

Principali informazioni sull'insegnamento	CORSI DI STUDIO DI BIOTECNOLOGIE
Denominazione insegnamento	Chimica Analitica
Corso di studio (classe)	BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI E AGRO-ALIMENTARI (L-2)
Crediti formativi	8
Denominazione inglese	Analytical Chemistry
Obbligo di frequenza	Si
Lingua di erogazione	Italiano
Anno Accademico	2018/2019

Docente responsabile		
Nome e Cognome	Tommaso Cataldi	
indirizzo email	tommaso.cataldi@uniba.it	
numero di telefono	080-5442015	
Luogo e orario di ricevimento	Dipartimento di Chimica, Lun./Mar./Mer./Ven: 12.00-14.00	
Dettaglio insegnamento	SSD	tipologia attività
	CHIM/01	Caratterizzante

Periodo di erogazione	Anno di corso		Semestre	
	II		I	
Organizzazione della didattica	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
Syllabus				
Prerequisiti	Chimica Generale ed Inorganica, Fisica, Chimica Organica			
Risultati di apprendimento attesi (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino)				
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 quali- e quantitativa classica e strumentale.			
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Capacità di utilizzare metodi semplici di calcolo per: <ul style="list-style-type: none"> la risoluzione di equilibri chimici in soluzione; la comprensione delle basi teoriche dei metodi di analisi quali/quantitativi con particolare riguardo ai metodi volumetrici, potenziometrici, spettrofotometrici e cromatografici. 			
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.
Programma	
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 ($\alpha = f[\text{pH}]$). 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 (E°). Esempi di calcolo di K_{eq} dagli E°. 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. Potenziometria: 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. Piaccmetro. Elettrolisi. Il processo</p>

	<p>elettrolitico: celle elettrolitiche, leggi di Faraday. Metodi di analisi basati sull'elettrolisi: strumentazione, applicazioni analitiche. Amperometria: l'elettrodo di Clark.</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. Spettroscopia atomica: principi generali, strumentazione, applicazioni analitiche.</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^a edizione, 2005, Edises, Napoli.</p> <p>R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer. Chimica Analitica. 2008, Edises, Napoli.</p>
Note ai testi di riferimento	
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni numeriche.
Metodi di valutazione (scritto, orale, prove in itinere)	Colloquio orale e valutazione delle relazioni di laboratorio
Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia	<p>Lo studente deve dimostrare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • padronanza nell'affrontare il calcolo delle concentrazioni di specie coinvolte in equilibri chimici; • conoscenza delle basi teoriche dei classici metodi volumetrici di

in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello)	analisi; conoscenza delle basi teoriche dei metodi potenziometrici, spettrofotometrici e cromatografici.
Altro	