



PROGRAMMA SVOLTO DAL DOCENTE DISCIPLINARE

ANNO SCOLASTICO:	2022/2023
CLASSE:	4AA
DISCIPLINA:	Chimica Analitica e Strumentale
DOCENTE:	Stefania Della Sciucca – Maria Antonietta Strazzi
TESTO IN USO:	C.Ribino, I. Venzaghi, R. Cozzi Le basi della Chimica Analitica – Teoria – Zanichelli R.Cozzi, P. Protti, T. Rauro Elementi di analisi chimica strumentale - Zanichelli

PROGRAMMA DETTAGLIATO

Teoria

Acidi e basi:

la teoria di Arrhenius, la teoria di Brönsted e Lowry, la teoria di Lewis; la forza degli acidi e delle basi (k_a e k_b), prodotto ionico dell'acqua, il pH e la scala del pH, comportamento anfotero; esercizi: calcolo del pH di soluzioni di acidi (o basi) forti, calcolo del pH di miscele di acidi (o basi) forti; calcolo del pH di miscele di acidi con basi forti: la reazione di neutralizzazione acido/base.

Acidi e basi deboli, schema I-Δ-F e calcolo del pH; esercizi: calcolo del pH di soluzioni acquose di acidi e basi deboli, calcolo del pH di miscele di acidi (o basi) a diversa forza; neutralizzazione di acidi deboli con basi forti e viceversa; calcolo pH miscela acido debole con base forte e viceversa; equilibrio di idrolisi, idrolisi di sali derivanti da acido forte-base debole, acido debole base forte, calcolo pH di soluzioni saline.

Le soluzioni tampone: soluzioni che tamponano a pH molto acidi o molto basici; tamponi a pH intorno alla neutralità; preparazione di una soluzione tampone a partire da una coppia coniugata acido/base; preparazione di una soluzione tampone per parziale neutralizzazione di un acido debole (o base debole); capacità tamponante: massima capacità tamponante quando $pK_a = pH$. Calcolo pH di una soluzione tampone dopo l'aggiunta di acidi o basi forti; calcolo pH di tamponi costituiti da coppie coniugate acido/base.

Analisi volumetrica:

Analisi chimica quantitativa e qualitativa classica e strumentale. Introduzione all'analisi volumetrica titolazione acido-base, redox; complessometriche e di precipitazione; equivalente chimico, punto di equivalenza e punto di fine titolazione, calcolo del pH al punto di equivalenza, indicatori acido/base e scelta dell'indicatore.

Curva di titolazione acido forte-base forte (e viceversa): calcolo del pH nei vari punti della curva e costruzione del grafico.

Curva di titolazione acido debole con base forte (e viceversa): calcolo del pH nei vari punti della curva e costruzione del grafico.

Potenziometria:

Conduttori di prima specie e di seconda specie; componenti principali di un sistema elettrochimico, classificazione dei metodi elettrochimici: metodi a corrente zero e metodi a corrente diversa da zero; elettrodi e potenziali di elettrodo, significato chimico-fisico del



potenziale di elettrodo, classificazione degli elettrodi; equazione di Nernst, determinazione dei potenziali standard di riduzione ed elettrodo standard ad idrogeno (SHE).

Celle galvaniche o pile: anodo, catodo e relative semireazioni, ponte salino e sua funzione, calcolo della f.e.m. di una pila, la pila Daniell e la pila a concentrazione; uso di potenziali standard per riconoscere la spontaneità di una redox per la costruzione di una pila, rappresentazione della catena galvanica secondo convenzione IUPAC.

Strumentazione: elettrodi di riferimento (SHE, a calomelano, Ag/AgCl), elettrodi di misura per il pH elettrodo a vetro.

Determinazione del punto di equivalenza con metodi grafici: metodo delle tangenti parallele e metodo dei prolungamenti; determinazione del punto di equivalenza con metodi di interpolazione grafica, derivata prima e derivata seconda.

Introduzione ai metodi ottici:

Il legame chimico secondo la Teoria degli Orbitali Molecolari (LCAO). Orbitale molecolare legante e antilegante di tipo σ e π da combinazione lineare di orbitali di tipo s e p.

Le radiazioni elettromagnetiche e i parametri che le caratterizzano (lunghezza d'onda, frequenza, intensità, ampiezza); relazione che lega frequenza e lunghezza d'onda. La legge di Planck, lo spettro elettromagnetico ed effetto dell'interazione radiazione elettromagnetica con la materia; i fenomeni della riflessione, trasmissione e assorbimento; modello semplificato delle transizioni energetiche. L'assorbimento secondo modello corpuscolare. I fenomeni della riflessione e rifrazione. Il funzionamento del prisma come monocromatore.

Spettrofotometria UV-VIS:

Assorbimento nell'UV-VIS dei composti organici e dei composti di coordinazione e principali transizioni energetiche; legge di assorbimento: legge di Lambert-Beer, assorbanza, trasmittanza, cammino ottico e coefficiente di assorbimento molare.

Strumentazione: sorgenti, monocromatori, ampiezza della banda passante e potere risolvente, fotomoltiplicatori ed effetto fotoelettrico; strumenti monoraggio, colorimetro a LED, strumenti a doppio raggio statico e dinamico, tipi di celle (materiali ed uso), analisi quantitativa, cromogeni e cormofori, uso della legge di Lambert-Beer e metodo della retta di taratura.

Laboratorio

Norme di sicurezza:

Regolamento R.E.A.CH, etichette dei prodotti chimici. Scheda di sicurezza e scheda tecnica. Regolamento europeo CLP: simboli e classi di pericolo, frasi H e P. Dispositivi di protezione individuale (DPI) e dispositivi di protezione collettiva (DPC). Numero CAS Sostanze tossiche, nocive, cancerogene e mutagene. Valori limite di esposizione. Monitoraggio biologico.

Analisi volumetrica:

Impiego e istruzioni per l'uso corretto della buretta; standardizzazione di HCl con sostanza madre; criterio nella scelta dell'indicatore nella titolazione; titolazione base forte con acido forte con l'impiego del pH-metro; costruzione grafici, curve di titolazione; titolazione potenziometrica e determinazione dell'acidità dell'aceto commerciale; titolo dell'acido fosforico contenuto nella coca cola e rappresentazione grafica; determinazione del titolo dell'acqua ossigenata; determinazione del cloro attivo nella candeggina; titolazione potenziometrica del vino; determinazione dell'acidità del latte.

pH e tamponi:

Verifica del pH nell'idrolisi salina; preparazione di un tampone e studio della capacità tamponante di CH_3COOH e CH_3COONa ;

***Elettrochimica:***

Costruzione di alcune pile e misura d.d.p; costruzione della Pila Daniell; corrosione del ferro e fattori che influenzano la corrosione.

Spettrofotometria:

Metodi di applicazione dello strumento UV/Vis: scansione e time drive; impostazione della lunghezza d'onda e azzeramento; determinazione dello spettro di assorbimento del KMnO_4 ; preparazione di 3 standard di KMnO_4 e lettura assorbanza; costruzione della retta di taratura dell'ammoniaca e determinazione in campioni di acqua di pozzo; costruzione della retta di taratura dei nitrati all'UV e determinazione nei campioni di acqua di acquedotto.

Kit colorimetrici: Impiego dei kit colorimetrici per la determinazione di alcuni analiti nella matrice acqua.

Il Docente

Stefania Della Sciucca
Maria Antonietta Strazzi

(firma autografa sostituita a mezzo stampa)