

CHIMICA (L-27)

ANNO ACCADEMICO 2024-2025

**LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA I CORSO (insegnamento integrato con il
Corso di Chimica Analitica I 6 CFU)**

LABORATORY OF ANALYTICAL CHEMISTRY I

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>I anno</i>
Periodo di erogazione	<i>Il semestre (03-marzo-25 – 20-giu-25)</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6
SSD	<i>Chimica Analitica / CHIM/01</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>obbligatoria</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Rosaria Anna Picca</i>
Indirizzo mail	rosaria.picca@uniba.it
Telefono	0805442115
Sede	<i>Dipartimento di Chimica, piano rialzato, stanza 25 (temporaneamente stanza 17, studio prof. Cioffi)</i>
Sede virtuale	<i>Canale di ricevimento su Microsoft TEAMS cod. yw69m55</i>
Ricevimento	<i>Su appuntamento da concordare via email.</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	24	45	81
CFU/ETCS			
6	3	3	

Obiettivi formativi	<i>Conoscere le procedure di base di un laboratorio chimico comprese le norme di sicurezza. Padroneggiare i protocolli sperimentali tipici delle analisi volumetriche e familiarizzare con i rudimenti del trattamento statistico del dato analitico.</i>
Prerequisiti	<i>Conoscenze derivanti dai corsi di chimica generale con laboratorio del I semestre e di matematica di base. La frequenza del Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica è propedeutica alla frequenza del laboratorio del corso. Gli esami di Chimica generale ed Inorganica con laboratorio e di Chimica generale ed inorganica (I corso) sono propedeutici all'esame del corso.</i>

--	--

Metodi didattici	<p><i>Saranno utilizzate lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio ed in aula. A seconda delle necessità, la didattica potrà essere svolta in modalità a distanza prevedendo esercitazioni in remoto. Le esercitazioni pratiche saranno svolte a banco singolo o in coppia, eventualmente su turni, in funzione della numerosità degli iscritti. Saranno fornite delle schede relative all'esperienze di laboratorio per la loro compilazione. Saranno effettuate in aula delle esercitazioni numeriche durante il corso e delle simulazioni delle prove scritte a fine corso.</i></p>
-------------------------	---

<p>Risultati di apprendimento previsti</p> <p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione <ul style="list-style-type: none"> o Conoscenza dei protocolli sperimentali basati su metodi volumetrici. o Comprensione dei principi alla base dei metodi classici di analisi volumetrica e dei principali campi di applicazione degli stessi. o Acquisizione dei rudimenti per la valutazione della qualità di un dato analitico. - Descrittore di Dublino 2: capacità di applicare conoscenza e comprensione <ul style="list-style-type: none"> o Acquisizione della manualità richiesta dai metodi volumetrici di analisi anche attraverso applicazioni pratiche a matrici reali. o Acquisizione del necessario senso critico per la valutazione del metodo e del dato analitico ottenuto. - Descrittore di Dublino 3: capacità critiche e di giudizio <ul style="list-style-type: none"> • Autonomia di giudizio <p><i>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</i></p> <ul style="list-style-type: none"> o Raccogliere autonomamente dati sperimentali durante prove di laboratorio o Risolvere problemi di chimica analitica quantitativa per via scritta o Risolvere autonomamente un problema analitico utilizzando metodi volumetrici.
--	---

	<p>- Descrittore di Dublino 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Abilità comunicative</i> Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di <ul style="list-style-type: none"> ○ sostenere, con linguaggio scientifico appropriato e con rigore di argomentazioni, un contraddittorio sulla risoluzione di un problema di analisi quantitativa per via volumetrica. <p>- Descrittore di Dublino 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di <ul style="list-style-type: none"> ○ trasferire le conoscenze di base acquisite a nuove problematiche applicative.
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>LEZIONI FRONTALI</p> <p><i>Introduzione alla Chimica analitica</i> <i>Generalità sui metodi volumetrici di analisi</i> <i>Attrezzatura di laboratorio per l'analisi quantitativa. Manipolazione dei reagenti.</i> <i>Pulizia, uso e taratura della vetreria da laboratorio. Attrezzature ed errori connesse con la misura della massa.</i> <i>Cenni sulle misure di sicurezza in un laboratorio chimico</i> <i>Classificazione degli errori. Media, mediana, deviazione standard. Esattezza, Accuratezza, Precisione, ripetibilità e riproducibilità. Propagazione dell'errore. Cifre significative.</i> <i>Titolazioni di neutralizzazione, di complessazione, di precipitazione e di ossido-riduzione. Indicatori; Errori di titolazione.</i> <i>Esempi di calcoli richiesti nelle analisi volumetriche.</i> <i>Presentazione e discussione delle esperienze di laboratorio.</i></p> <p>ESERCITAZIONI DI LABORATORIO</p> <p><i>Prelievo di volumi ed utilizzo della vetreria di laboratorio</i> <i>Uso della bilancia analitica</i> <i>Preparazione di soluzioni a titolo noto</i> <i>Titolazione acido forte –base forte</i> <i>Titolazione acido debole –base forte (o di una base debole)</i> <i>Titolazione argentometrica di Fajans</i> <i>Titolazioni redox (permanganometria)</i> <i>Titolazioni complessometriche</i> <i>Determinazione della durezza di un campione di acqua potabile</i></p> <p>ESERCITAZIONI IN AULA</p> <p><i>Esercizi di preparazione alla prova scritta</i> <i>Utilizzo di fogli di calcolo per il trattamento dei dati sperimentali e stesura di relazioni tecniche</i></p>

Testi di riferimento	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>“Chimica Analitica Equilibri ionici e fondamenti di analisi chimica quantitativa” di E. Desimoni, Clueb Editore 1996</i> 2. <i>“Chimica analitica e analisi quantitativa” di D.S. Hage, J.D. Carr, Piccin, 2012</i> 3. <i>“Chimica Analitica. Trattazione algebrica e grafica degli equilibri chimici in soluzione acquosa” di Valerio Di Marco, Paolo Pastore, G. Giorgio Bombi, Edises, 2015</i> 4. <i>Fondamenti di Chimica Analitica” di Skoog e West, F. J. Holler, S. R. Crouch, Edises 2015, III Edizione</i> 5. <i>Diapositive di lezione</i>
Note ai testi di riferimento	<i>Tutto il materiale aggiuntivo presentato sarà fornito agli studenti</i>
Materiali didattici	<i>Il materiale didattico è disponibile sul canale Teams di ricevimento Cod. yw69m55</i>

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p><i>Si sostiene un esame integrato con Chimica Analitica I corso. Esso consiste in una prima prova parziale scritta. Se la prova scritta è superata si accede al colloquio orale. Sono oggetto di valutazione in itinere il comportamento in laboratorio e le relazioni presentate relativamente alle esperienze di laboratorio.</i></p> <p><i>La prova parziale scritta (2.5 ore) consta di 5 esercizi/quesiti di peso differente per un totale espresso in 30mi. Gli esercizi sono relativi agli argomenti trattati nel corso di teoria e in quello di laboratorio.</i></p> <p><i>Se lo studente ha sostenuto e superato gli esoneri previsti nel corso di Chimica Analitica I, la prova scritta (1.5 ore) consta di 5 esercizi, ciascuno di peso pari a 6/30mi, relativi solo alla parte del corso di laboratorio.</i></p> <p><i>Il voto dello scritto fa media con il voto all'orale.</i></p> <p><i>Durante la prova scritta è consentito l'uso di calcolatrice scientifica, tavola periodica, righello.</i></p> <p><i>Le tracce degli appelli sono disponibili sul canale Teams di ricevimento cod. yw69m55.</i></p>

<p>Criteri di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ piena padronanza nell'esecuzione dei calcoli richiesti nei metodi volumetrici di analisi • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ sufficiente senso critico nella valutazione della qualità del dato analitico ○ sufficiente abilità sperimentale • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ buona capacità di utilizzo dei metodi volumetrici a casi reali • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ buona capacità di descrivere i metodi analitici presentati ○ corretto uso della terminologia scientifica nel campo della chimica analitica • <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ buona manualità nell'esecuzione delle pratiche di base di un laboratorio ○ sufficiente capacità di trattamento statistico dei risultati
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p><i>La prova parziale scritta consta di 5 esercizi/quesiti per un totale espresso in 30mi. Gli esercizi sono relativi agli argomenti trattati nel corso di teoria e in quello di laboratorio. All'orale si accede con votazione dello scritto $\geq 18/30$. Il voto finale è dato dalla media dei voti ottenuti nelle due prove.</i></p>

Altro	

CHEMISTRY (L-27)

A.A. 2024-2025

LABORATORY OF ANALYTICAL CHEMISTRY I

General information	
Year of the course	First year
Academic calendar (starting and ending date)	II Semester (3 March 2025– 20 June 2025)
Credits (CFU/ETCS):	6
SSD	Analytical Chemistry / CHIM/01
Language	Italian
Mode of attendance	Mandatory

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Rosaria Anna Picca
E-mail	rosaria.picca@uniba.it
Telephone	0805442115
Department and address	Chemistry Dept., mezzanine, room 25 (presently in room 17)
Virtual room	Microsoft TEAMS cod. yw69m55
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	By appointment (both online or in office)

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
150	24	45	81
CFU/ETCS			
6	3	3	

Learning Objectives	Knowledge of basic procedures adopted in a chemistry lab, including safety rules. Skilled use of experimental protocols based on volumetric analysis, Basic knowledge of rudiments of statistical data treatment.
Course prerequisites	Knowledge derived from General and inorganic chemistry with laboratory courses of the first semesters as well as basics of mathematics. Attendance to the General and Inorganic Chemistry Lab. is compulsory for attending the practical sessions of the course. Exams relevant to General and Inorganic Chemistry with laboratory and General and Inorganic Chemistry I courses are compulsory for giving exam of the course.

Teaching strategy	Lessons, exercises, and practical session will be performed in presence. Remote mode will be used if needed. Students will work individually (or in pair) in the lab, possibly in shifts depending on the number of students.
Expected learning outcomes in terms of	
Knowledge and understanding on:	<ul style="list-style-type: none"> ○ Knowledge of experimental protocols based on volumetric methods. ○ Understanding of fundamental principles of volumetric analysis and their application fields. ○ Knowledge of basics of statistics.

<p>Applying knowledge and understanding on:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Manual skills on volumetric analysis. ○ Ability to critically evaluate the analytical methods and the obtained data.
<p>Soft skills</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Making informed judgments and choices <ul style="list-style-type: none"> ○ Ability to solve autonomously an analytical problem using volumetric methods. • Communicating knowledge and understanding <ul style="list-style-type: none"> ○ Ability to discuss critically, with appropriate use of scientific language and argumentations, an analytical problem about quantitative analysis based on volumetric methods. • Capacities to continue learning <ul style="list-style-type: none"> ○ Ability to transfer the acquired basic knowledge to real analytical cases.

Syllabus	
Content knowledge	LESSONS Introduction to Analytical Chemistry Fundamentals of Volumetric Analysis Labware for quantitative analysis. Reagents manipulation. Cleaning, use and calibration of glassware. Use of balances and associated errors. Fundamentals of safety rules in a chemistry Laboratory Definition of errors. Mean, median, standard deviation. Accuracy, precision, bias, reproducibility and repeatability. Error propagation. Significant digits. Neutralization, Complexometric, Precipitation, Redox titrations. Indicators, titration errors. Calculations in volumetric analysis. Presentation and discussion of lab experiences. LABORATORY PRACTICAL Use of glassware and liquid handling Use of the analytical balance Preparation of standard solutions Strong acid-base titrations Weak acid (or weak base) titration Argentometric titration (Fajans method) Redox titrations (permanganometry) Complex titrations (use of EDTA) Determination of water hardness EXERCISES SESSION Simulation of written exam Use of spreadsheets for treatment of experimental data and technical report writing
Texts and readings	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Fondamenti di Chimica Analitica</i> di Skoog e West, F. J. Holler, S. R. Crouch, Edises 2015, III Edizione 2. <i>Chimica analitica e analisi quantitativa</i> di D.S. Hage, J.D. Carr, Piccin, 2012 3. <i>Chimica Analitica. Trattazione algebrica e grafica degli equilibri chimici in soluzione acquosa</i> di Valerio Di Marco, Paolo Pastore, G. Giorgio Bombi, Edises, 2015 4. <i>Chimica Analitica Equilibri ionici e fondamenti di analisi chimica quantitativa</i> di E. Desimoni, Clueb Editore 1996 5. <i>Powerpoint slides</i>
Notes, additional materials	Any additional material presented during lessons will be provided to students
Repository	Available on virtual room Microsoft TEAMS cod. yw69m55

Assessment	
Assessment methods	A combined exam with the theoretical course of Analytical Chemistry I is performed. It consists on a preliminary written exam. If this exam is passed an oral examination occurs. Behavior in the laboratory and reports on the lab experiences will be also evaluated during the course.
Assessment criteria	<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge and understanding <ul style="list-style-type: none"> ○ Good ability in executing calculations needed in volumetric analysis. • Applying knowledge and understanding <ul style="list-style-type: none"> ○ Sufficient critical sense to evaluate the quality of analytical data. ○ Sufficient experimental skills. • Autonomy of judgment <ul style="list-style-type: none"> ○ Good capacity to apply volumetric methods in real cases. • Communicating knowledge and understanding <ul style="list-style-type: none"> ○ Good ability in reporting results in a written format. • Communication skills <ul style="list-style-type: none"> ○ Good ability in describing the presented analytical methods. ○ Appropriate use of scientific language in the field of analytical chemistry. • Capacities to continue learning <ul style="list-style-type: none"> ○ Good ability in working safely and competently in a laboratory setting. <p style="text-align: center;">Sufficient ability in statistical data treatment at a starting level.</p>
Final exam and grading criteria	The written partial exam (2.5 h) consists of 5 exercises/questions weighted differently for a total score of 30. Exercises are based on both theoretical and laboratory aspects of the two courses. Written exam is approved with a score $\geq 18/30$, after which oral exam can be taken. Final mark is the mean between scores obtained at written and oral parts.
Further information	