

# ANALISI CHIMICO FARMACEUTICA E TOSSICOLOGICA CON LABORATORIO ( ANALISI QUALITATIVA INORGANICA COMPOSTI DI FARMACOPEA UFFICIALE) (PH00018)

## 1. LINGUA INSEGNAMENTO/LANGUAGE

Italiano.

## 2. CONTENUTI/COURSE CONTENTS

Coordinatore/Coordinator: Prof. GUGLIELMI PAOLO

Anno accademico/Academic Year: 2022/2023

Anno di corso/Year Course: 3

Semestre/Semester: 1

CFU/UFC: 10

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- ANALISI CHIMICO FARMACEUTICA E TOSSICOLOGIA ( ANALISI QUALITATIVA INORGANICA COMPOSTI DI FARMACOPEA UFFICIALE) (PH000102) - 7 cfu - ssd CHIM/08

Prof. Paolo Guglielmi

- LABORATORIO DI ANALISI CHIMICO FARMACEUTICA E TOSSICOLOGIA ( ANALISI QUALITATIVA INORGANICA COMPOSTI DI FARMACOPEA UFFICIALE) (PH000103) - 3 cfu - ssd CHIM/08

Proff. Paolo Guglielmi, Domiziana Masci, Carola Tortora.

## 3. TESTI DI RIFERIMENTO/BIBLIOGRAPHY

*Chimica analitica qualitativa – A. Araneo. Casa Editrice Ambrosiana, Milano;*

*L'analisi qualitativa in chimica farmaceutica e tossicologica inorganica – P. Barbetti, M. G. Quaglia. Galeno Editrice;*

*Materiale didattico fornito dal docente.*

*L'acquisto dei testi consigliati non è obbligatorio ed è facoltà dello studente scegliere un testo/manuale di riferimento tra quelli consigliati.*

## 4. OBIETTIVI FORMATIVI/LEARNING OBJECTIVES

*Il corso mira a fornire allo studente una migliore comprensione dei meccanismi riguardanti gli equilibri chimici in soluzione acquosa, attraverso l'apprendimento teorico-pratico della tecnica di analisi qualitativa di composti inorganici presenti nella Farmacopea Ufficiale (F.U).*

*Conoscenza e capacità di comprensione - Knowledge and understanding: lo studente accresce le conoscenze relative agli equilibri chimici ed acquisisce le nozioni necessarie per il riconoscimento qualitativo degli anioni e cationi di composti inorganici di interesse farmaceutico come riportato in farmacopea.*

*Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Applying knowledge and understanding: lo studente è in grado di sfruttare le conoscenze acquisite in modo da definire una metodologia analitica per il riconoscimento e la caratterizzazione di composti inorganici presenti nella Farmacopea.*

*Autonomia di giudizio - Making judgements: lo studente sviluppa capacità critica e di osservazione sperimentale integrando le nozioni teoriche e pratiche acquisite nelle lezioni frontali e di laboratorio.*

*Abilità comunicative – Communication skills: lo studente sviluppa la capacità di descrivere in modo conciso e rigoroso i concetti appresi nelle lezioni teoriche e pratiche. Acquisisce inoltre la capacità di esporre le proprie conoscenze teoriche ed i risultati delle esercitazioni realizzate utilizzando un linguaggio tecnico-scientifico adeguato.*

*Capacità di apprendere – Learning skills: lo studente sviluppa una migliore comprensione degli argomenti trattati nel corso, con particolare attenzione agli equilibri chimici ed alle proprietà chimiche delle sostanze inorganiche. Questo porta alla possibilità di affrontare al meglio i corsi degli anni successivi, grazie ad una maggiore consapevolezza degli argomenti trattati.*

## 5. PREREQUISITI/PREREQUISITES

*Obbligatorio il superamento dell'esame di Chimica Generale ed inorganica e Chimica Organica, con particolare attenzione alla conoscenza di: equilibri chimici, bilanciamento delle reazioni, reazioni di ossidoriduzione. Consigliato il superamento del corso di Analisi qualitativa di composti di farmacopea ufficiale.*

## 6. METODI DIDATTICI/TEACHING METHODS

*Conoscenza e capacità di comprensione - Knowledge and understanding (Dublino 1): lo sviluppo delle conoscenze definite negli obiettivi formativi viene ottenuto mediante lezioni frontali teoriche supportate da lezioni pratiche di laboratorio svolte singolarmente.*

*Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Applying knowledge and understanding (Dublino 2): le nozioni teoriche e pratiche acquisite durante il corso consentono allo studente di valutare autonomamente la metodologia sperimentale idonea al riconoscimento e alla caratterizzazione di sostanze inorganiche presenti in Farmacopea.*

*Autonomia di giudizio - Making judgements (Dublino 3): la realizzazione di esercitazioni di laboratorio svolte singolarmente e supportate da una conoscenza teorica maturata nelle lezioni frontali consentono allo studente di poter valutare autonomamente ed in modo critico gli esperimenti condotti.*

*Abilità comunicative – Communication skills (Dublino 4): la stesura di un quaderno di laboratorio contenente le informazioni relative alle esercitazioni realizzate insieme al confronto continuo con il docente durante le esercitazioni, aiuterà lo studente ad esporre in modo chiaro e conciso le informazioni ricavate dai vari esperimenti, favorendo anche l'utilizzo di un linguaggio tecnico scientifico idoneo.*

*Capacità di apprendere – Learning skills (Dublino 5): le lezioni frontali consentono allo studente di creare una base solida in termini di conoscenza delle proprietà chimiche dei composti inorganici. L'integrazione di tali conoscenze teoriche con le capacità pratiche sviluppate nelle lezioni di laboratorio, favoriranno un aumento dell'autonomia nella realizzazione di futuri esperimenti, definendo protocolli sperimentali in base alla letteratura consultata.*

## 7. ALTRE INFORMAZIONI/OTHER INFORMATION

/

## 8. MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO/METHODS FOR VERIFYING LEARNING AND FOR EVALUATION

*L'esame verrà svolto in forma orale.*

*Per superare l'esame occorre conseguire un voto non inferiore a 18/30. Lo studente deve dimostrare di aver acquisito una conoscenza sufficiente dei principali argomenti trattati nel corso, con particolare rilevanza agli equilibri chimici ed alle proprietà chimiche di anioni e cationi. Per conseguire un punteggio pari a 30/30 e lode, lo studente deve invece dimostrare di aver acquisito una conoscenza eccellente di tutti gli argomenti, essendo inoltre in grado di raccordarli in modo logico e coerente.*

*Conoscenza e capacità di comprensione- L'esame, svolto in modalità orale, consente di valutare il livello di conoscenza raggiunto dallo studente ed approfondire la comprensione dei concetti;*

*Conoscenza e capacità di comprensione applicate – All'esame orale lo studente presenterà il quaderno di laboratorio dove avrà riportato tutte le esercitazioni realizzate durante il corso e sarà valutata la capacità di utilizzare i concetti appresi all'analisi dei composti inorganici di farmacopea;*

*Autonomia di giudizio – Durante la prova orale lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di valutare e definire una proposta metodologica idonea alle differenti problematiche analitiche richieste.*

*Abilità comunicativa – Durante la prova orale lo studente dovrà argomentare ed esprimere le conoscenze acquisite utilizzando un linguaggio tecnico-scientifico adeguato;*

*Abilità di apprendere – Verrà valutata la presenza di una base scientifica solida in termini di conoscenza delle proprietà chimiche dei composti inorganici e della capacità di integrare tali conoscenze teoriche con le capacità pratiche sviluppate nelle lezioni di laboratorio, per definire il livello di autonomia nella realizzazione di futuri esperimenti.*

## 9. PROGRAMMA ESTESO/PROGRAM

*Introduzione al corso: concetti generali sui vari tipi di analisi ed approccio all'analisi di composti inorganici. Legami chimici.*

*Soluzioni: solubilità, tipi di solventi, concentrazione delle soluzioni.*

*Equilibri chimici in soluzione: equilibri acido-base, equilibri di solubilità, equilibri di complessazione, equilibri di ossidoriduzione.*

*Operazioni di laboratorio e norme di sicurezza in laboratorio.*

*Analisi qualitativa, saggi preliminari, saggio alla fiamma.*

*Ricerca e riconoscimento dei cationi. I° gruppo analitico:  $\text{Ag}^+$  (ione argento),  $\text{Pb}^{2+}$  (ione piombo),  $\text{Hg}_2^{2+}$  (ione mercurio monovalente). II° gruppo analitico:  $\text{As}^{3+}$  e  $\text{As}^{5+}$  (ioni arsenico),  $\text{Sb}^{3+}$  e  $\text{Sb}^{5+}$  (ioni antimonio),  $\text{Sn}^{2+}$  e  $\text{Sn}^{4+}$  (ioni stagno),  $\text{Hg}^{2+}$  (ione mercurio bivalente),  $\text{Cd}^{2+}$  (ione cadmio),  $\text{Cu}^{2+}$  (ione rame),  $\text{Bi}^{3+}$  (ione bismuto). III° gruppo analitico:  $\text{Al}^{3+}$  (ione alluminio),  $\text{Cr}^{3+}$  (ione cromo),  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{Fe}^{3+}$  (ioni ferro). IV° gruppo analitico:  $\text{Zn}^{2+}$  (ione zinco),  $\text{Mn}^{2+}$  (ione manganese),  $\text{Co}^{2+}$  (ione*

cobalto),  $Ni^{2+}$  (ione nichel). V° gruppo analitico:  $Ca^{2+}$  (ione calcio),  $Ba^{2+}$  (ione bario),  $Sr^{2+}$  (ione stronzio). VI° gruppo analitico:  $Mg^{2+}$  (ione magnesio),  $Li^+$  (ione litio),  $Na^+$  (ione sodio),  $K^+$  (ione potassio),  $NH_4^+$  (ione ammonio).

Ricerca e riconoscimento degli anioni: carbonati, acetati, borati, nitrati, ossalati, cloruri, bromuri, ioduri, solfati, ossalati, tartrati, nitrati, fosfati. Aspetti tossicologici di cationi e anioni. Importanza di cationi e anioni in ambito biologico.

Metodi ottici, spettroscopia di emissione atomica, specialità medicinali e farmacopea.

Tossicologia di anioni e cationi.