



## PROGRAMMA SVOLTO DAL DOCENTE DISCIPLINARE

<b>ANNO SCOLASTICO:</b>	<b>2020/21</b>
<b>CLASSE:</b>	<b>4° AA</b>
<b>DISCIPLINA:</b>	<b>CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE</b>
<b>DOCENTI:</b>	<b>FOCHI VALENTINA – STRAZZI MARIA ANTONIETTA</b>
<b>TESTO IN USO:</b>	<b>Cozzi-Protti-Ruaro-" Elementi di analisi chimica strumentale"- Ed.Zanichelli Rubino-Venzaghi-Cozzi-"Le basi della chimica analitica"-teoria e laboratorio-Ed.Zanichelli</b>

### 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 miscele di acidi/basi forti.

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: effetto della  $K_a$  e della concentrazione.

#### ANALISI VOLUMETRICA

La tecnica dell'analisi volumetrica e la sua classificazione.

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: 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.

La preparazione delle soluzioni a titolo noto (standard primari) e a titolo approssimato. L'errore nell'analisi volumetrica.

La standardizzazione di HCl con  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  e la relativa curva di titolazione.

Titolazione di acidi poliprotici: calcolo del pH all'inizio, nella prima zona tampone, al primo p.e., al secondo p.e, e dopo il secondo p.e.

Soluzioni di acidi poliprotici e la forza delle successive dissociazioni.

Le titolazioni redox: condizioni di esecuzione e campi di applicazione: permanganometria e la iodi/iodometria

#### 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. Elettrolisi di un sale fuso. Elettrolisi di una soluzione acquosa di sali. Elettrolisi



dell'acqua. La sovratensione. La purificazione elettrolitica e la galvanostegia. Le leggi di Faraday.

#### 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 (ionoselettivi, gas-selettivi e biosensori).

#### 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. L'assorbimento dei composti organici.

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 H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>. La teoria VB e MO. Energia interna delle molecole.

La spettroscopia di assorbimento.

L'emissione.

La luminescenza (fluorescenza e fosforescenza).

Riflessione, rifrazione e diffusione.

Interferenza.

Diffrazione: il reticolo a trasmissione e a riflessione.

#### LABORATORIO

Norme di sicurezza: il rischio chimico nel laboratorio.

Regolamento REACH; regolamento CLP; classificazione dei pericoli, H e P; sistema GHS e scheda di sicurezza.

Istruzioni per l'uso corretto della buretta avvinamento e azzeramento.

Standardizzazione di NaOH con una soluzione di HCl a titolo noto.

Taratura del pH-metro e introduzione all'utilizzo dell'elettrodo di vetro.

Titolazione base forte con acido forte con l'impiego del pH-metro.

Costruzione sperimentale di una curva di titolazione acido forte base forte.

Preparazione di un tampone in laboratorio (tampone acetico e tampone ammoniacale).

Studio della capacità tamponante di CH<sub>3</sub>COOH e CH<sub>3</sub>COONa.

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

Individuazione del p.e. con il metodo geometrico.

Esperienza per la costruzione e il funzionamento di una pila (pila Daniell).

Elettrolisi dell'acqua con il voltmetro di Hoffmann.

Titolazione dell'aceto commerciale per determinare la quantità di acido acetico.

Standardizzazione di una soluzione di HCl con una soluzione a titolo noto di NaOH.

Standardizzazione di una soluzione di HCl con sostanza madre (carbonato di sodio)

I Docenti

Valentina Fochi – Maria Antonietta Strazzi

*(firma autografa sostituita a mezzo stampa)*