

ANNO SCOLASTICO 2022/2023

Materia: CHIMICA ANALITICA ED ANALISI APPLICATE Classe: 4^A

Prof.ssa Delia Antonello

Libro di testo: A. Crea: Principi di Chimica analitica (Zanichelli), Cozzi, Protti, Ruaro: Elementi di chimica analitica strumentale - Tecniche di analisi per chimica e materiali (3^a ed.) (Zanichelli)

CONTENUTI DISCIPLINARI SVOLTI

	CONOSCENZE/ABILITÀ	COMPETENZE
1. EQUILIBRIO IN SOLUZIONE: ACIDI, BASI, TAMPONI	Conoscenza del concetto di pH e suo calcolo nel caso di: - acidi e basi forti. * - acidi e basi deboli * - soluzioni saline con idrolisi acida e basica. soluzioni tampone. * Lo studente conosce il calcolo del pH delle curve di titolazione e conosce l'andamento delle curve di titolazione nel caso di: - acidi forti titolati con basi forti e viceversa - acidi deboli titolati con basi forti e viceversa Conosce la teoria degli indicatori.	Lo studente è in grado di: - Risolvere esercizi sul calcolo di pH di soluzioni acide e basiche. * - Risolvere esercizi sul calcolo di pH di Sali. * - Interpretare correttamente il significato delle costanti di dissociazione acida e basica e correlare tali valori con la forza di acidi e basi. * - Prevedere se una soluzione è acida o basica. * - Scrivere le reazioni di dissociazione acida e basica. * - Conoscere il comportamento delle soluzioni tampone, saperle allestire e saperne prevedere il pH.
2. POTENZIOMETRIA-CONDUTTIMETRIA	- Il bilanciamento delle ossidoriduzioni in forma molecolare e ionica in ambiente acido, basico con il metodo delle semireazioni* - potenziali di riduzione standard e spontaneità di una reazione redox* - Elettrodi e potenziale di elettrodo, classificazione degli elettrodi. * - Legge di Nernst, celle galvaniche, calcolo della tensione teorica di una pila, pila di Daniell. - Il circuito potenziometrico utilizzato nella strumentazione: elettrodi di riferimento: elettrodo a calomelano, elettrodo ad argento/argento cloruro. - Elettrodo a vetro per la misura del pH * - La conducibilità e i fattori che la influenzano, * - il conduttimetro - analisi dirette ed indirette in conduttimetria*	Lo studente: - Sa bilanciare correttamente reazioni di ossidoriduzione molecolari e ioniche in ambiente acido o basico con il metodo delle semireazioni. * - Sa schematizzare un elettrodo e sa calcolarne il potenziale. * - Sa schematizzare una pila e sa calcolarne la f.e.m. * - Sa tarare e utilizzare un pHmetro. - Sa eseguire una titolazione potenziometrica. - Sa misurare la conducibilità di una soluzione ed effettuare una titolazione conduttimetrica
3. EQUILIBRI DI SOLUBILITÀ E I COMPOSTI DI COORDINAZIONE	- Solubilità e prodotto di solubilità. * - Soluzioni sature, reazioni di precipitazione. - Effetto dello ione comune - Composti di coordinazione e loro nomenclatura. Leganti. - Costanti di stabilità e di instabilità *	Lo studente: - Comprende il concetto di solubilità e la sua relazione con la concentrazione. - Comprende il significato di K_{ps} ed esprime la costante in funzione della solubilità. *

	● Titolazioni complessometriche: agenti titolanti, condizioni per eseguire una titolazione complessometrica, EDTA. Indicatori metallocromici.	● Determina la solubilità di Sali poco solubili. * ● Conosce le caratteristiche dei composti di coordinazione ● Sa scrivere le reazioni di formazione dei complessi per stadi e riportare le relative costanti di stabilità e di instabilità. * ● Esegue i calcoli per la determinazione della durezza nelle acque*
4. INTRODUZIONE AI METODI OTTICI	● Energia interna di atomi e molecole. * ● Atomi e molecole: modello orbitalico. ● Radiazioni elettromagnetiche (grandezze caratteristiche e loro relazioni matematiche), modello corpuscolare, modello ondulatorio e spettro elettromagnetico. * ● Interazione tra radiazioni e materia, transizioni energetiche. * ● Fenomeni ottici: riflessione, rifrazione, diffusione, interferenza, diffrazione, assorbimento, emissione, trasparenza *	Lo studente è in grado di: ● Saper definire la radiazione elettromagnetica secondo i modelli ondulatorio e corpuscolare. * ● Saper descrivere i principali parametri che caratterizzano una radiazione elettromagnetica: lunghezza d'onda, frequenza, periodo, ampiezza e intensità. * ● Saper descrivere come avvengono i trasferimenti di energia tra radiazione e materia. ● Conoscere le diverse regioni dello spettro elettromagnetico. ● Eseguire semplici calcoli riguardanti le grandezze delle radiazioni elettromagnetiche
5. SPETTROFOTOMETRIA UV-VIS	● Le transizioni elettroniche caratteristiche dei composti organici ed inorganici. ● Spettri di assorbimento: grandezze caratteristiche. * ● Analisi quantitativa: trasmittanza e assorbanza, legge dell'assorbimento, legge di Lambert Beer e sua applicabilità. * ● Scelta della lunghezza d'onda di lavoro. * ● Strumentazione: schema a blocchi*, sorgenti, monocromatori, rivelatori. Tipi di strumento: strumenti doppio raggio e confronto con gli strumenti monoraggio. ● Retta di taratura con il metodo dei minimi quadrati.	Lo studente è in grado di: ● Saper eseguire un'analisi quali/quantitativa allo spettrofotometro UV-VIS. * ● Saper spiegare cosa si intende per radiazione monocromatica, per spettro di assorbimento di una sostanza. * ● Definire i concetti di trasmittanza e assorbanza ed essere in grado di spiegarne la relazione con la concentrazione attraverso la legge di Lambert -Beer. ● Conoscere le componenti fondamentali di uno spettrofotometro e le loro funzione * ● Saper effettuare misure di assorbanza e saper usare la legge di Lambert-Beer per ricavare le concentrazioni, con il metodo della retta di taratura. * ● Saper registrare uno spettro di assorbimento e saper eseguire un'analisi chimica quantitativa data la metodica. * ● Saper preparare la soluzione standard concentrata, diluita e le soluzioni standard di lavoro. * ● Descrivere le funzioni dei vari blocchi nello schema a blocchi dello spettrofotometro. * ● Ricavare una retta di taratura utilizzando anche il foglio elettronico. *

		● Calcolare la concentrazione di una specie incognita mediante l'uso della retta di taratura. * ● Saper scegliere la lunghezza d'onda idonea per misure di assorbanza.
6. SPETTROFOTOMETRIA DI ASSORBIMENTO ATOMICO	● Assorbimento atomico, spettri di assorbimento atomico, assorbimento atomico e concentrazione. * ● Strumentazione: descrizione generale e schema a blocchi, sorgenti (lampada a catodo cavo, a scarica elettrodica e a scarica in radiofrequenza), atomizzatori a fiamma e tipi di fiamma, fornello di grafite, monocromatori, rivelatori. * ● Metodo della retta di taratura	Lo studente è in grado di: ● Saper eseguire un'analisi quali/quantitativa allo spettrofotometro di assorbimento atomico. ● Conoscere i principi su cui si basa l'assorbimento atomico. * ● Saper descrivere le parti di cui è costituito uno spettrofotometro ad assorbimento atomico. * ● Conoscere i criteri per la scelta dell'analisi in assorbimento atomico. ● Saper eseguire un'analisi dato il metodo di analisi. * ● Saper eseguire un'analisi applicando il metodo della retta di taratura.
7. SPETTROFOTOMETRIA IR	● Assorbimento nell'IR, vibrazioni molecolari e parametri caratteristici delle bande IR. * ● Modello armonico, quantomeccanico, anarmonico. * ● Schema a blocchi dello spettrofotometro IR in dispersione: sorgenti, monocromatori, rivelatori. * ● Strumenti in trasformata di Fourier (FT-IR) e loro confronto con gli strumenti in dispersione. ● Preparazione dei campioni per gli spettri IR. * ● Analisi qualitativa nell'IR: interpretazione degli spettri IR.	Lo studente è in grado di: ● Saper affrontare un'analisi qualitativa attraverso l'interpretazione di uno spettro IR correlando la banda di assorbimento al gruppo funzionale ● Conoscere i principali tipi di spettrofotometro IR e le loro caratteristiche più importanti. * ● Saper preparare un campione per l'analisi.* ● Sapersi orientare nella lettura di uno spettro IR.

Arzignano, 5 giugno 2023

Gli Studenti rappresentanti di classe

f.to I Docenti

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

ANNO SCOLASTICO 2022/2023

Materia: CHIMICA ANALITICA ED ANALISI APPLICATE Classe: 4^A

Prof. Francesco Santagiuliana

Libro di testo: A. Crea: Principi di Chimica analitica (Zanichelli), Cozzi, Protti, Ruaro: Elementi di chimica analitica strumentale - Tecniche di analisi per chimica e materiali (3^a ed.) (Zanichelli).

Fotocopie e dispense fornite dall'insegnante

CONTENUTI DISCIPLINARI SVOLTI

MODULO	CONOSCENZE E ABILITÀ	COMPETENZE
Equilibrio in soluzione: acidi, basi, tamponi, titolazioni volumetriche	• Titolazioni acido-base con indicatore: principio, aspetti operativi e relativi calcoli. • Preparazione di soluzioni diluite a pH noto. • Standardizzazione di una soluzione, in particolare di NaOH con Ftalato acido di Potassio. Standardizzazione HCl con Na₂CO₃ • Determinazione del contenuto di acido di un campione di aceto commerciale e acido lattico in un campione di latte. • Analisi del potere tamponante di diverse soluzioni. • Determinazione del titolo di una miscela di basi tramite doppio indicatore. • titolazioni redox: permanaganometria (standardizzazione KMnO₄, titolazione H₂O₂ e sale di Mohr) • iodometria (preparazione e standardizzazione soluzioni, determinazione Cl₂, SO₂ in vino, Cu²⁺, Cr³⁺ in sali concianti e bagni di concia) • bicromatometria: analisi del COD in campioni di bagni di concia eco compatibile	• Eseguire una titolazione acido-base, utilizzando come titolante un acido o base forte ad opportuna concentrazione. • Preparare i reagenti necessari per eseguire una titolazione con le corrette diluizioni, provvedendone all'eventuale standardizzazione. • Valutare la necessità di diluire l'analita o il titolante per effettuare un'analisi corretta. • Selezionare l'indicatore più opportuno in funzione del ph relativo al punto equivalente previsto.
Potenzimetria e conduttimetria	• Uso del phmetro per la determinazione del pH di una soluzione. • Titolazioni potenziometriche con l'uso dell'elettrodo a vetro per la misura del pH e costruzione delle curve di titolazione acido-base forte e viceversa, acido debole-base forte e base debole-acido forte. Titolazione di una miscela di basi con doppio indicatore e pHmetro. Titolazione acidi poliprotici • Titolazione potenziometrica acido ortofosforico puro e in campione di CocaCola e Pepsi • Conduttimetria: misura della conducibilità di un'acqua correlata al suo contenuto ionico.	• Eseguire la taratura di un phmetro con soluzioni standard a ph noto ed effettuare correttamente letture del ph di soluzioni campione. • Costruire una curva di titolazione potenziometrica e utilizzarla per la determinazione del punto equivalente. • Costruire e usare correttamente una curva di titolazione conduttimetrica. • Effettuare misure di conducibilità e correlate al contenuto ionico del campione.
Elettrochimica	• Costruzione di una pila Daniell • Reazioni redox di laminette di metalli puri • Elettrolisi (dimostrativa)	• il potenziale, elettrochimico, processi spontanei, conduttori
Equilibri di solubilità e composti di coordinazione	• Titolazioni di precipitazione: principi teorici e implicazioni pratiche, concetto di retrotitolazione. • Argentometria: determinazione dei cloruri di un campione di acqua con i metodi di Mohr ,	• Eseguire la titolazione del contenuto di ioni cloruro in un campione dato tramite l'uso del nitrato d'argento, sia per titolazione diretta

	Volhard, Fajans. Determinazione incognita in un bagno di pickel. ● Titolazioni complessometriche: principi teorici e concetti applicativi. ● Determinazione della durezza di un'acqua tramite titolazione con EDTA, tipi di durezza, tamponi, indicatori. Determinazione del calcio in un campione di roccia dolomitica.	con il metodo di Mohr che per via indiretta con retrotitolazione secondo Volhard. ● Determinare i valori di durezza totale, permanente, temporanea, calcica e magnesiacca in un campione di acqua tramite titolazione con EDTA 0,01 M, adottando gli opportuni accorgimenti e le condizioni operative adeguate per ciascuna delle titolazioni necessarie.
Spettrofotometria UV-Visibile e Assorbimento Atomico	● Spettrofotometro UV-Visibile a doppio raggio: componenti strutturali, regolazioni e parametri di analisi. ● Curva di assorbimento di un composto per analisi quantitative e individuazione del punto di massimo assorbimento. ● Costruzione e uso della retta di taratura per analisi quantitative. ● Creazione di una retta con soluzione di KMnO₄ ● Cenni sull'assorbimento atomico, componenti e differenze con lo spettrofotometro UV-Visibile. ● Determinazione del Ferro con o-fenantrolina ● Analisi all'assorbimento atomico del cromo, ferro, nickel, piombo in campioni di conceria.	● Eseguire la lettura di una curva di assorbimento impostando correttamente lo strumento ed eseguire un'analisi qualitativa per confronto. ● Selezionare la lunghezza d'onda più opportuna per un'analisi quantitativa. ● Preparare gli standard e il campione per un'analisi quantitativa secondo metodica, applicando il concetto di diluizioni multiple nel modo corretto. ● Costruire una retta di taratura e utilizzarla per la determinazione della concentrazione di un campione incognito.
Spettrofotometria IR	● Spettrofotometro FT-IR: concetto di background e spettro di assorbimento, componenti strutturali, regolazioni e parametri di analisi. ● Interpretazione di uno spettro IR con riconoscimento dei gruppi funzionali.	● Interpretare uno spettro IR effettuando il riconoscimento dei principali gruppi funzionali.

Arzignano, 5 giugno 2023

Gli Studenti rappresentanti di classe

f.to I Docenti

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