DIPARTIMENTO DI FARMACIA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO IN FARMACIA

DOCENTE prof.ssa ELISA PERISSUTTI

<u>INSEGNAMENTO</u>	CHIMICA ANALITICA ED ANALISI DEI MEDICINALI I
Tipologia di insegnamento	Caratterizzante
Crediti formativi (CFU)	14
Settore Scientifico disciplinare (SSD)	CHIM/08
Posizionamento nel calendario didattico	Primo semestre
Prerequisiti	Buona conoscenza degli argomenti trattati nei Corsi di Chimica Generale ed Inorganica e di Chimica Organica. Elementi di base di Matematica.
Propedeuticità	
Commissione d'esame:	
Prof.ssa Perissutti Elisa (Presidente)	
Prof. Santagada Vincenzo (componente)	
Prof. Fiorino Ferdinando (componente)	
Prof. Frecentese Francesco (componente)	
Prof.ssa Severino Beatrice (componente)	
Dott.ssa Magli Elisa (componente)	
Collaboratori di supporto all'attività didattica:	
Dott.ssa Giordano Flavia	

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso intende fornire conoscenze teoriche di base sui principi fondamentali dell'analisi chimica e abilità pratiche nell'analisi quantitativa di sostanze organiche ed inorganiche principalmente di interesse farmaceutico così come riportato in FU. Il programma, inoltre, è mirato a fornire allo studente le nozioni indispensabili per l'analisi mediante le principali tecniche cromatografiche e spettroscopiche.

PROGRAMMA DEL CORSO

Argomenti introduttivi. Il ruolo della Chimica Analitica a livello scientifico ed applicativo. Terminologia generale utilizzata in chimica analitica. Classificazione dei metodi di analisi chimica: qualitativi, quantitativi, classici e strumentali. Criteri di scelta del metodo analitico e fasi di una tipica metodica di analisi quantitativa.

Richiami di chimica generale. Soluzioni e concentrazioni: Molarità Analitica. Molarità di Equilibrio o di Specie e molalità. Normalità, relazione Molarità-Normalità. Unità fisiche: % peso, % volume, % peso/volume, ppt, ppm, ppb. Preparazione delle soluzioni a titolo noto. Preparazione di soluzioni a partire da soluzioni più concentrate.

Espressione dei risultati analitici e loro valutazione. Errori nell'analisi chimica. Errori casuali, sistematici e grossolani. Sorgenti degli errori ed effetti sui risultati analitici. Precisione e accuratezza. Definizioni di media, mediana, moda, range, deviazione dalla media, deviazione media, errore assoluto e relativo. Distribuzione dei dati sperimentali. Deviazione standard. Deviazione standard della media. Varianza ed RSD. Cifre significative. Applicazione della statistica alla valutazione dei dati. Test di significatività. Intervallo, limiti e livello di confidenza. Confronto di una media con un valore vero. Confronto di due medie sperimentali. Q-test per lo scarto dei dati. Regressione lineare.

Equilibrio chimico. Costante di equilibrio e suo significato. Quoziente di reazione. Alterazione di un sistema all'equilibrio. Principio di Le Chatelier. Applicazione dei calcoli di equilibrio a sistemi complessi. Bilancio di massa e carica.

Calcolo pH di acidi e basi (mono- e poli-funzionali) sali idrolizzabili, anfoteri. Grado di dissociazione. Soluzioni tampone. Proprietà delle soluzioni tampone. Calcolo del pH di soluzioni tampone.

Introduzione al laboratorio pratico di analisi. Sicurezza in laboratorio. Avvertenze e Norme di prudenza. Il Regolamento CLP. Reagenti chimici.

Misure di massa e di volume. La determinazione della massa. Tipologie di bilance da laboratorio (bilance analitiche e tecniche) e modalità d'uso. Fonti di errore nella pesata. Tipologie di attrezzature volumetriche. Influenza della temperatura sulle misure volumetriche. Taratura della vetreria volumetrica.

Analisi gravimetrica: principi e applicazioni. Metodi di precipitazione: precipitati colloidali e cristallini. Purezza del precipitato e coprecipitazione. Filtrazione, lavaggio, essiccazione e calcinazione. Calcolo dei risultati di un'analisi gravimetrica: fattore gravimetrico.

Analisi volumetrica. Preparazione di soluzioni a titolo noto. Errori e calcoli relativi all'analisi volumetrica. Punto finale e punto equivalente. Teoria degli indicatori. Curve di titolazione.

Teoria delle titolazioni acido-base. Indicatori acido-base. Curve di titolazione per acidi e basi mono- e poli-funzionali. Applicazioni delle titolazioni acido-base secondo F.U. Determinazioni acidimetriche dirette ed indirette. Determinazioni alcalimetriche dirette ed indirette.

Teoria delle titolazioni di precipitazione. Curve di titolazione. Determinazione del punto finale in una titolazione di precipitazione. Metodi di Mohr, Fajans, Volhard. Applicazioni delle titolazioni precipitometriche secondo F.U.

Teoria delle titolazioni complessometriche. Reazioni di formazione di complessi. Costanti condizionali. Titolazioni con acidi ammino-policarbossilici. Indicatori metallocromici. Complessanti ausiliari. Interferenze-agenti mascheranti. Metodi di titolazione con EDTA (titolazione diretta, indiretta e di spostamento). Applicazioni delle titolazioni complessometriche secondo F.U.

Teoria delle titolazioni di ossido-riduzione. Celle elettrochimiche. Potenziali elettrodi. Elettrodo di riferimento. Potenziali normali redox. Equazione di Nernst. Influenza del pH sulle reazioni redox. Potenziali formali. Teoria delle titolazioni di ossido-riduzione. Indicatori redox. Permanganometria. Bicromatometria. Iodimetria-Iodometria. Cerimetria. Applicazioni titolazioni redox secondo F.U.

Metodi potenziometrici. Principi generali. Potenzimetro. Schema generale di una cella. Elettrodi di riferimento. Elettrodi indicatori. Tipi di elettrodi: elettrodi di I specie; elettrodi di II specie; elettrodi metallici inerti. L'elettrodo a vetro. Misurazioni potenziometriche del pH con elettrodo a vetro. Tipi di errore nella misurazione del pH. Titolazioni potenziometriche e loro applicazioni secondo F.U.

Introduzione ai metodi spettroscopici di analisi. Proprietà della radiazione elettromagnetica. Lo spettro elettromagnetico. Spettroscopia di assorbimento e di emissione. Caratteristiche di uno spettrofotometro. Parametri che caratterizzano uno spettro di assorbimento. Legge di Lambert-Beer. Spettroscopia nell'ultravioletto/visibile. Orbitali molecolari e transizioni elettroniche. Cromofori coniugati. Auxocromi. Analisi diretta. Analisi con sviluppo di assorbimento. Applicazioni della spettroscopia UV/visibile.

Metodi cromatografici. Generalità e definizioni. Fenomeni che sono alla base delle diverse tecniche cromatografiche. Adsorbimento. Ripartizione. Scambio ionico. Esclusione molecolare. Cromatografia su strato sottile e su colonna aperta. Cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC). Gascromatografia. Intervallo di linearità di risposta, limite di rivelazione, sensibilità, selettività, precisione, accuratezza. Metodi di determinazione delle concentrazioni; calibrazioni con standard esterni, metodo dell'addizione standard; uso di standard interni. Applicazioni della cromatografia secondo F.U.

TESTI E MATERIALE DIDATTICO CONSIGLIATO

- D.A. Skoog, D.M. West: **Fondamenti di Chimica Analitica**, Edises., Napoli.
- D.C., Harris: **Chimica Analitica quantitativa**, Zanichelli, Bologna.
- David G.Waston, RuAngelie Edrada-Ebel: **Analisi Farmaceutica**, Edra, Milano
- H. Bauer: **Analisi Strumentale**, traduzione a cura di Raffaella de Santis, Piccin, Padova

Appunti delle lezioni del corso e qualsiasi altro testo conforme al programma.

METODI DIDATTICI/ORGANIZZAZIONE DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni frontali - integrate da esercitazioni teoriche in aula - con proiezione di presentazioni PowerPoint; le lezioni sono integrate da esercitazioni di laboratorio a posto singolo tese a far acquisire allo studente padronanza delle principali tecniche di analisi chimica.

MODALITÀ DI VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

Esame pratico di laboratorio, prova scritta e colloquio finale. Sono ammessi a sostenere la **prova pratica** solo gli studenti che hanno frequentato almeno l'80% delle esercitazioni di laboratorio. Le esercitazioni pratiche di laboratorio potranno, a loro volta, essere svolte soltanto dagli studenti iscritti che frequentano le lezioni frontali. La presenza in aula verrà accertata dal docente con opportune modalità. Il superamento della prova pratica permetterà allo studente di sostenere la **prova scritta** consistente in una serie di esercizi numerici e domande. Il superamento della prova scritta permetterà allo studente di sostenere il **colloquio finale** che verte ad accertare il grado di assimilazione dei concetti teorici illustrati durante il corso.

Il voto finale d'esame è espresso in trentesimi da 18/30 a 30/30 e lode e tiene conto:

a) della valutazione della prova scritta; b) delle conoscenze acquisite inerenti le caratteristiche e le proprietà delle diverse classi di composti organici; c) della capacità di valutazione, da parte dello studente, della reattività di una molecola in determinate condizioni sperimentali.

L'attribuzione del voto avviene secondo i criteri riportati in Tabella:

Voto	Descrittori
< 18 <i>insufficiente</i>	<i>Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, prova scritta insufficiente ed esposizione carente.</i>
18 - 20	<i>Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici.</i>
21 - 23	<i>Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice.</i>
24 - 25	<i>Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.</i>
26 - 27	<i>Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta.</i>
28 - 29	<i>Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta.</i>
30 30 e lode	<i>Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di esposizione.</i>