

<b>Principali informazioni sull'insegnamento</b>	<b>CORSI DI STUDIO DI BIOTECNOLOGIE</b>
Denominazione insegnamento	Chimica Analitica
Corso di studio (classe)	Biotechnologie Industriali e Agro-Alimentari L-2
Crediti formativi	8
Denominazione inglese	Analytical Chemistry
Obbligo di frequenza	Si
Lingua di erogazione	Italiano
Anno Accademico	2020/2021

<b>Docente responsabile</b>		
Nome e Cognome	Tommaso Cataldi	
indirizzo email	tommaso.cataldi@uniba.it	
Luogo e orario di ricevimento	Dipartimento di Chimica Lunedì-Martedì-Venerdì: ore 12:00-13:00	
Tel.	080-5442015	
<b>Dettaglio insegnamento</b>	SSD	tipologia attività
	CHIM/01	Caratterizzante

<b>Periodo di erogazione</b>	Anno di corso	Semestre
	2	I

<b>Organizzazione della didattica</b>	Lezioni frontali	Laboratori	Esercitazioni	Totale
CFU	6	2		8
Ore totali	150	50		200
Ore di didattica assistita	48	24		72
Ore di studio individuale	102	26		128

<b>Syllabus</b>	
Prerequisiti	Chimica Generale ed Inorganica, Matematica, Fisica, Chimica Organica

<b>Risultati di apprendimento attesi (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino)</b>	
Conoscenza e capacità di comprensione	Conoscenza degli approcci metodologici per la trattazione sistematica degli equilibri chimici in soluzione: acido-base, formazione dei complessi, precipitazione, e redox. Conoscenza delle basi teoriche e metodologiche per affrontare i problemi dell'analisi chimica qualitative e quantitative classica e strumentale.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Capacità di utilizzare metodi semplici di calcolo per: <ul style="list-style-type: none"> <li>la risoluzione di equilibri chimici in soluzione;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>la comprensione delle basi teoriche dei metodi di analisi quali/quantitativi con particolare riguardo ai metodi volumetrici, potenziometrici, spettrofotometrici e cromatografici.</li> </ul>
Autonomia di giudizio	Capacità di risolvere, soprattutto ricorrendo ad adeguate approssimazioni, problemi che coinvolgano gli equilibri chimici. Capacità di interpretare le curve di titolazione, gli spettri UV-vis di assorbimento, emissione e fluorescenza, e le separazioni cromatografiche.
Abilità comunicative	Capacità di sostenere, con linguaggio scientifico appropriato e con rigore di argomentazioni, un contraddittorio sulla risoluzione di un problema di analisi quali/quantitativa.
Capacità di apprendere	Capacità di trasferire le conoscenze di base acquisite a nuove problematiche applicative anche a carattere interdisciplinare.
<b>Programma</b>	
Contenuti di insegnamento	<p>Parte I. Introduzione alla chimica analitica. Il processo chimico-analitico. Misura della massa. Misura del volume. Gli appunti di laboratorio. Sicurezza in laboratorio. Unità di misura. Come riportare i risultati dei calcoli chimici. Gli errori in Chimica Analitica: media, mediana, accuratezza e precisione; errore casuale e sistematico; propagazione degli errori. Valutazione del dato analitico: distribuzione t di Student; intervalli di fiducia; test t; test F. Calibrazione. Il metodo di minimi quadrati. L'uso di fogli di calcolo elettronico in chimica analitica.</p> <p>Parte II. Equilibri acido-base. Trattamento sistematico dell'equilibrio: bilancio di carica e bilancio di massa. Equilibri acido-base: acidi e basi forti e deboli. Grado di dissociazione e funzione di distribuzione (<math>\alpha = f[\text{pH}]</math>). Soluzioni tampone: equazione di Henderson-Hasselbalch. Approssimazioni nel calcolo del pH. Capacità tamponante. Sistemi poliprotici, amminoacidi. Titolazioni acido base: acido forte-base forte, acido debole base forte, indicatori acido-base. Titolazioni di neutralizzazione: curva di titolazione. Metodi di analisi basati sulla titolazione: aspetti generali, volume equivalente, volume finale, errore di titolazione, standard primario e secondario.</p> <p>Parte III. Equilibri di precipitazione. Fattori che influenzano la solubilità degli elettroliti. Coefficienti di attività. Prodotto di solubilità. Fattori che influenzano il prodotto di solubilità. Effetto dello ione a comune. Precipitazione quantitativa. Effetto del pH sulla solubilità. Formazione dei complessi ed equilibri di complessazione. Titolazione con EDTA e curve di titolazione. Indicatori. Equilibri di ossidoriduzione. Reazioni di ossido-riduzione in celle elettrochimiche. Potenziali elettrodi. Potenziale standard (<math>E^\circ</math>). Esempi di calcolo di <math>K_{eq}</math> dagli <math>E^\circ</math>. Effetto della concentrazione: Equazione di Nernst. Il potenziale formale, calcolo del potenziale formale. Titolazioni redox; indicatori redox.</p>

	<p>Parte IV. Tecniche strumentali di analisi. Determinazione delle concentrazioni; misure strumentali e calibrazioni. Elaborazione e valutazione dei risultati. Principali parametri di qualità di un metodo analitico.</p> <p>Parte V. Metodi Elettrochimici. Potenzimetria: principi generali. Potenziale di giunzione liquida. Elettrodi indicatori, elettrodi di riferimento. Potenziale di membrana ed elettrodi a membrana. Equazione di Nikolski-Eisenman; selettività. Elettrodi ionoselettivi. Elettrodo per la misura del pH. Piaccametro.</p> <p>Parte VI. Metodi Spettroscopici. Proprietà della radiazione elettromagnetica, spettro elettromagnetico, assorbimento, emissione e fluorescenza di una radiazione elettromagnetica. Spettrofotometria molecolare di assorbimento nel visibile e nell'ultravioletto: trasmittanza e assorbanza. Legge di Lambert-Beer e sue limitazioni. Strumentazione: sorgenti, portacampioni, selettori di lunghezze d'onda, rivelatori. Spettrofotometri a singolo e doppio raggio. Fluorescenza e fosforescenza molecolare. Processi di rilassamento. Resa quantica di fluorescenza. Strumentazione.</p> <p>Parte VII. Metodiche separative. Principi generali delle separazioni cromatografiche; cromatogramma; grandezze, equazioni e parametri fondamentali. Classificazione dei metodi cromatografici. Parametri che caratterizzano il picco cromatografico. Analisi quali- e quantitativa. Tempo di ritenzione, fattore di ritenzione, selettività, efficienza, risoluzione. Fattori che determinano allargamento del picco: equazione di Van Deemter. Ottimizzazione delle condizioni di analisi di miscele complesse: eluizione isocratica o a gradiente in cromatografia liquida. Gascromatografia: principi e strumentazione. Modalità di iniezione. Tipi di colonne e di fasi stazionarie. Rivelatori. Applicazioni analitiche. Cromatografia liquida ad alte prestazioni: principi e strumentazione. Meccanismi: adsorbimento, ripartizione (fase diretta e fase inversa), scambio ionico, esclusione dimensionale. Tipi di colonne e di fasi stazionarie. Scelta della fase mobile. Sistema HPLC, caratteristiche principali, schema a blocchi, pompe HPLC, sistemi di iniezione, colonne cromatografiche, rivelatori. Il rivelatore a spettrometria di massa. Applicazioni analitiche.</p> <p>Esercitazioni numeriche sugli argomenti trattati nel corso. Il laboratorio didattico si compone di alcune esercitazioni pratiche.</p>
Testi di riferimento	<p>D.C. Harris "Chimica analitica quantitativa" terza edizione italiana, 2017, Zanichelli (Bologna)</p> <p>D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch. Fondamenti di chimica analitica. 2<sup>a</sup> edizione, 2005, Edises, Napoli.</p>
Note ai testi di riferimento	Slide delle lezioni
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni numeriche.
Metodi di valutazione (scritto, orale, prove in itinere)	Colloquio orale e valutazione delle relazioni di laboratorio.

<p>           Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello)         </p>	<p>           Lo studente deve dimostrare:         </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• padronanza nell'affrontare il calcolo delle concentrazioni di specie coinvolte in equilibri chimici;</li> <li>• conoscenza delle basi teoriche dei classici metodi volumetrici di analisi;</li> <li>• conoscenza delle basi teoriche dei metodi potenziometrici, spettrofotometrici e cromatografici.</li> </ul>
<p>Altro</p>	