



## PROGRAMMA D' INSEGNAMENTO



**Svolto dai prof.**

**PAOLETTI MONIA – SCOPANOVA ORESTE**

**CHIMICA ANALITICA e STRUMENTALE e LABORATORIO**

**classe 4 B CM**

**Per l'Anno Scolastico 2023-2024**





### **MODULO 1: EQUILIBRI ACIDO BASE ( RIPASSO)**

Calcolo del pH delle soluzioni acquose di acidi forti

Calcolo del pH delle soluzioni acquose di basi forti

Calcolo del pH delle soluzioni acquose di acidi monoprotici deboli

Calcolo del pH delle soluzioni acquose di basi monoprotiche deboli

Calcolo della concentrazione di un acido o di una base (forte o debole) dal valore del pH

Reazioni di neutralizzazione acido debole base forte: equilibrio di idrolisi

L'idrolisi dei Sali e calcolo del pH di soluzioni saline: sali che derivano da acido debole e base forte, sali che derivano da base debole e acido forte, sali che derivano da acido e base entrambi forti.

### **MODULO 2: I SISTEMI TAMPONE**

I sistemi tampone: caratteristiche e funzioni

Tamponi acidi e basici

Potere tamponante in funzione della concentrazione

Calcoli di pH su soluzioni di coppie coniugate acido-base debole;

Osservazione della curva di titolazione acido-base forte;

Preparazione di un tampone per neutralizzazione parziale di un acido o di una base debole con una base o acido forte

Curva di titolazione di base debole con acido forte e viceversa

### **MODULO 3: POTENZIOMETRIA**

Principi generali; Classificazione dei metodi elettrochimici; Elettrodi e potenziali d'elettrodo, Metodi a corrente zero e metodi a corrente diversa da zero: caratteristiche generali; Classificazione degli elettrodi. Potenziali standard. Elettrodo standard a idrogeno. Legge di Nernst. Applicazione della legge di Nernst al calcolo dei potenziali di elettrodo; tensione pratica della pila; il potenziale di giunzione; struttura delle pile e calcolo della forza elettromotrice. Catena elettrodica di una pila. Pila Daniell, pile a concentrazione; Elettrodi di riferimento ed elettrodi di misura. Elettrodo a calomelano. Elettrodo ad argento-cloruro di argento. Elettrodo a vetro per la misura del pH. Il piaccametro e il suo funzionamento; meccanismo di azione della membrana. Misure potenziometriche dirette e indirette (titolazioni). Metodi matematici per la determinazione del punto equivalente (derivata prima e derivata seconda) e grafici (metodo delle rette parallele e dei prolungamenti).

### **MODULO 4: ELETTROLISI**

Elettrolisi e cella elettrolitica: generalità. Prima e seconda legge di Faraday; reazioni all'anodo e al catodo; differenze e analogie tra cella elettrochimica e celle elettrolitica; polarizzazione chimica e forza controelettromotrice, tensione di decomposizione, sovratensione, tensione pratica di elettrolisi, potenziale anodico e catodico di scarica, ordine di scarica anodica e catodica, dissoluzione anodica dei metalli, codeposizione.

### **MODULO 5: APPLICAZIONI DELL'ELETTROLISI**

Elettrogravimetria, elettrolisi a intensità di corrente costante, elettrolisi a potenziale costante, elettrolisi a potenziale controllato. Raffinazione elettrolitica del rame.



Corrosione. Corrosione galvanica, passivazione, corrosione elettrolitica. Protezione dalla corrosione, anodizzazione, protezione catodica

### **MODULO 6: CONDUTTIMETRIA**

Introduzione ai metodi conduttimetrici; Conduttori di prima e seconda classe; misure di conduttanza negli elettroliti; conducibilità, conduttanza, resistenza e resistività, variabili che incidono sulla conducibilità, costante di cella, conduttanza specifica e grado di dissociazione, conduttanza equivalente. Il Conducimetro. Metodi diretti e indiretti.

### **MODULO 7: METODI OTTICI**

Atomi e molecole. Il modello orbitalico. Il legame chimico. Orbitali molecolari (leganti e antileganti) L'energia interna degli atomi e delle molecole. Le radiazioni elettromagnetiche. Lo spettro elettromagnetico. Parametri per descrivere la radiazione elettromagnetica. Assorbimento, emissione e livelli energetici. Interazione fra radiazione e materia. Transizioni energetiche Regole di selezione. Modello corpuscolare e modello ondulatorio. Effetto fotoelettrico: principi teorici. Riflessione, rifrazione, diffusione: diffusione di Rayleigh, Mie, effetto Tyndall; interferenza, diffrazione. Reticoli di trasmissione e reticoli di riflessione. Assorbimento atomico ed assorbimento molecolare. Emissione, spettroscopia di emissione, luminescenza, fluorescenza e fosforescenza molecolare.

### **MODULO 8: SPETTROFOTOMETRIA UV-VIS**

L'assorbimento della radiazione nel campo ultravioletto e visibile da parte di sostanze chimiche. Cromofori, auxocromi, effetto dei sostituenti. Legge di Lambert-Beer. I principi dell'analisi qualitativa nella spettroscopia UV/visibile. Deviazioni della legge di Lambert-Beer. Componenti dello spettrofotometro: sorgenti, monocromatori (filtri, prismi e reticoli), celle, rivelatori (fototubi, fotomoltiplicatori, fotodiodi). Sistema di elaborazione dei segnali. Tipi di strumento: monoraggio, doppio raggio. Uso della legge di Lambert Beer nell'analisi quantitativa. Scelta della lunghezza d'onda. Preparazione del bianco; Preparazione del campione. Metodo della retta di taratura. Metodo delle aggiunte multiple

### **MODULO 9: SPETTROFOTOMETRIA DI ASSORBIMENTO ATOMICO**

I principi della spettrofotometria di assorbimento atomico. Spettri di assorbimento atomico. Allargamento delle righe spettrali. Assorbimento atomico e concentrazione. Strumentazione: sistemi a monocromatore. Sorgenti: lampade a catodo cavo. Sistemi di atomizzazione: atomizzatore a fiamma, fornello di grafite. Monocromatore a sistema ottico. Rilevatore. Microprocessore.



## ESPERIENZE IN LABORATORIO

### Potenziometria

- Titolazione pHmetrica di una soluzione di NaOH con ftalato acido di potassio;
- Titolazione pHmetrica di un acido forte con una base forte;
- Titolazione pHmetrica di un acido debole con una base forte;
- Determinazione sperimentale della scala dei potenziali di ossido-riduzione;
- Preparazione della pila Daniell e altre pile e misura della differenza di potenziale;
- Elettrolisi dell'acqua con voltmetro di Hoffmann, elettrolisi di una soluzione acquosa di KI, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e CuSO<sub>4</sub>;
- Studio della corrosione del ferro;

### Conduttometria

- Studio della conducibilità elettrica di soluzioni di elettroliti in funzione della concentrazione, temperatura, stato fisico, ddp e distanza degli elettrodi;
- Titolazione conduttometrica di HCl con NaOH;
- Titolazione conduttometrica di CH<sub>3</sub>COOH con NaOH;

### Analisi delle acque

- Determinazione delle sostanze ossidabili con KMnO<sub>4</sub> ;

### Spettrofotometria UV-VIS

- Realizzazione dello spettro di assorbimento di una soluzione diluita di permanganato di potassio;
- Determinazione spettrofotometrica UV-VIS dei nitrati;
- Determinazione spettrofotometrica UV-VIS dei nitriti;
- Determinazione spettrofotometrica UV-VIS dello ione ammonio;

### Spettrofotometria di assorbimento atomico (FAAS)

- Determinazione del rame, ferro e zinco nell'acqua;

### Analisi delle acque

Determinazione della durezza (totale, permanente, temporanea);

Determinazione spettrofotometrica dei nitrati;

Arezzo. 05/06/2024

FIRMA ALUNNI

FIRMA DOCENTI