

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	<b>CHIMICA GENERALE E INORGANICA</b>
Corso di studio	BIOTECNOLOGIE MEDICHE E FARMACEUTICHE
Anno di corso	1
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	8
SSD	CHIM03
Lingua di erogazione	ITALIANO
Periodo di erogazione	I semestre (4 Ottobre 2021 – 28 Gennaio 2022)
Obbligo di frequenza	Frequenza fortemente consigliata

Docente	
Nome e cognome	FABIO ARNESANO
Indirizzo mail	fabio.arnesano@uniba.it
Telefono	080 544 2768
Sede	Dipartimento di Chimica (Sezione Bioinorganica, Palazzo di Farmacia, 1° piano, stanza 204)
Sede virtuale	Piattaforma Teams (codice xwjdakd)
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Martedì (11:00-13:00), giovedì (15:00-17:00) o previo appuntamento

Syllabus	
<b>Obiettivi formativi</b>	Fornire le conoscenze di base della chimica generale e inorganica (proprietà, composizione e struttura della materia, reattività dei principali elementi e dei composti più importanti) e gli strumenti per la risoluzione di problemi di stechiometria.
<b>Prerequisiti</b>	Unità di misura e dimensioni, conoscenze di base di matematica e fisica, numeri decimali, potenze, logaritmi, algebra elementare, equazioni algebriche di 1° e 2° grado, funzioni: equazione di una retta, equazione di una curva esponenziale.
<b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b>	<p><i>La teoria atomica</i>  <i>Legge della costanza della massa di Lavoisier. Legge delle proporzioni definite di Proust. Teoria atomica di Dalton. Legge delle proporzioni multiple di Dalton. Legge dei volumi di combinazione di Gay-Lussac. Principio di Avogadro. Regola di Cannizzaro. La scoperta dell'elettrone, del protone e del neutrone e loro caratteristiche. Legge di Einstein. Numero atomico, numero di massa. Isotopi. Peso atomico e molecolare. Unità di massa chimica e mole.</i></p> <p><i>Dall'atomo alla composizione molecolare</i>  <i>Numero di ossidazione. Nomenclatura di composti binari e ternari. Composizione percentuale e formule chimiche. Bilanciamento delle equazioni chimiche. Rapporti quantitativi. Reagente limitante. Resa percentuale.</i></p> <p><i>Sistema periodico e struttura dell'atomo</i>  <i>Classificazione di Mendeleev e tavola periodica degli elementi. Energia di ionizzazione e affinità elettronica. Radiazione elettromagnetica. Spettri atomici. Modello atomico di Bohr. Dualismo onda-particella. Principio d'indeterminazione di Heisenberg. Teoria ondulatoria. Equazione di Schrödinger. Numeri quantici. Orbitali. Principio di esclusione di Pauli. Regola della massima molteplicità di Hund. Configurazioni elettroniche. Struttura e costruzione del sistema periodico.</i></p>

*Carattere periodico delle proprietà atomiche (raggio atomico, raggio ionico, energia di ionizzazione, affinità elettronica).*

*Legame chimico e struttura molecolare*

*Formule di Lewis (regola dell'ottetto, espansione dell'ottetto, strutture ibride). Geometria molecolare. Teoria VSEPR (Valence Shell Electron Pair Repulsion). Legame covalente. Teoria del legame di valenza (orbitali ibridi, legami  $\sigma$  e  $\pi$ ). Elettronegatività. Legame covalente polare. Polarità delle molecole. Legame ionico. Teoria dell'orbitale molecolare (molecole biatomiche). Il legame nei composti di coordinazione. Teoria del campo cristallino.*

*I solidi*

*Proprietà generali. Legame metallico. Struttura elettronica a bande. Solidi ionici. Conduttività elettrica nei solidi (conduttori, semiconduttori, superconduttori, isolanti).*

*I gas*

*Proprietà generali. Le leggi dei gas: leggi di Boyle, Charles e Gay-Lussac. Equazione di stato dei gas perfetti. Pressioni parziali. La legge di effusione di Graham. La teoria cinetica dei gas. Distribuzione delle velocità di Maxwell-Boltzmann. I gas reali. L'equazione di Van der Waals.*

*Stati condensati e transizioni di fase*

*Importanza e natura dei legami intermolecolari. Forze di Van der Waals. Legame a idrogeno. Diagrammi di fase. Tensione di vapore.*

*Le soluzioni*

*Definizioni. Soluzioni ideali e non ideali. Modi di esprimere la concentrazione. Legge di Raoult. Proprietà colligative. Osmosi. Distillazione frazionata e cristallizzazione frazionata.*

*Le reazioni chimiche*

*Reazioni acido-base. Reazioni redox. Reazioni di precipitazione. Titolazioni acido-base. Titolazioni redox.*

*Cenni di termodinamica*

*I principi della termodinamica. Legge di Hess e termochimica. Criteri di spontaneità per una reazione chimica. L'equilibrio chimico. La legge di azione di massa. Le costanti di equilibrio. Fattori che influenzano l'equilibrio. Il principio dell'equilibrio mobile di Le Chatelier. Gli equilibri eterogenei.*

*Equilibrio chimico in soluzione*

*Gli equilibri acido-base. Auto-ionizzazione dell'acqua. Il pH di soluzioni di acidi e basi forti. Il pH di soluzioni di acidi e basi deboli. Reazioni di idrolisi. Il grado di dissociazione. Acidi e basi poliprotici. Specie anfiprotiche. Le soluzioni tampone. Indicatori di pH. Equilibrio chimico e titolazioni acido-base. Gli equilibri di solubilità. Il prodotto di solubilità. Fattori che influenzano la solubilità (temperatura, pH, effetto dello ione comune, formazione di complessi).*

*Elettrochimica*

*Concetti fondamentali. Celle galvaniche. Il potenziale di riduzione standard.*

	<p><i>L'equazione di Nernst. Termodinamica delle celle elettrochimiche. Pile a concentrazione. Elettrodo a vetro. Elettrolisi. Ordine di scarica agli elettrodi. Esempi di elettrolisi (acqua, salamoia, sali fusi). Aspetti quantitativi dell'elettrolisi: le leggi di Faraday.</i></p> <p><i>Cenni di cinetica chimica</i>  <i>Velocità di reazione. Equazioni cinetiche e ordine di reazione. Costanti cinetiche. Equazione di Arrhenius. Stadio cineticamente determinante. Catalisi.</i></p>
<b>Testi di riferimento</b>	<p>- G. Bandoli, A. Dolmella, G. Natile. <i>Chimica di base (2ed)</i>. EdISES, Napoli, 2003. ISBN: 8879592653.</p> <p>- I. Bertini, C. Luchinat, F. Mani, E. Ravera. <i>Stechiometria (6ed)</i>. Casa Editrice Ambrosiana (Zanichelli), 2020. ISBN: 9788808820235.</p> <p>- P.W. Atkins, L. Jones, L. Laverman. <i>Principi di chimica (4ed)</i>. Zanichelli, 2018. ISBN: 9788808320971.</p>
<b>Note ai testi di riferimento</b>	

<b>Organizzazione della didattica</b>			
<b>Ore</b>			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
200	48	24	128
<b>CFU/ETCS</b>			
8	6	2	

<b>Metodi didattici</b>	
	<i>Lezioni frontali ed esercitazioni in aula utilizzando la lavagna e le presentazioni PowerPoint.</i>

<b>Risultati di apprendimento previsti</b>	
<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conoscenze di base della chimica generale (proprietà, composizione e struttura della materia, equilibri chimici ed elettrochimica, con cenni di termodinamica e cinetica chimica).</li> </ul>
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di comprendere il testo di un esercizio, elaborare un procedimento risolutivo ed eseguire i calcoli stechiometrici senza tralasciare il significato chimico di un risultato.</li> </ul>
<b>Competenze trasversali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Valutazione delle proprietà e della reattività di composti ed elementi.</li> </ul> </li> <li>• <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Interazione con il docente ed esposizione di problematiche chimiche con un linguaggio corretto e rigoroso.</li> </ul> </li> <li>• <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di ragionamento, di approfondimento e di lettura critica di un fenomeno o di un risultato.</li> </ul> </li> </ul>

<b>Valutazione</b>	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<i>Prova scritta con quesiti a risposta aperta e colloquio orale.</i>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conoscenza della nomenclatura chimica;</li> <li>○ Conoscenza della struttura atomica;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abilità nella descrizione di molecole semplici (struttura di Lewis, ibridazione, geometria, legami chimici, polarità).</li> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di risoluzione di problemi di stechiometria (bilanciamento di equazioni chimiche, calcolo delle masse, delle moli e della concentrazione, applicazione delle leggi dei gas, determinazione delle proprietà colligative delle soluzioni, calcolo del pH e della forza elettromotrice, determinazione di costanti di equilibrio e di grandezze termodinamiche);</li> <li>○ Accuratezza nei calcoli.</li> </ul> </li> <li>• <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di prevedere l'esito di una reazione in base alle proprietà acido-base e redox, alla solubilità e alla capacità di complessazione delle specie coinvolte.</li> </ul> </li> <li>• <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di sostenere un contraddittorio con il docente durante la correzione/revisione dell'elaborato scritto ed il contestuale colloquio orale.</li> </ul> </li> <li>• <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analisi critica e ragionata dei fenomeni studiati e dei risultati ottenuti.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p><i>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame è superato quando il voto finale è maggiore o uguale a 18/30. Il voto finale si basa sulla votazione conseguita nella prova scritta e sulla valutazione della prova orale. Per accedere alla prova orale è richiesta una votazione minima di 15/30 nella prova scritta (generalmente costituita da 5 quesiti, ciascuno dei quali contribuisce con un massimo di 6 punti al punteggio totale). E' necessaria una votazione minima di 28/30 nella prova scritta ed un'eccellente prova orale per l'assegnazione della lode.</i></p>
<p><b>Altro</b></p>	