

ANNO SCOLASTICO 2023/2024

Materia: **CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE**

Classe: **4AD cuoio**

Prof.sse **PALMA ELENA e BETINATO GIULIA**

Libri di testo: **“Le basi della chimica analitica - Teoria”, Rubino C., Venzaghi I., Cozzi R., Zanichelli**
“Le basi della chimica analitica - Laboratorio”, Rubino C., Venzaghi I., Cozzi R., Zanichelli

Consigliato: **“Elementi di analisi chimica strumentale”, Cozzi R., Protti P., Ruaro T., Zanichelli**

CONTENUTI DISCIPLINARI SVOLTI

Moduli/Uda	CONOSCENZE	ABILITA'/COMPETENZE
ACIDI E BASI ripasso	● Acidi e basi secondo Arrhenius, Bronsted e Lewis ● Reazione di autoprotolisi dell'acqua e K_w ● Forza di acidi e basi ● Scala del pH ● Calcolo del pH di acidi e basi forti e loro miscele ● Calcolo del pH di acidi e basi deboli ● Le titolazione acido-base: gli indicatori acido-base e la loro scelta durante una titolazione, curve di titolazione acido forte-base forte, acido forte-base debole, acido debole-base forte ● Soluzioni tampone ● Calcolo del pH dei sali e dei sistemi tampone LABORATORIO ● Titolazioni acido-base ● Standardizzazione di una soluzione di idrossido di sodio ● Determinazione dell'acidità del latte per titolazione con idrossido di sodio ● Determinazione del titolo di acido acetilsalicilico in una compressa di Aspirina commerciale tramite aggiunta in eccesso di una soluzione di idrossido di sodio e retrotitolazione con acido cloridrico	● Conoscere il comportamento in soluzione di acidi e basi e prevedere il pH della loro soluzione ● Calcolare il pH di una soluzione note le caratteristiche dell'acido/base che la costituisce ● Calcolare come varia il pH di una soluzione di acido/base forte o debole durante la sua titolazione ● Usare e tarare il pHmetro, elaborare i dati raccolti al fine di ottenere tabelle e grafici ● Conoscere il comportamento delle soluzioni tampone, saperle preparare e saperne prevedere il pH
POTENZIOMETRIA	● Celle galvaniche o pile e celle elettrolitiche ● Anodo e catodo, poli positivo e negativo in una pila e in una cella elettrolitica ● Cosa succede all'interno della pila, ruolo del ponte salino ● Come si schematizza una pila ● La forza elettromotrice di una pila (fem) ● Potenziali standard di riduzione e spontaneità di una reazione redox	● Schematizzare un elettrodo e saperne calcolare il potenziale ● Schematizzare una pila e saperne calcolare la f.e.m. ● Tarare e utilizzare un pHmetro ● Eseguire una titolazione potenziometrica ● Elaborare i dati ottenuti in una titolazione potenziometrica con il

	● Calcolo della differenza di potenziale standard di una pila ● Legge di Nernst ● Calcolo del potenziale di elettrodo ● Calcolo della tensione teorica di una pila ● Strumentazione in potenziometria ● Elettrodo a vetro LABORATORIO ● Titolazioni potenziometriche acido-base con l'utilizzo del pHmetro: costruzione della curva di titolazione, del grafico della derivata prima ed elaborazione dei dati con Excel. ● Determinazione della concentrazione di acido fosforico nella coca-cola e in bevande simili tramite titolazione potenziometrica con idrossido di sodio	foglio di calcolo ● Utilizzare la tabella dei potenziali standard di riduzione per stabilire se una reazione tende ad avvenire spontaneamente ● Stabilire se un certo metallo viene corrosivo o meno in soluzione acida
CONDUTTIMETRIA	● Conducibilità elettrica delle soluzioni ● Conducibilità specifica ● Celle conduttimetriche ● Costante di cella ● Fattori che influenzano la conducibilità specifica ● Misure di conducibilità dirette e indirette (controllo delle acque e titolazioni conduttimetriche) LABORATORIO ● Conducibilità elettrica di solidi, liquidi e soluzioni ● Determinazione della costante di cella di un conduttimetro ● Misure di conducibilità specifica di diverse sostanze e soluzioni e confronto con i valori tabulati o indicati in etichetta. ● Titolazione conduttimetrica acido-base (acido cloridrico con idrossido di sodio, standardizzata con ftalato acido di potassio): costruzione del grafico della titolazione e come si elaborano i risultati con Google Fogli ● Compito di realtà: verifica se un campione di acqua proveniente dall'asciugatrice è distillata o meno	● Misurare la conducibilità di una soluzione ● Determinare la costante di cella di una cella conduttimetrica ● Correlare la conducibilità alla resistenza ● Spiegare la differenza tra conducibilità e conducibilità specifica ● Correlare i valori di conducibilità alle caratteristiche saline delle soluzioni ● Condurre misure dirette di conducibilità con il conduttimetro ● Condurre titolazioni conduttimetriche (misure indirette). ● Elaborare i dati di una titolazione conduttimetrica con il foglio di calcolo ● Spiegare perché le misure di conducibilità sono utilizzate in molti campi applicativi
EQUILIBRI DI SOLUBILITA'	● Solubilità e prodotto di solubilità, soluzioni sature ● Reazioni di precipitazione ● Effetto dello ione comune sulla solubilità ● Titolazioni che coinvolgono equilibri di solubilità (Argentometria) LABORATORIO ● Le reazioni di precipitazione ● Determinazione dei cloruri in campioni di soluzione fisiologica tramite titolazione per precipitazione secondo il metodo di Mohr con una soluzione di nitrato d'argento (sia con indicatore che conduttimetrica)	● Calcolare la solubilità di sali poco solubili, in acqua e in presenza di ioni comuni. ● Prevedere se si ha la precipitazione di un composto ● Prevedere come ioni comuni a quelli presenti nel composto poco solubile possono influenzare l'equilibrio ● In laboratorio condurre titolazioni per precipitazione secondo diversi

	- Standardizzazione di una soluzione di nitrato di argento tramite titolazione per precipitazione con cloruro di sodio - Determinazione qualitativa di alogenuri tramite reazioni di precipitazione con nitrato di argento: riconoscimento dei cloruri, dei bromuri e degli ioduri osservando la solubilità in ammoniaca concentrata e diluita. - Determinazione dei cloruri in diversi campioni di formaggio tramite titolazione per precipitazione secondo il metodo di Volhard; standardizzazione con una soluzione di nitrato di argento della soluzione di tiocianato di ammonio utilizzata.	metodi argentometrici
COMPOSTI DI COORDINAZIONE	- Composti di coordinazione o complessi: legame covalente dativo, metalli, leganti, numero di coordinazione, nomenclatura - Equilibri di formazione dei composti di coordinazione: costanti di formazione e costanti di stabilità - Grafici della distribuzione percentuale dei complessi al variare della concentrazione di legante - Titolazioni complessometriche - EDTA - Durezza delle acque LABORATORIO: - Titolazioni complessometriche - Determinazione della durezza totale di diversi campioni di acqua potabile tramite titolazione complessometrica con EDTA	- Dare il nome ai composti di coordinazione - Scrivere le reazioni di formazione dei complessi per stadi e riportare le relative costanti di formazione - Scrivere l'equilibrio complessivo e la relativa costante di stabilità - Determinare la durezza di un campione di acqua effettuando una titolazione complessometrica con EDTA e svolgendone i calcoli relativi - In laboratorio eseguire una titolazione complessometrica
INTRODUZIONE AI METODI OTTICI	- Radiazioni elettromagnetiche (grandezze caratteristiche e loro relazioni matematiche) e spettro elettromagnetico - Dualismo onda-particella. La luce come insieme di fotoni. Legge di Planck - Spettro continuo e spettro a righe - Radiazione monocromatica e policromatica - Transizioni elettroniche: assorbimento ed emissione di radiazioni elettromagnetiche - Transizioni nelle molecole: elettroniche, vibrazionali e rotazionali - Spettri atomici a righe e spettri molecolari a bande - Spettro di assorbimento e spettri di emissione	- Descrivere le proprietà delle radiazioni elettromagnetiche - Descrivere come variano energia, lunghezza d'onda e frequenza nello spettro elettromagnetico - Descrivere i fenomeni di assorbimento e di emissione correlati alle transizioni elettroniche - Prevedere le diverse transizioni energetiche in quale regione dello spettro cadono - Spiegare cosa si intende per radiazione monocromatica, per spettro di assorbimento e di emissione di una sostanza - Eseguire semplici calcoli riguardanti le grandezze delle radiazioni elettromagnetiche - Spiegare le differenze tra spettri atomici e spettri molecolari
SPETTROFOTOMETRIA UV-VISIBILE	- Le transizioni elettroniche - Il colore - Trasmittanza e Assorbanza - Legge dell'assorbimento di Lambert-Beer e sue	In laboratorio registrare uno spettro di assorbimento ed eseguire un'analisi chimica quantitativa data la metodica

	deviazioni ● Analisi qualitativa: spettri di assorbimento, scelta della lunghezza d'onda di lavoro per l'analisi quantitativa ● Analisi quantitativa: metodo della retta di taratura con il foglio di calcolo, bianco, soluzioni standard ● Strumentazione: schema a blocchi dello spettrofotometro UV-visibile, sorgenti, monocromatori, rivelatori, strumenti a doppio raggio LABORATORIO: ● Analisi qualitative con lo spettrofotometro UV-visibile ● Analisi quantitative con lo spettrofotometro UV-visibile: scelta della lunghezza d'onda di lavoro, bianco, preparazione delle soluzioni standard per diluizione di una soluzione standard madre concentrata, costruzione della retta di taratura, analisi del campione. ● Costruzione della retta di taratura e determinazione della concentrazione di una soluzione incognita utilizzando il foglio di calcolo (permanganato di potassio e bismato di potassio)	● In laboratorio preparare la soluzione standard concentrata e le soluzioni standard di lavoro diluite ● Definire i concetti di trasmittanza e assorbanza ed essere in grado di spiegarne la relazione con la concentrazione attraverso la legge di Lambert –Beer. ● Descrivere le funzioni dei vari blocchi nello schema a blocchi dello spettrofotometro ● Costruire correttamente una retta di taratura utilizzando il foglio di calcolo ● Calcolare la concentrazione di una specie incognita mediante l'uso della retta di taratura ● Scegliere la lunghezza d'onda idonea per misure di assorbanza
SPETTROFOTOMETRIA DI ASSORBIMENTO ATOMICO	● Assorbimento atomico ● Spettri di assorbimento atomico ● Relazione tra assorbanza e concentrazione ● Analisi quantitative: metodo della retta di taratura e metodo delle aggiunte multiple ● Descrizione generale e schema a blocchi della strumentazione utilizzata nella spettroscopia di assorbimento atomico: lampada a catodo cavo, atomizzatori a fiamma, monocromatore e tubo fotomoltiplicatore LABORATORIO ● Determinazione della concentrazione di una soluzione di rame con il metodo della retta di taratura con lo spettrofotometro di assorbimento atomico con fiamma aria-acetilene. ● Determinazione del rame in un campione di vino commerciale con il metodo delle aggiunte multiple	● Conoscere i criteri per la scelta dell'analisi in assorbimento atomico ● Fare i calcoli e preparare le soluzioni standard madre e diluite ● In laboratorio eseguire un'analisi applicando il metodo della retta di taratura e il metodo delle aggiunte multiple ● Elaborare i dati relativi ad un'analisi in assorbimento atomico tramite l'utilizzo del Foglio di Calcolo
UDA: impatto ambientale di diversi tipi di concie della pelle	● Significato di alcune analisi effettuate sulle acque naturali, di processo e di scarico: BOD, COD, Solidi Sospesi Totali, determinazione delle diverse forme di azoto LABORATORIO ● Determinazione del COD di campioni di diversi bagni di concia della pelle e analisi dei risultati ottenuti ● Determinazione del BOD di un campione di acqua di uno stagno ● Determinazione del cromo totale in un campione di bagno di concia classica al cromo (metodo delle aggiunte multiple con l'Assorbimento Atomico) e riflessioni relative alle tecniche di concia al cromo ad alto esaurimento del cromo nel bagno	● Effettuare il COD e il BOD su dei campioni reali ● Conoscere e spiegare il significato di COD e BOD e le differenze ● Effettuare la determinazione del cromo tramite la spettrofotometria di assorbimento atomico ● Essere consapevoli dell'impatto ambientale di diversi tipi di concie della pelle

Via Vicenza, 49/A – 36071 ARZIGNANO (Vicenza)

☎ 0444 670441 – 0444 672016 - 📠 0444 450920

Codice Fiscale 81000460246 – Codice Istituto VITF010009 e-mail vitf010009@istruzione.it pec vitf010009@pec.istruzione.it
www.galileiarzignano.edu.it

Il modulo con le firme originali è depositato agli Atti della Scuola.

f.to le docenti
Palma Elena
Bertinato Giulia