d². Concetto di risonanza, principio di elettroneutralità di Pauling. Caratteristiche elettriche delle molecole. Caratteristiche magnetiche delle molecole: cenni sulla teoria LCAO. Diagramma di correlazione molecole omonucleari. Teoria delle bande: metalli e semiconduttori FORMULE E NOMENCLATURA CHIMICA Numero di ossidazione. Nomenclatura chimica dei composti binari, degli ossoacidi, dei sali e dei complessi. LE REAZIONI CHIMICHE Reazioni acido base e redox. Bilanciamento di reazioni. Calcoli stechiometrici e reagente limitante. LEGGI DEI GAS Stati di aggregazione della materia: solidi, liquidi e gas. Equazione di stato dei gas perfetti. Trasformazioni isoterme (legge di Boyle), isobare (legge Charles) ed isocore (legge di Gay-Lussac). Densità di un gas. SOLUZIONI E REAZIONI IN SOLUZIONE Soluzioni. Modi di esprimere le concentrazioni. Rapporti volumetrici nelle reazioni chimiche. Calcolo del pH di soluzioni di acidi forti e basi forti. TERMODINAMICA CHIMICA Sistema e variabili di stato, calore e lavoro. Funzioni di stato. Energia interna. Primo principio. Calore specifico. Definizione di stato standard. Entalpia. Legge di Hess.
Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento	La verifica dell'apprendimento (sia per gli studenti frequentanti sia per gli studenti non frequentanti) prevede una prova scritta in presenza che consisterà nella risoluzione di esercizi e di quesiti teorici inerenti al programma svolto. Ad ogni esercizio e quesito svolto sarà attribuito un voto che terrà conto anche della proprietà di linguaggio, della capacità argomentativa, di analisi critica e di ragionamento.



Tipologie di attività didattiche previste e relative modalità di svolgimento	L'insegnamento è strutturato in lezioni di didattica frontale nella misura indicata in precedenza. E' fortemente incoraggiata la partecipazione attiva degli studenti. È previsto inoltre l'utilizzo di tecnologie digitali per l'erogazione della didattica. In particolare, le lezioni e i contenuti necessari alla preparazione dell'esame (esercizi proposti ed applicazioni dei contenuti) saranno rese disponibili già al termine di ogni attività su classroom.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	La valutazione dell'apprendimento prevede l'attribuzione di un voto finale espresso in trentesimi. Ad ogni esercizio e quesito sarà attribuito un punteggio massimo. La somma dei punteggi massimi sarà 32. La somma raggiunta dei punteggi rappresenterà la votazione finale in trentesimi; una valutazione pari o superiore a 31/30 corrisponderà alla lode. In particolare, nell'ambito dell'esame saranno valutate la conoscenza e la comprensione dei principi fondamentali della chimica generale, inorganica e organica, nonché la capacità di applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione di problemi di stechiometria, equilibri chimici, proprietà delle soluzioni, termodinamica e cinetica chimica. Saranno inoltre oggetto di valutazione la capacità di interpretare fenomeni chimici, di correlare struttura e proprietà della materia e di analizzare criticamente problematiche di interesse per l'ingegneria biomedica. Al fine di monitorare l'apprendimento in itinere dei contenuti del corso, si potranno stabilire delle prove intermedie.
Propedeuticità	nessuna
Materiale didattico utilizzato e materiale didattico consigliato	1. P. Atkins, L. Jones – Principi di Chimica (Zanichelli) 2. T.W. Graham Solomons, C.B. Fryhle, S.A. Snyder – Chimica Organica (Zanichelli) 3. Atkins, Jones – Esercizi di Chimica (Zanichelli) 4. Materiale supplementare fornito dal docente