

## Contenuti teorici

**Equilibri in soluzione acquosa:** le soluzioni tampone e la capacità tamponante, il calcolo del pH di tali soluzioni.

**Equilibri eterogenei:** i Sali poco solubili, i fattori che influenzano la solubilità; la **S** e la **K<sub>s</sub>**: calcolo della solubilità di ioni in soluzione e l'effetto ione a comune.

### I fenomeni ottici e l'assorbimento

Il campo spettrale e lo spettro elettromagnetico, le radiazioni elettromagnetiche; i parametri spettrali fondamentali e le relative unità di misura nel S.I.; l'assorbimento e la trasmissione di energia di atomi e molecole: la relazione fondamentale fra le due.

- **Metodi analitici**

L'uso di Excel per la rielaborazione dei dati analitici e l'ottenimento della concentrazione incognita di un analita in soluzione.

L'analisi quantitativa: il metodo della retta di taratura, i calcoli propedeutici alla costruzione della retta nel range di linearità. Il metodo delle aggiunte multiple e l'ottenimento della concentrazione dell'analita: costruzione della retta.

La diluizione nelle analisi spettrofotometriche.

- **Spettrofotometria UV/Visibile**

La legge di Lambert-Beer; lo schema a blocchi dello strumento; gli strumenti mono e doppio raggio; le sorgenti di radiazione, le componenti dei monocromatori e i parametri caratteristici (ampiezza banda passante e potere risolvante); il chopper; le celle porta campione, i rivelatori a fototubo e fotomoltiplicatori, le celle fotovoltaiche; le celle spettrofotometriche.

Gruppi cromofori e cromogeni.

- **Spettrofotometria di assorbimento atomico**

L'assorbimento atomico; schema a blocchi dell'apparecchio di A.A. Le lampade a catodo cavo ed il loro funzionamento; i sistemi di atomizzazione: a fiamma, e a fornetto di grafite; il monocromatore ed il suo sistema ottico; i rivelatori. La riproducibilità.

L'analisi quantitativa e la rielaborazione dei dati analitici con il metodo della retta di taratura e delle aggiunte multiple.

- **Spettrofotometria Infrarossa**

Le vibrazioni delle molecole; il momento dipolare; lo spettro I.R.  $\nu/T\%$ ; i movimenti di stretching e bending; i picchi di assorbimento dei principali gruppi funzionali organici. Schema a blocchi e descrizione dei dispositivi di spettrofotometro a dispersione e a trasformata di Fourier; l'interferometro di Michelson.

Interpretazione e attribuzione delle bande di trasmittanza (stretching e bending) dei gruppi funzionali dei principali composti organici: alcani, alcheni, alchini, alcoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, ammine (primarie e secondarie), anello aromatico e derivati.

## **Laboratorio**

Titolazione redox di soluzione di ossalato con  $\text{KMnO}_4$  già standardizzato

### **Spettrofotometria UV-Visibile**

Determinazione della concentrazione di  $\text{MnO}_4^-$  in soluzione acquosa

Determinazione di  $\text{N-NH}_4$  in soluzione acquosa con metodo al salicilato

Determinazione di  $\text{N-NO}_3$  in soluzione acquosa

Determinazione di  $\text{N-NO}_2$  in soluzione acquosa con metodo di Griess

Determinazione di  $\text{P-PO}_4$  in soluzione acquosa con metodo al blu di molibdeno

Determinazione dei solfati con metodo turbidimetrico

Determinazione di  $\text{Ni}^{2+}$  complessato con DMG in soluzione acquosa

### **Spettrofotometria FAAS**

Determinazione di  $\text{Ni}^{2+}$  in soluzione acquosa con metodo della retta di taratura

Determinazione di  $\text{Cu}^{2+}$  in soluzione acquosa con metodo della retta di taratura

Determinazione di  $\text{Cu}^{2+}$  in soluzione acquosa con metodo delle aggiunte multiple

Determinazione di  $\text{Ca}^{2+}$  in soluzione acquosa con metodo delle aggiunte multiple

### **Spettrofotometria IR**

Interpretazione dei principali segnali di gruppi funzionali organici.

Spettro IR di film polimerici e confronto con materiale in libreria.

## **Libri di testo**

R.Cozzi, P.Protti, T.Ruaro: "Elementi di chimica analitica strumentale" (terza ediz.) "Tecniche di analisi per Chimica e materiali" Zanichelli Editore

R.Cozzi, P.Protti, T.Ruaro: "Analisi chimica dei materiali" Zanichelli Editore (terza ediz.)

S.Pasquetto, L.Patrone: "Fondamenti di Chimica Fisica" Zanichelli Editore (Vol.Unico)

Prof. Chiara Bandinelli Prof. Donatella Bellucci

Gli alunni

Empoli, 6 giugno 2022.