



PROGRAMMA SVOLTO DAL DOCENTE DISCIPLINARE

ANNO SCOLASTICO:	2022/23
CLASSE:	4°BS
DISCIPLINA:	CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE
DOCENTI:	FOCHI VALENTINA – DALLOLIO FRANCESCA
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 . 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-Hasselbalch. Il calcolo del pH di tamponi acidi e basici.

ANALISI VOLUMETRICA

L'analisi volumetrica: classificazione, le soluzioni a titolo noto (standard primari) e soluzioni a titolo approssimato, 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 monoprotici.

Le titolazioni redox: definizione e condizioni.

Le titolazioni di precipitazione: definizione, campi di applicazione e condizioni.

Le titolazioni complessometriche: agenti titolanti e condizioni.

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. Il processo della corrosione e come prevenirla.

Elettrolisi di un sale fuso. Elettrolisi di una soluzione acquosa di sali. Elettrolisi dell'acqua.

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.

La rifrazione, l'interferenza e la 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.

SPETTROFOTOMETRIA DI ASSORBIMENTO ATOMICO

L'assorbimento atomico e gli spettri di assorbimento atomico. Assorbimento atomico e concentrazione.

Spettrofotometro (schema a blocchi): sorgenti (lampade a catodo cavo), sistema di atomizzazione a fiamma, monocromatori, rivelatori e sistema di lettura dei segnali.

Analisi qualitativa e analisi quantitativa.

LABORATORIO

Norme di comportamento in laboratorio. Normativa CLP, REACH, GHS. Agenzia Chimica Europea. Pittogrammi, frasi H e P. Scheda di sicurezza SDS, prevenzione passiva e attiva in caso di incendio, accenno agli estintori e classi A, B, C di combustibili.

Preparazione di soluzioni per diluizione.

Analisi volumetrica: titolazioni acido-base.

Osservazione degli intervalli di viraggio degli indicatori metilarancio e blu di bromotimolo all'interno di soluzioni con diverso pH.

Standardizzazione di una soluzione di HCl con Na₂CO₃.

Costruzione della curva di titolazione HCl/NaOH con pHmetro.

Determinazione della durezza dell'acqua mediante titolazione complessometrica.

Durezza totale, durezza temporanea e permanente. Determinazione della durezza calcica.

Titolazioni redox.

Titolazioni permanganometriche: titolazione dell'acqua ossigenata.

Elettrolisi dell'acqua, pila Daniell e altre tipologie di celle galvaniche, zincatura.

Analisi spettrofotometrica UV-visibile.

Scansione dello spettro di KMnO₄, costruzione della retta di taratura con soluzioni standard.

Determinazione della concentrazione dell'ammoniaca in acqua con reattivo di Nessler.

Determinazione quantitativa dei nitrati.

I Docenti

Valentina Fochi – Francesca Dallolio

(firma autografa sostituita a mezzo stampa)