

ANNO ACCADEMICO 2013/2014

Programma dell'insegnamento: **CHIMICA ANALITICA I**

Docente Titolare del corso: **Prof. Anna Maria Salvi**

Corso di Laurea : **Corso di laurea triennale in CHIMICA**

Denominazione insegnamento in lingua inglese: **ANALYTICAL CHEMISTRY I**

Obiettivi formativi generali (risultati di apprendimento previsti e competenze da acquisire):

Fondamenti di Chimica Analitica. Attività e Concentrazione e trattamento sistematico dell'equilibrio. Errori nelle analisi chimiche e loro valutazione.

Principi dell'analisi Volumetrica e Gravimetrica: Reazioni acido-base, di precipitazione e dissoluzione, di complessi e di ossido-riduzione.

Teoria e classificazione delle titolazioni volumetriche e gravimetriche.

Lo studente dovrà comprendere i principi teorici della chimica analitica, apprendere le impostazioni metodologiche delle tecniche analitiche di base e la formulazione corretta dei risultati.

Fundamentals of Analytical Chemistry. Activity versus Concentration and systematic treatments of equilibrium. Experimental errors and their evaluation. Principles of volumetric and gravimetric analyses. Basic-acid, precipitation and dissolution, complex and redox reactions. Theory and classification of volumetric and gravimetric titrations. The student should comprehend the theoretical principles of analytical chemistry- gain an understanding of the basic analytical techniques and the correct formulation of the results.

Programma del Corso:

1. GENERALITA'

L'ANALISI QUALITATIVA E IL SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI. UNITA' E CONCENTRAZIONI. SOLUBILITA' E COMPOSTI IONICI. OPERAZIONI FONDAMENTALI DI LABORATORIO. STRUMENTAZIONI E TECNICHE ANALITICHE DI BASE. **ATTIVITA' E CONCENTRAZIONE.** STATI DI RIFERIMENTO E STATI STANDARD. FORZA IONICA: COEFFICIENTI DI ATTIVITA' E LORO UTILIZZO. **EQUILIBRI CHIMICI IN SOLUZIONE.** TRATTAMENTO SISTEMATICO DELL'EQUILIBRIO. BILANCIO DI MASSA, BILANCIO DI CARICA E METODI DI APPROSSIMAZIONE.

2. VALUTAZIONE DEL DATO ANALITICO

ERRORI NELLE DETERMINAZIONI ANALITICHE. ESPRESSIONE DEL RISULTATO: CIFRE SIGNIFICATIVE. ACCURATEZZA E PRECISIONE. ERRORI DETERMINATI: COSTANTI E PROPORZIONALI. ERRORI MASSIMI E LORO PROPAGAZIONE. DISTRIBUZIONE

GAUSSIANA DEGLI ERRORI INDETERMINATI. STATISTICA CLASSICA ED APPLICAZIONI AD UNA SERIE PICCOLA DI DATI: STIMA DEL VALORE MEDIO E DELLA DEVIAZIONE STANDARD. INTERVALLO DI FIDUCIA. ALCUNI ESEMPI DI DISTRIBUZIONI NON GAUSSIANE. SAGGI DI SIGNIFICATIVITA': SAGGIO t , SAGGIO F , SAGGIO Q : ELIMINAZIONE DI RISULTATI FORTEMENTE DEVIANTI. **CAMPIONAMENTO**: ERRORE DI CAMPIONAMENTO ED ERRORE ANALITICO. PROBLEMI DI CAMPIONAMENTO DI MATERIALI LA CUI COMPOSIZIONE VARIA CASUALMENTE. STATISTICA DEL CAMPIONAMENTO DI MATERIALI SEGREGATI

3. ANALISI GRAVIMETRICA

PRODOTTO DI SOLUBILITA' E SOLUBILITA'. FATTORI CHE INFLUENZANO LA SOLUBILITA' DI UN PRECIPITATO: TEMPERATURA, CONC. IDROGENIONICA, FORZA IONICA, FORMAZIONI DI COMPLESSI E REAZIONI COLLATERALI. PRECIPITAZIONE DI IDROSSIDI METALLICI. PRODOTTO DI SOLUBILITA' CONDIZIONALE. PRECIPITAZIONE FRAZIONATA. ANALISI INDIRETTA. IL PROCESSO DI PRECIPITAZIONE: FORMAZIONE DEI PRECIPITATI, ACCRESCIMENTO DEI CRISTALLI, PRECIPITAZIONE IN FASE OMOGENEA. INVECCHIAMENTO DEI PRECIPITATI. PRECIPITAZIONE E PROPRIETA' DEI COLLOIDI. DIGESTIONE, COPRECIPITAZIONE, ADSORBIMENTO, FORMAZIONE DI SOLUZIONI SOLIDE, OCCLUSIONE DI IONI

4. ANALISI VOLUMETRICA

GENERALITA'- CLASSIFICAZIONE DEI METODI VOLUMETRICI. SOLUZIONI STANDARD. SOSTANZE MADRI. ESPRESSIONI PER LE CONCENTRAZIONI. PRINCIPIO DELL'EQUIVALENZA. CALCOLI. DEFINIZIONE DI TITOLAZIONE: COSTRUZIONE CURVE DI TITOLAZIONE. ERRORI DI TITOLAZIONE: DIFFERENZA TRA PUNTO FINALE E PUNTO EQUIVALENTE DI UNA TITOLAZIONE- USO INDICATORI. ERRORI NELL'ANALISI VOLUMETRICA. APPLICAZIONE E LIMITI DELL'ANALISI VOLUMETRICA. STRUMENTAZIONE DI BASE NECESSARIA PER L'ANALISI VOLUMETRICA.

4/1 ARGENTOMETRIA

TITOLAZIONI DI MOHR, VOLHARD, FAJANS. CAMPO DI APPLICAZIONE DEI METODI CON INDICATORE. **ESEMPI DI TITOLAZIONI PER PRECIPITAZIONE**. FORMA E COSTRUZIONE DI UNA CURVA DI TITOLAZIONE PER PRECIPITAZIONE. TITOLAZIONE DI UNA MISCELA.

4/2 REAZIONI ACIDO/BASE

DEFINIZIONE DI ACIDI E BASI. SISTEMI ACIDO/BASE IN SOLUZIONE ACQUOSA. COSTANTI ACIDO/BASE E CALCOLO pH DI ACIDI/BASI FORTI E DEBOLI. ACIDI/BASI DIPROTICI E POLIPROTICI. EQUAZIONI UTILIZZATE PER LO STUDIO DEGLI EQUILIBRI ACIDO-BASE. EQUAZIONI APPROSSIMATE. METODO DELLE APPROSSIMAZIONI SUCCESSIVE. EQUAZIONE DI HENDERSON-HASSELBALCH. SOLUZIONI TAMPONE E POTERE TAMPONE. SPECIE ESISTENTI AD UN DATO pH : FUNZIONI DI DISTRIBUZIONE.

TITOLAZIONI ACIDI (BASI) FORTI – ACIDI (BASI) DEBOLI – ACIDI (BASI) DIPROTICI. COSTRUZIONE CURVE DI TITOLAZIONE. ERRORE RELATIVO DI TITOLAZIONE. DETERMINAZIONE PUNTO FINALE MEDIANTE SISTEMI INDICATORI. SCELTA DELL'INDICATORE. CONDIZIONI DI TITOLABILTA'. ESEMPI

4/3 COMPLESSOMETRIA/TITOLAZIONI CON EDTA

EQUILIBRI DI FORMAZIONE DEI COMPLESSI. COSTANTI DI FORMAZIONI GLOBALI E

SUCCESSIVE. FUNZIONI DI DISTRIBUZIONE E GRADO DI FORMAZIONE. CENNI SU COMPLESSI MISTI E POLINUCLEARI. COMPLESSI LABILI ED INERTI. COMPLESSI MULTIDENTATI: EFFETTO DI CHELAZIONE. COMPLESSI CON EDTA E LORO USO IN CHIMICA ANALITICA. COSTANTI CONDIZIONALI. EFFETTO DEGLI AGENTI COMPLESSANTI AUSILIARI. CURVE DI TITOLAZIONE CON EDTA. INDICATORI METALLOCROMICI. CALCOLI CONCERNENTI L'ERRORE RELATIVO DI TITOLAZIONE. TECNICHE DI TITOLAZIONE CON EDTA.

4/4 REAZIONI DI OSSIDO/RIDUZIONE

REAZIONI DI OSSIDO RIDUZIONE. DETERMINAZIONE DELLA COSTANTE DI EQUILIBRIO DI UNA REAZIONE REDOX. POTENZIALI DI OSSIDO-RIDUZIONE. EQUAZIONE DI NERNST. POTENZIALI STANDARD E POTENZIALI FORMALI. OSSIDORIDUZIONE E ACIDITA'. SPROPORZIONAMENTO- VARIAZIONE DEL POTENZIALE DI UNA SOLUZIONE DURANTE UNA TITOLAZIONE REDOX. COSTRUZIONE CURVE DI TITOLAZIONE: CALCOLO DEL POTENZIALE AL PUNTO EQUIVALENTE AI FINI DELLA SCELTA DEGLI INDICATORI REDOX. SISTEMI AUTOINDICATORI. PRINCIPALI REAGENTI REDOX E LORO USO IN CHIMICA ANALITICA. REGOLAZIONE DELLO STATO DI OSSIDAZIONE DELL'ANALITA.

5. ESERCITAZIONI NUMERICHE IN CLASSE.

Testi di riferimento:

A. ARANEO, "CHIMICA ANALITICA QUALITATIVA", AMBROSIANA (MI)

D.C. HARRIS "CHIMICA ANALITICA QUANTITATIVA", 2^a EDIZIONE, ZANICHELLI, BOLOGNA

SAINI –LIBERTI, "CHIMICA ANALITICA", UTET

P. LANZA "CHIMICA ANALITICA GENERALE" PATRON EDITORE BOLOGNA

APPUNTI LEZIONE

Propedeuticità consigliate: **Chimica Generale e Inorganica**

Note:

Esame orale unico comprendente i due moduli di 'Chimica analitica I' e 'Laboratorio di Chimica Analitica I' con discussione di tesine che vertono sulle esperienze di laboratorio

Esame integrato

☒ xSI

☐ NO

Modalità d'esame

☐ Prova scritta

☐ Prova orale

☐ Prova scritta e orale

Esame orale unico comprendente i due moduli di 'Chimica analitica I' e 'Laboratorio di Chimica Analitica I' con discussione di tesine che vertono sulle esperienze di laboratorio