



Ministero dell'Istruzione e del Merito
Istituto di Istruzione Secondaria Superiore
"Alessandro Greppi"

Via dei Mille 27 – 23876 Monticello B.za (LC)
www.istitutogreppi.edu.it



Programma svolto a.s. 2022/23

Classe 4KA

Materia: Chimica Analitica Strumentale

Professoressa: Prina Veronica

Libri di testo adottati

R.Cozzi,P.Protti,T.Ruaro Elementi di analisi chimica strumentale Zanichelli

Argomenti che sono stati trattati nel corso dell'a.s.2022/23

Conoscenze

Errori nell'analisi quantitativa

Errore assoluto e relativo. Errore di titolazione. Errori sistematici: dovuti all'apparecchiatura, operativi, personali. Errori casuali. Metodi per aumentare l'accuratezza dell'analisi: esecuzione di prove in bianco.

Calcolo Ph in soluzioni acquose contenenti una coppia acido/base coniugata con analisi e controllo delle approssimazioni introdotte. Risoluzione equazioni di terzo grado (applicate al calcolo del Ph) con metodo iterativo. Reazioni di idrolisi. . Calcolo del Ph in soluzioni contenenti più di una coppia acido/base. Calcolo del Ph in una soluzione contenente più acidi o più basi. Distribuzione in soluzione delle specie riconducibili ad un acido poliprotico in funzione del Ph. Titolazioni acido/base

Variazione del pH durante una titolazione di neutralizzazione in soluzione acquosa. Titolazione di un acido e di una base forte. Titolazione di un acido o base debole. Influenza della forza dell'acido e della concentrazione sulla curva di titolazione. Miscele di acidi o di basi. Titolazione di acidi poliprotici. Standard primario e suoi requisiti. Soluzioni standard e standardizzazione di soluzioni. Titolazioni dirette e inverse. Calcoli nell'analisi volumetrica. Gli indicatori nelle titolazioni di neutralizzazione. Viraggio degli indicatori e criteri di scelta. Influenza dell'ambiente sulla sensibilità degli indicatori. Indicatori misti. Esempi di applicazione degli indicatori più comuni.

Competenze:

Comprendere e padroneggiare la teoria della misura.

Individuare e selezionare le informazioni relative a proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti.

Organizzare ed elaborare le informazioni ottenute da analisi chimiche applicate.

Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.

Analisi volumetrica per precipitazione

Definizione di peso equivalente nelle reazioni di precipitazione. Esercizi applicativi titolazioni precipitazione.

Analisi volumetrica per ossido/riduzione

Definizione di peso equivalente nelle reazioni red-ox. Potenziali red-ox. Curva di titolazione nelle analisi per ossido riduzione. Determinazione del punto finale nelle titolazioni red-ox. Indicatori red-ox e criteri di scelta. Soluzioni standard ossidanti: Potassio permanganato, Potassio dicromato. La coppia iodio-ioduro. Metodi

Effettuare scelte operative per determinazioni analitiche da condurre successivamente in laboratorio.

iodimetrici e iodometrici. Soluzioni standard riducenti: sodio tiosolfato, soluzione di ferro(II). Esercizi applicativi titolazioni red-ox.

POTENZIOMETRIA

Elettrodo e potenziale elettrochimico, potenziali normali di ossidoriduzione, equazione di Nernst. Taratura del piaccmetro. Errore alcalino. Elettrodo di platino. Elettrodo ad Ag. Elettrodi ionoselettivi: tipi di elettrodi, espressione del potenziale, prestazioni, interferenze. Misura della concentrazione: retta di taratura. Calcolo teorico del potenziale in una titolazione redox simmetrica ed asimmetrica. Il pHmetro ed il millivoltmetro. Titolazioni potenziometriche: acido-base e redox. Determinazione del punto di equivalenza: metodo della derivata prima e seconda. Esercizi applicativi.

CONDUTTOMETRIA

Conduttori di prima e seconda specie. Grandezze conduttimetriche. Misura della conduttanza delle soluzioni degli elettroliti. calcolo della costante di cella. Teoria di Debye-Hückel. Titolazioni conduttimetriche: acido-base, di precipitazione, redox. Schema a blocchi di un conduttimetro ed analisi dei componenti. Esercizi applicativi.

POLAROGRAFIA E VOLTAMMETRIA

Principi ed applicazioni. Trasferimento di massa e corrente di diffusione: convezione, migrazione diffusione. Elettroliti di supporto. Corrente capacitiva. Il processo di scarica. Scansione di potenziale. Il Voltammogramma. Elettrodo di lavoro. Elettrodo di mercurio. Elettrodo di riferimento. Cenni ai metodi voltammetrici. Strumentazione: schema a blocchi di un polarografo ed analisi dei componenti. Analisi qualitativa. Analisi quantitativa: metodo della retta di taratura, metodo delle aggiunte multiple. Esercizi applicativi.

Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi elettrochimica

Selezionare i principi fisici e chimico-fisici dei metodi di analisi elettrochimica alle determinazioni quantitative in varie matrici.

I METODI OTTICI DI ANALISI

Natura delle onde elettromagnetiche. Teoria ondulatoria e corpuscolare della luce. Grandezze ed unità per definire la radiazione. Regioni dello spettro elettromagnetico. Energia interna totale di una molecola. Interazione radiazione-materia. Rifrazione, riflessione, diffrazione ed equazione del reticolo. Spettroscopia di emissione e di assorbimento. Differenti tipi di spettroscopia. Interferenza costruttiva e distruttiva. Spettroscopia di emissione e di assorbimento. Assorbanza e trasmittanza. Legge di Lambert-Beer (con dimostrazione). Deviazioni dalla legge di Lambert-Beer (fattori fisici e chimici.). Generalità sui metodi di analisi: confronto con uno standard, retta di taratura, aggiunte multiple. Analisi di miscele: additività delle assorbanze. Errore fotometrico.

SPETTROSCOPIA UV-VISIBILE

Energia associata alle radiazioni UV-VIS. Assorbimento della radiazione UV. Transizioni elettroniche spiegate secondo il metodo M.O. Condizioni per l'assorbimento. Regola di selezione magnetica. Bande di assorbimento tipiche di un composto organico. Cromofori semplici e coniugati. Auxocromi. Effetto batocromo, ipsocromo, ipocromo, ipercromico. Cromofori con elettroni d e f. Schema a blocchi di uno spettrofotometro ed analisi dei componenti: sorgenti, monocromatori (filtri, prismi e reticoli), rivelatori (fototubi, fotomoltiplicatori). Scelta della lunghezza d'onda analitica. Banda passante e sua scelta. Analisi quantitativa.

Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica.

Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare, mediante AA, IR/ UV – Vis

Monticello Brianza il

Prina Veronica

I rappresentanti