

# Testi del Syllabus

Resp. Did.	<b>ADAMI GIANPIERO</b>	<b>Matricola: 005831</b>
Docente	<b>ADAMI GIANPIERO, 6 CFU</b>	
Anno offerta:	<b>2017/2018</b>	
Insegnamento:	<b>189SM - CHIMICA ANALITICA</b>	
Corso di studio:	<b>SM40 - SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E LA NATURA</b>	
Anno regolamento:	<b>2015</b>	
CFU:	<b>6</b>	
Settore:	<b>CHIM/01</b>	
Tipo Attività:	<b>C - Affine/Integrativa</b>	
Anno corso:	<b>3</b>	
Periodo:	<b>Secondo Semestre</b>	
Sede:	<b>TRIESTE</b>	



## Testi in italiano

<b>Lingua insegnamento</b>	Italiano
<b>Contenuti (Dipl.Sup.)</b>	Introduzione alla chimica analitica. Qualità del risultato analitico. Equilibri chimici in soluzione acquosa. Tecniche analitiche strumentali. Le analisi chimiche ambientali.
<b>Testi di riferimento</b>	E. Desimoni, "Chimica Analitica: equilibri ionici e fondamenti di analisi chimica quantitativa", Clueb, Bologna, 1996 A.D. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, "Fondamenti di Chimica Analitica", Edises, ed II/2005. Harris D.C., "Analisi chimica quantitativa", Zanichelli Ed., Bologna 2005. R. Cozzi, P. Protti, T. Ruaro, "Analisi Chimica Strumentale", 2° edizione, Zanichelli, 1997 (3 volumi). R. N. Reeve, "Introduction to Environmental Analysis", John Wiley & Sons, N.Y., 2002. Materiale didattico presente sul sito: <a href="http://moodle2.units.it/">http://moodle2.units.it/</a>
<b>Obiettivi formativi</b>	Conoscere i principi fondamentali della Chimica Analitica e dei parametri di qualità del metodo analitico. Conoscere le principali tecniche di analisi chimica ambientale classica e strumentale. Saper applicare un'analisi chimica a casi reali. Saper valutare le prestazioni di una procedura analitica.
<b>Prerequisiti</b>	Chimica Generale con laboratorio
<b>Metodi didattici</b>	lezioni frontali con esercizi e approfondimento su casi di studio reali
<b>Altre informazioni</b>	vedi sito: <a href="http://moodle2.units.it/">http://moodle2.units.it/</a>

## Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso test scritti intermedi e la valutazione di attività di approfondimento su argomenti del corso. Sono previste attività a gruppi e presentazioni di progetti finali in campo ambientale. Viene infine svolto un esame orale integrativo con applicazioni a casi reali.

## Programma esteso

Introduzione alla chimica analitica.  
Tecnica analitica, metodo analitico, procedura e protocollo analitico.  
Classificazione dei metodi analitici: metodi classici (gravimetria e volumetria) e metodi strumentali (spettroscopia, cromatografia, metodi elettrochimici).  
Scelta del metodo migliore in base all'analisi da effettuare.  
Come presentare correttamente un risultato analitico.  
Come affrontare una procedura analitica: capire il problema, come fare il campionamento, quale metodo seguire, come elaborare i dati.  
Certezza del risultato. Media, deviazione standard, teorema del limite centrale, intervallo di fiducia. Dati anomali.  
Selettività e specificità: definizione ed esercizi su casi di studio.  
Qualità del dato. Considerazioni sui possibili errori commessi durante una misura.  
Esattezza e precisione.  
Confronto dei risultati interlaboratorio ed intralaboratorio per verificare la qualità dei dati. LOD e LOQ.  
Curve di calibrazione e metodo dei minimi quadrati, regressione lineare.  
Ripasso dei concetti di chimica di base.  
Le unità di misura e le cifre significative.  
La stechiometria chimica.  
Concentrazioni e diluizioni.  
Equilibrio chimico.  
Costanti di equilibrio:  $K_{ps}$ ,  $K_a$ ,  $K_b$ ,  $K_{complessometrica}$ ,  $K_{redox}$   
Reattività e forza ionica. Bilanci di massa, di carica e bilanci elettronici  
Forza di acidi e basi. Calcolo delle  $pK_a$  di acidi forti e deboli.  
Calcolo del pH: soluzione acida o basica generica, soluzioni tampone, miscele di acidi e basi. Applicazioni del calcolo del pH.  
Metodi gravimetrici e volumetrici di analisi. Aspetti generali delle tecniche di analisi gravimetrica.  
Titolazioni acido-base.  
Titolazioni precipitometriche.  
Titolazioni complessometriche.  
Reazioni redox e titolazioni redox.  
Potenziali standard di riduzione.  
L'equazione di Nernst. Concetto di f.e.m. Pile e celle galvaniche.  
Potenziali elettrodico.  
Definizione dei diversi tipi di elettrodi; elettrodo a vetro.  
Il pHmetro.  
Esempi reali di titolazioni.  
Tecniche analitiche strumentali: spettrometrie (UV-Vis, ICP, AAS) e cromatografie (HPLC e GC).  
Applicazioni in campo ambientale  
Esempi di analisi chimica strumentale.



## Testi in inglese

Italian

Introduction to analytical chemistry. Quality of analytical results. Chemical equilibria in aqueous solution. Instrumental analysis techniques. Environmental chemical analyses.

E. Desimoni, "Chimica Analitica: equilibri ionici e fondamenti di analisi chimica quantitativa", Clueb, Bologna, 1996  
A.D. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, "Fondamenti di Chimica Analitica", Edises, ed II/2005.

Harris D.C., "Analisi chimica quantitativa", Zanichelli Ed., Bologna 2005.  
R. Cozzi, P. Protti, T. Ruaro, "Analisi Chimica Strumentale", 2° edizione, Zanichelli, 1997 (3 volumi).  
R. N. Reeve, "Introduction to Environmental Analysis", John Wiley & Sons, N.Y., 2002.  
For teaching slides see: <http://moodle2.units.it/>

Knowledge of fundamental principle of analytical chemistry and of analytical method quality. Knowledge of the main classic and instrumental analytical techniques for the environment studies. Knowing how to apply a chemical analysis to real cases. Knowing how to evaluate the performance of an analytical procedure.

General Chemistry and laboratory

classroom lectures, exercises and application on real case studies

see: <http://moodle2.units.it/>

The assessment of learning takes place through intermediate written tests and evaluation of in-depth activities on topics of the course. Group activities and presentation of final projects in the field of environment are foreseen. Students finally perform a supplementary oral examination regarding real cases applications.

Introduction to analytical chemistry.  
Analytical technique, analytical method, procedure and protocol.  
Classification of analytical methods: classical methods (gravimetric and volumetric) and instrumental methods (spectroscopy, chromatography, electrochemical methods).  
Choosing the best method based on the analysis to be performed.  
How to properly present an analytical result.  
How to deal with an analytical procedure: understand the problem, how to do the sampling, which method to choose, how to process the data.  
Certainty of the result. Mean, standard deviation, central limit theorem, confidence interval. Outliers.  
Selectivity and specificity: case studies and exercises.  
Quality of the data. Considerations on the possible errors made during a measurement.  
Accuracy and precision.  
Intralaboratory and interlaboratory comparison of the results to verify the quality of the data. LOD and LOQ.  
Calibration curves and method of least squares linear regression.  
Review of the basic concepts of chemistry.  
The units of measurement and significant figures.  
Stoichiometry.  
Concentrations and dilutions.  
Chemical equilibrium.  
Equilibrium constants:  $K_{sp}$ ,  $K_a$ ,  $K_b$ ,  $K_{complex}$ ,  $K_{redox}$   
Reactivity and ionic strength. Mass balances, charge balances and electronic  
Strength of acids and bases. Calculation of the  $pK_a$  of strong and weak acids.  
pH Calculations: acid or base solution generic, buffer solutions, mixtures of acids and bases. Applications of pH calculation.  
Gravimetric and volumetric analysis. General aspects.  
Acid-base titrations.  
Precipitation titrations.  
Complexometric titrations.  
Redox reactions and redox titrations.  
Standard reduction potentials.  
The Nernst equation. E.m.f. Stacks and galvanic cells.  
Electrode potential.  
Definition of different types of electrodes: the glass electrode.

The pH-meter.

Examples of titrations.

Instrumental analytical techniques: spectrometry (UV-Vis, ICP, AAS) and chromatography (HPLC and GC).

Real applications on environmental matrices:

Real examples of instrumental chemical analyses.