



PROGRAMMA SVOLTO DAL DOCENTE DISCIPLINARE

ANNO SCOLASTICO:	2021/22
CLASSE:	4° AA
DISCIPLINA:	CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE
DOCENTI:	FOCHI VALENTINA – STRAZZI MARIA ANTONIETTA
TESTO IN USO:	Cozzi-Protti-Ruaro-" Elementi di analisi chimica strumentale"- Ed.Zanichelli Rubino-Venzaghi-Cozzi-"Le basi della chimica analitica"-teoria e laboratorio-Ed.Zanichelli

PROGRAMMA DETTAGLIATO

ACIDI E BASI

Le teorie sugli acidi e le basi: teoria di Arrhenius, teoria di Brönsted-Lowry e teoria di Lewis. Le coppie coniugate e le specie anfiprotiche. La ionizzazione dell'acqua. Il pH. La forza degli acidi e le basi. K_a e K_b . L'effetto livellante del solvente. Calcolo di pH di acidi/basi forti e acidi/basi deboli. Calcolo del pH di soluzioni diluite e di miscele di acidi/basi forti e deboli.

Il pH delle soluzioni di sali: idrolisi acida e basica

LE SOLUZIONI TAMPONE

Le soluzioni tampone: le soluzioni che tamponano a pH molto acidi o molto basici e soluzioni che tamponano intorno alla neutralità. L'equazione di Henderson-Hasselbach. Il calcolo del pH di tamponi acidi e basici. La capacità tamponante.

ANALISI VOLUMETRICA

L'analisi volumetrica: preparazione delle soluzioni a titolo noto (standard primari) e soluzioni a titolo approssimato, standardizzazione di una soluzione, la tecnica operativa e gli errori in analisi volumetrica.

La titolazione acido/base: calcolo del pH prima, dopo e al p.e. di una titolazione acido forte/base forte.

La titolazione acido debole/base forte e viceversa: il calcolo del pH all'inizio, prima del p.e. (zona tampone), al p.e. (idrolisi) e dopo il p.e. La curva di titolazione e la determinazione del p.e. mediante metodi di interpolazione grafica.

Gli indicatori e la scelta dell'indicatore.

Curve delle titolazioni di acidi/basi forti e deboli mono- e poliprotici.

Le titolazioni redox e di precipitazione.

L'EQUIVALENTE CHIMICO

Il concetto di neutralizzazione e neutralità. L'equivalente chimico, il numero di equivalenti e la normalità e relativi esercizi.

L'ELETTROCHIMICA

Reazioni redox spontanee e non spontanee. Il bilanciamento redox. Le pile e la scala dei potenziali di riduzione. L'equazione di Nernst. Le pile a concentrazione. La cella elettrolitica. Le più comuni pile in commercio, gli accumulatori (le auto elettriche). Il processo della corrosione e come prevenirla.

Elettrolisi di un sale fuso. Elettrolisi di una soluzione acquosa di sali. Elettrolisi dell'acqua. La sovratensione e i meccanismi di trasporto. Le leggi di Faraday. La purificazione elettrolitica. L'elettrogravimetria, coulombometria, voltammetria e amperometria.

LA POTENZIOMETRIA

Elettrodo e potenziale di elettrodo, la classificazione degli elettrodi, la polarizzazione degli elettrodi, l'elettrodo standard ad idrogeno.



Gli elettrodi di riferimento secondari: argento/cloruro d'argento e a calomelano. L'elettrodo a vetro (meccanismo di azione e caratteristiche della membrana). La membrana dell'elettrodo a vetro. Gli elettrodi redox e gli elettrodi selettivi.

INTRODUZIONE AI METODI OTTICI

La radiazione elettromagnetica. Le interazioni tra radiazione e materia. Lo spettro elettromagnetico: lunghezza d'onda, frequenza e legge di Planck.

Lo spettro elettromagnetico: la natura ondulatoria e corpuscolare.

L'assorbimento: il modello ondulatorio e corpuscolare.

Atomi e molecole: il modello orbitalico, energia interna degli atomi e legame chimico (gli orbitali molecolari sigma, pi-greco e gli orbitali di non legame n).

Gli orbitali molecolari di H₂, N₂ e O₂ e l'ordine di legame.

La spettroscopia di assorbimento.

L'emissione.

La luminescenza.

Riflessione, rifrazione e diffusione.

Interferenza.

Diffrazione: il reticolo a trasmissione e a riflessione.

LA SPETTROFOTOMETRIA UV/VISIBILE

La strumentazione della spettrofotometria uv/visibile: sorgente, monocromatore (filtri, prismi e reticoli), comparto celle, rivelatori (fotomoltiplicatore), sistema di elaborazione del segnale. Sistemi monoraggio e doppioraggio.

L'assorbimento nell'uv-visibile dei composti organici e dei composti di coordinazione.

L'analisi qualitativa.

L'analisi quantitativa: la legge di Lambert-Beer e il 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.

Analisi volumetrica

Indicatori acido-base e indicatori naturali.

Misura di pH e calibrazione del piaccametro.

Criterio nella scelta dell'indicatore nella titolazione.

Impiego e istruzioni per l'uso corretto della buretta.

Standardizzazione di NaOH con una soluzione di HCl 0,1N Normex.

Titolazione base forte con acido forte con l'impiego del piaccametro.

Costruzione grafici delle curve di titolazione.

Titolazione potenziometrica e determinazione dell'acidità dell'aceto commerciale.

Titolo dell'acido fosforico contenuto nella coca cola e rappresentazione grafica.

Determinazione dell'acidità del latte.

pH e tamponi

Verifica del pH nell'idrolisi salina.

Preparazione di un tampone e studio della capacità tamponante di CH₃COOH e CH₃COONa;

Elettrochimica

Costruzione di alcune pile e misura d.d.p.

La pila Daniell.

Corrosione del ferro e fattori che influenzano la corrosione.

Zincatura come processo di protezione dei metalli.

Elettrolisi dell'acqua con voltmetro di Hoffman, elettrolisi di SnCl₂, elettrodeposizione del rame.

Elettrolisi del KI.

Determinazione del titolo dell'acqua ossigenata.

Determinazione del cloro attivo negli ipocloriti.



Determinazione del titolo di una soluzione di ferro.

Spettrofotometria

Determinazione dello spettro di assorbimento del KMnO_4 .

Costruzione della retta di taratura di tre standard di KMnO_4 .

Determinazione dello spettro di assorbimento di un colorante.

Determinazione dello spettro di assorbimento della clorofilla.

I Docenti

Valentina Fochi – Maria Antonietta Strazzi

(firma autografa sostituita a mezzo stampa)