



## UNIVERSITÀ DI PISA CHIMICA ANALITICA

**SILVIA SALERNO**

Anno accademico

2017/18

CdS

SCIENZE DELLA NUTRIZIONE UMANA

Codice

266CC

CFU

6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CHIMICA ANALITICA	CHIM/01	LEZIONI	52	SILVIA SALERNO

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Definizione, finalità della Chimica Analitica ed aree di applicazione. Stadi di un'analisi chimica. Classificazione dei metodi analitici, procedure, protocollo, analita, campione, misura, misurazione, matrice, interferenze.

La chimica analitica come scienza metrologica. Unità fondamentali del sistema internazionale. Unità di concentrazione. Caratteristiche dei risultati di un'analisi. Sensibilità, selettività, accuratezza, e precisione. Cifre significative. Arrotondamenti. Affidabilità di un risultato e statistica: Calcolo della media e mediana. Definizione di errori grossolani, sistematici, casuali. Deviazione standard. Distribuzione di Gauss. Trattamento e valutazione dati statistici: Intervallo di fiducia, t-Student, test di Dixon (Q-test). Calibrazione: calibrazione con standard esterni e Retta di regressione lineare, metodo dei minimi quadrati.

Le soluzioni: definizione, concetto di soluto e solubilità. Diluizioni. Definizioni di miscele, soluzioni e sospensioni. Modi di esprimere il contenuto delle soluzioni: molarità, molalità, percentuale p/p o v/v, parti per milione. Principi delle tecniche volumetriche di analisi; neutralizzazione, complessazione, precipitazione,

Equilibri chimici: classificazione e trattamento algebrico per la determinazione delle concentrazioni all'equilibrio. Legge dell'azione di massa e principio di Le Chatelier. Autoprotolisi dell'acqua. Reazioni acido base: costante di acidità e di basicità. Soluzioni contenenti acido forte (o base forte). Soluzioni contenenti acido debole (o base debole). Soluzioni di sali ed effetto su pH. Sali derivanti da acidi e basi forti, sali derivanti da acidi deboli e basi forti, sali derivanti di acidi forti e basi deboli e relativo calcolo del pH.

Equilibri acido-base. Definizioni di acido e base. Costanti di dissociazione acida. Calcolo del pH di acidi e basi forti e deboli. Soluzioni tampone. Equazione di Henderson-Hasselbach. Idrolisi. Titolazioni di neutralizzazione. Andamento del pH e della curva di titolazione per: titolazioni acido forte/base forte, acido debole/base forte, base forte/acido forte, base debole/acido forte. Gli indicatori. Titolazioni acido-base in ambiente non acquoso. Applicazioni.

Equilibri di complessazione metallo – legante. La formazione di complessi di metalli. Costanti di stabilità. Dipendenza della stabilità del complesso dalla natura chimica del metallo e dalle proprietà del legante. Titolazioni complessometriche I principali titolanti. Andamento del pM e della curva di titolazione. Gli indicatori. Applicazioni.

Introduzione all'elettrochimica: Reazioni di ossido-riduzione e bilanciamento. Celle galvaniche o voltaiche e celle elettrolitiche. Determinazione del potenziale standard di una semireazione. Elettrodo SHE. Tipi principali di elettrodi (I, II e III specie). Elettrochimica: Calcolo dei potenziali elettrodi. Equazione di Nernst.

Estrazione con solventi. Caratteristiche dei solventi per estrazioni. Scala di polarità. Estrazione in discontinuo con solventi inerti e solventi reattivi. L'imbuto separatore. Estrazione esauriente. Agenti essiccanti reversibili e irreversibili.

Estrazione in continuo con solventi: macerazione, digestione, percolazione, estrazione in contro corrente, estrazioni liquido-liquido. Estrazione mediante Soxhlet, estrazione accelerata con solventi, estrazione accelerata con microonde e ultrasuoni. Estrazione con fluidi supercritici.

Estrazione in Fase Solida (SPE).

Cromatografia: la storia. Principi generali. Interazioni tra fase fissa, fase mobile e composti da separare. Impieghi e meccanismi di separazione applicabili. Caratteristiche generali e classificazione dei metodi cromatografici: adsorbimento, ripartizione, scambio ionico, esclusione, affinità. Aspetti qualitativi e quantitativi del cromatogramma: il picco cromatografico, tempo di ritenzione; tempo morto; fattore di capacità; fattore di selettività; piatto teorico, numero piatti teorici; efficienza e risoluzione. Descrizione degli strumenti e dei materiali per le diverse tecniche cromatografiche. Cromatografia su colonna classica, flash cromatografia. Cromatografia su strato sottile (TLC) Gas cromatografia (GC).

Apparecchiatura e applicazioni. HPLC: teoria e apparecchiatura. Analisi quantitativa: metodo dello standard interno ed esterno. Cromatografia a Scambio Ionico: principi generali, tipi di resina. Separazione di anioni e di cationi. Applicazioni Cromatografia in fase supercritica ed Elettroforesi capillare: cenni, principio di separazione, applicazioni.

### Bibliografia e materiale didattico

Contattare il docente via E-mail un mese prima dalla data presunta dell'esame.

### Indicazioni per non frequentanti



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Contattare il docente via E-mail un mese prima dalla data presunta dell'esame.

### Modalità d'esame

Prova scritta a risposta multipla

*Ultimo aggiornamento 12/12/2017 10:00*