. - **Chimica Analitica**

Prof. Gian Maria Beone

### ***Obiettivo del corso E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

L’insegnamento si propone di fornire agli studenti una conoscenza generale dei fondamenti sui quali si basa la progettazione e la realizzazione di un processo analitico. Per questo verranno illustrate le principali tecniche analitiche e tutte le operazioni necessarie per un loro corretto utilizzo. Al termine dell’insegnamento, lo studente sarà in grado di eseguire comuni procedure di laboratorio (analisi volumetriche, spettrofotometriche UV-visibile, cromatografia TLC e su colonna) dal trattamento del campione fino all’espressione del risultato avvalendosi delle conoscenze e competenze acquisite durante il corso. Lo studente inoltre conoscerà i fondamenti delle tecniche elettroanalitiche, di spettroscopia e cromatografia.

### ***Programma del corso***

|  |  |
| --- | --- |
|  | CFU |
| **Il processo analitico**. Classificazione dei metodi analitici, stadi di un’analisi chimica, scelta del metodo di analisi. Attrezzatura di un laboratorio. Calcoli in chimica analitica. Trattamento dei dati analitici e controllo qualità nel laboratorio chimico. Fonti di errore, precisione e accuratezza. Campionamento. Operazioni analitiche fondamentali. | 1.0 |
| Esercitazioni | 0.5 |
| **Volumetria.** Equilibrio chimico. Trattamento sistematico dell’equilibrio. Equilibri acido-base, prodotto di solubilità e formazione dei complessi. Applicazioni in chimica analitica. Esempi di analisi volumetrica. | 1.5 |
| Esercitazioni | 1.5 |
| **Tecniche elettroanalitiche**. Elettrochimica. Potenziali standard. Reazioni di ossido-riduzione. Tipologie di elettrodo. Potenziometria e misura del pH. | 0.5 |
| **Tecniche di spettroscopia**. La radiazione elettromagnetica, interazione radiazione e materia. Assorbimento, emissione, luminescenza. Legge di Lambert-Beer. Analisi qualitativa e quantitativa. Principali tecniche spettrometriche. Strumentazione. Spettroscopia di assorbimento molecolare nell’UV-visibile e nell’infrarosso. Spettroscopia atomica di assorbimento e di emissione.  | 1.5 |
| Esercitazioni | 0.5 |
| **Tecniche di cromatografia**. Tecniche cromatografiche, classificazione e meccanismi di separazione, efficienza delle prestazioni. Gascromatografia e cromatografia liquida ad alta efficienza. Strumentazione. Analisi qualitativa e analisi quantitativa. | 1.5 |
| Esercitazioni | 0.5 |

***Bibliografia***

D.A. Skoog-D.M. West-F.J. Holler, *Fondamenti di chimica analitica,* EdiSES, Napoli, 2015 (cartaceo ed ebook).

S.M. Khopkar, *Basic Concepts of Analytical Chemistry,* New Academic Science, 2008 (ebook).

R. de Levie, *How to Use Excel® in Analytical Chemistry : And in General Scientific Data Analysis,* Cambridge University Press, 2001 (ebook).

***Didattica del corso***

1. Lezioni frontali di tipo teorico dove saranno affrontati i temi principali del corso;
2. Esercitazioni in aula di calcolo applicati alla chimica analitica (unità di misura delle concentrazioni, diluizioni, titolazioni, esattezza, precisione, sistemi acido-base, solubilità, estrazioni liquido-liquido, cromatografia);
3. Lo studente svolgerà esperienze di laboratorio in gruppo di 2 persone di analisi volumetriche, spettrofotometriche UV-visibile, cromatografia TLC e su colonna di campioni alimentari (formaggi, acqua, vino, coloranti alimentari e spinaci). Oltre a prendere in considerazione la frequenza alle esercitazioni, per le analisi quantitative verrà richiesto allo studente di consegnare il risultato al termine dell’esperienza. Su questi elementi si baserà la valutazione pratica del corso.
4. Lo studente prenderà visione di strumenti presenti nei laboratori di ricerca dei Dipartimenti (ICP-OES, MP-AES, ICP-MS, GC e HPLC).

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

La valutazione sarà pratica, scritta e orale. Quella pratica si baserà sull’attività di laboratorio (al massimo verranno assegnati 3 punti). La prova scritta sarà composta da 5 esercizi di calcolo applicati alla chimica analitica e verterà esclusivamente sugli argomenti delle esercitazioni in aula. La prova scritta sarà propedeutica all’ammissione all’esame orale. Il colloquio orale consentirà al docente di verificare il grado di conoscenze acquisite, la proprietà del linguaggio scientifico e il livello di comprensione dello studente delle tematiche trattate nel corso. Al voto dell’orale, espresso in trentesimi, verrà sommato il punteggio della valutazione pratica.

***Avvertenze E PREREQUISITI***

Il corso è corredato da 20 ore di esercitazione in aula di calcoli applicati alla chimica analitica e 16 ore di esperienze di laboratorio la cui partecipazione è fortemente consigliata. Lo studente dovrà possedere conoscenze di base di chimica generale, chimica fisica e chimica organica.

Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di Covid-19 non dovesse consentire la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione a distanza dell’insegnamento con modalità, sincrone o asincrone, che verranno comunicate in tempo utile agli studenti.

***ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI***

Il Prof. Gian Maria Beone riceve gli studenti in ufficio e/o in remoto il venerdì dalle ore 14.00 alle ore 15.00.