



**Istituto Tecnico Statale
CARLO CATTANEO**

Codice meccanografico **PITD070007**

C. F. **82001200508** - Codice Univoco dell'Ufficio: **UFZ030L** - Conto T. U. **314953**



Programma svolto

Anno Scolastico 2022-23

Docente

Prof. Sandro Jurinovich
Prof. Roberto Finocchi (ITP)

Materia

Chimica analitica e strumentale

Classe

4 sezione BC

Libro di testo in uso

A. Crea. *Principi di chimica analitica*. Zanichelli

Per gli obiettivi, le metodologie e le competenze specifiche si fa riferimento al Documento di programmazione disponibile sul sito della scuola.

Responsabile del procedimento
Prof. Salvatore Picerno
Dirigente Scolastico
salvatore.picerno@cattaneodigitale.it
Tel. 0571 418385

Via Catena, 3 - 56128 - San Miniato (PI)
Tel. 0571 418385
e-mail: PEO pitd070007@istruzione.it
e-mail: PEC pitd070007@pec.istruzione.it
Web <https://www.itcattaneo.edu.it>



Codice accred. ISO060

Contenuti

Equilibri di precipitazione. Gli equilibri di precipitazione e il prodotto di solubilità. Relazione tra solubilità e prodotto di solubilità. Fattori che influenzano l'equilibrio di precipitazione (effetto dello ione a comune, effetto della temperatura, del pH e della formazione di complessi). Interazioni tra composti poco solubili (cenni). pH e precipitazione. Calcoli stechiometrici sugli equilibri di precipitazione.

Titolazioni argentometriche. Principi generali di argentometria, titolazioni dirette e di ritorno. Metodo di Mohr e metodo di Volhard. Applicazioni analitiche delle titolazioni argentometriche a casi reali (vedi dettaglio laboratorio). Calcoli stechiometrici sulle titolazioni argentometriche.

Equilibri di complessazione. Reazioni di complessazione. Leganti e coordinatori. Formule e nomenclatura dei complessi. Equilibri di complessazione e costanti di instabilità. Influenza del pH sugli equilibri di complessazione. Effetto di più equilibri acidi: α -valore. Costante di formazione condizionale. Complessazione e precipitazione.

Titolazioni complessometriche. Principi generali di complessometria. EDTA: struttura e proprietà chelanti. Formazione di complessi metallo-EDTA. Indicatori metallocromici: principi di funzionamento e scelta dell'indicatore. Titolazioni dirette per la determinazione degli ioni Ca^{2+} e Mg^{2+} . Titolazioni complessometriche di spostamento. Applicazione delle titolazioni complessometriche alla determinazione della durezza delle acque e ad altri casi reali (vedi dettaglio laboratorio). Durezza totale, temporanea e permanente. Durezza calcica e magnesiacca. Calcoli stechiometrici sulle titolazioni complessometriche e sulla durezza delle acque.

Reazioni di ossidoriduzione. Principi generali di elettrochimica. Ripasso dei numeri di ossidazione e del bilanciamento delle reazioni di ossidoriduzione con il metodo delle semireazioni. Celle voltaiche: principi di funzionamento e calcolo teorico della f.e.m. in condizioni standard. Equazione di Nernst e calcolo della f.e.m. in condizioni non standard. Pile a concentrazione.

Potenziometria e titolazioni redox. Il concetto di equivalente chimico. Potenzimetria. Componenti di una cella elettrochimica in potenziometria. Classificazione degli elettrodi. Giunzioni liquide e potenziale di giunzione. Principali tipologie di elettrodi di riferimento. Elettrodi combinati. Titolazioni potenziometriche con elettrodo combinato di platino. Principio di funzionamento degli elettrodi a membrana: il caso dell'elettrodo a vetro per la misura del pH. Principi generali delle analisi volumetriche redox. Permanganometria. Iodometria-iodimetria. Calcoli stechiometrici nelle titolazioni redox, anche utilizzando il concetto di equivalente chimico.

In collaborazione con l'insegnante di chimica organica: applicazione delle titolazioni redox per la determinazione dell'ipoclorito da utilizzare come ossidante nella preparazione del cicloesanone da cicloesanololo nell'ambito del percorso trasversale di educazione civica sulla *green chemistry*.

Conduttimetria. Principi generali di conduttimetria: conduttori di prima e seconda specie, definizione delle grandezze fisiche fondamentali in conduttimetria (conduttanza, conducibilità specifica). Il conduttimetro e la cella conduttimetrica: principi di funzionamento ed operazioni di taratura. Fattori che influenzano la conducibilità (concentrazione degli ioni, mobilità degli ioni, grado di dissociazione). Influenza della temperatura sulla conducibilità. Il concetto di conducibilità specifica a diluizione infinita. Legge della migrazione indipendente degli ioni. Calcoli ed esercizi di conduttimetria. Titolazioni conduttimetriche: previsione dell'andamento delle curve di titolazione sulla base della mobilità degli ioni e applicazioni pratiche.

Introduzione ai metodi ottici. Natura della luce (modello particellare vs modello ondulatorio). Le leggi dell'ottica geometrica. Riflessione, rifrazione, riflessione interna. La legge di Snell. La dispersione della luce con il prisma ottico. Esercizi di ottica geometrica utilizzando la trigonometria. Esperimenti su interferenza e diffrazione per dimostrare la natura ondulatoria della luce. La luce come onda elettromagnetica, parametri dell'onda (frequenza, periodo, lunghezza d'onda). Lo spettro elettromagnetico. Principio di sovrapposizione e interpretazione teorica dei fenomeni di interferenza. La dispersione della luce con il reticolo a diffrazione. Lo spettroscopio di *Kirchoff-Bunsen* e l'osservazione di spettri di emissione di diverse sorgenti luminose.

Esperienze di laboratorio di chimica analitica

1. Standardizzazione di una soluzione di AgNO_3 con metodo di Mohr
2. Determinazione dei cloruri in un campione di acqua con metodo di Mohr
3. Determinazione dei cloruri in un campione di acqua con metodo di Volhard
4. Prova di laboratorio di argentometria
5. Standardizzazione di EDTA con CaCO_3
6. Determinazione della % di calcio nel guscio d'uovo
7. Determinazione della durezza totale, temporanea e permanente delle acque
8. Determinazione dei solfati mediante titolazione complessometrica indiretta con EDTA
9. Realizzazione di una cella voltaica Cu/Zn e misura della d.d.p. e studio della variazione della d.d.p. misurata in funzione delle concentrazioni delle soluzioni di Cu^{2+} e Zn^{2+} delle due semicelle.
10. Costruzione di pile da materiali di recupero
11. Costruzione della curva di titolazione redox ferro/cerio e ferro/permanganato
12. Preparazione e standardizzazione di una soluzione di permanganato
13. Determinazione dei volumi di ossigeno in un campione commerciale di acqua ossigenata
14. Preparazione e standardizzazione di una soluzione di tiosolfato di sodio
15. Determinazione del cloro attivo in un campione di candeggina commerciale
16. Determinazione della vitamina C nella frutta fresca
17. Prova di laboratorio di iodometria
18. Iodometria in scala "micro"
19. Misure conduttimetriche di soluzioni di elettroliti in soluzione acquosa

20. Determinazione dei solfati per via conduttimetrica
21. Osservazione di fenomeni ottici (riflessione, rifrazione, riflessione interna, diffrazione, interferenza, dispersione di luce monocromatica con prismi e reticoli)
22. Determinazione della lunghezza d'onda della luce emessa da un LED attraverso la fotocamera dello smartphone
23. Osservazione di spettri di emissione di diverse sorgenti luminose (spettri continui, a bande e a righe) ed effetto di interposizione di filtri colorati

Gli insegnanti

Prof. Sandro Jurinovich

Prof. Roberto Finocchi (ITP)

Gli alunni

.....

.....