PROGRAMMA SVOLTO DAL DOCENTE DISCIPLINARE

ANNO SCOLASTICO:	**2019/2020**
CLASSE:	**4AA**
DISCIPLINA:	**Chimica Analitica e Strumentale**
DOCENTE:	**Stefania Della Sciucca – ITP Maria Antonietta Strazzi**
TESTO IN USO:	C. Rubino, I. Venzaghi, R. Cozzi Le basi della chimica analitica – teoria – Zanichelli e Cozzi, Protti, Ruaro, Elementi di analisi chimica strumentale Zanichelli Editore

PROGRAMMA DETTAGLIATO (IN PRESENZA)

Teoria

Acidi e basi:

Ripasso - la teoria di Arrhenius, la teoria di Brönsted e Lowry, la teoria d Lewis; la forza degli acidi e delle basi (k_a e k_b), prodotto ionico dell'acqua, il pH e la scala del pH, comportamento anfotero; esercizi: calcolo del pH di soluzioni di acidi (o basi) forti, calcolo del pH di miscele di acidi (o basi) forti; calcolo del pH di miscele di acidi con basi forti: la reazione di neutralizzazione acido/base.

Acidi e basi deboli, schema I-Δ-F e calcolo del pH; esercizi: calcolo del pH di soluzioni acquose di acidi e basi deboli, calcolo del pH di miscele di acidi (o basi) a diversa forza; neutralizzazione di acidi deboli con basi forti e viceversa; calcolo pH miscele acido debole con base forte e viceversa; equilibrio di idrolisi, idrolisi di sali derivanti da acido forte-base debole, acido debole base forte, calcolo pH di soluzioni saline.

Le soluzioni tampone: soluzioni che tamponano a pH molto acidi o molto basici; tamponi a pH intorno alla neutralità; preparazione di una soluzione tampone a partire da una coppia coniugata acido/base; preparazione di una soluzione tampone per parziale neutralizzazione di un acido debole (o base debole); capacità tamponante: massima capacità tamponante quando pK_a=pH. Calcolo pH di una soluzione tampone dopo l'aggiunta di acidi o basi forti; calcolo pH di tamponi costituiti da coppie coniugate acido/base.

CLIL activity: hydrolysis of salts (video + practice sheet); attività IBSE su "forza delle coppie coniugate acido /base"; preparazione all'attività di Mantova Scienza "Camera a nebbia"; CLIL activity "The Black Box" for making models in Science.

Analisi volumetrica:

Analisi chimica quantitativa e qualitativa classica e strumentale. Introduzione all'analisi volumetrica titolazione acido-base, redox; complessometriche e di precipitazione; equivalente chimico, punto di equivalenza e punto di fine titolazione, calcolo del pH al punto di equivalenza, indicatori acido/base e scelta dell'indicatore.

Curva di titolazione acido forte-base forte (e viceversa): calcolo del pH nei vari punti della curva e costruzione del grafico.

Potenziometria

Conduttori di prima specie e di seconda specie; componenti principali di un sistema elettrochimico, classificazione dei metodi elettrochimici: metodi a corrente zero e metodi a corrente diversa da zero; elettrodi e potenziali di elettrodo, significato chimico-fisico del

potenziale di elettrodo, classificazione degli elettrodi; equazione di Nernst. Potenziali standard di ossidoriduzione, elettrodo standard ad idrogeno (SHE); CLIL "Galvanic Cell" e la pila Daniell.

Laboratorio

Norme di sicurezza: il rischio chimico nel laboratorio, regolamento R.E.A.CH, regolamento C.LP;
Caratteristica dell'etichetta chimica, classificazione dei pericoli, H e P, pittogrammi e scheda di sicurezza;
Classificazione degli incendi e degli estinguenti compatibili, estintore e della coperta antifiamma. DPC e DPI;
Analisi volumetrica: titolazione acido forte con una base forte con impiego di due indicatori;
Costruzione sperimentale di una curva di titolazione acido forte base forte, con l'uso del pH-metro; individuazione del p.e. con il metodo geometrico;
Determinazione dell'acidità dell'aceto commerciale;
Calcolo della quantità di acido acetico e molarità;
Determinazione del titolo di acido ortofosforico presente nella coca cola;
Grafico della titolazione potenziometrica della coca-cola;
Idrolisi salina di alcuni sali e misurazione del pH;
I tamponi, capacità tamponante di una soluzione;
Durezza totale e permanente in un campione d'acqua;
Determinazione degli ioni Ca e del Mg nelle acque;
Costruzione della serie elettrochimica dei metalli.

PROGRAMMA DETTAGLIATO (A DISTANZA)

Teoria

Potenziometria:
Celle galvaniche o pile: anodo, catodo e relative semireazioni, ponte salino e sua funzione, calcolo della f.e.m. di una pila, la pila Daniell e la pila a concentrazione; uso di potenziali standard per riconoscere la spontaneità di una redox per la costruzione di una pila, rappresentazione della catena galvanica secondo convenzione IUPAC.
Strumentazione: elettrodi di riferimento (SHE, a calomelano, Ag/AgCl), elettrodi di misura (per il pH elettrodo a vetro.
Determinazione del punto di equivalenza con metodi grafici: metodo delle tangenti parallele e metodo dei prolungamenti; determinazione del punto di equivalenza con metodi matematici (derivata prima).
Laboratorio virtuale:
Progetto "#scienzasulbalcone" (https://sites.google.com/view/scienzasulbalcone). Si tratta di un progetto pensato da alcuni ricercatori del C.N.R. di Firenze con cui una collega conosciuta al CERN collabora: l'obiettivo è mappare l'Italia dal punto di vista dell'inquinamento luminoso utilizzando gli Smartphone (https://youtu.be/hHyqxIALaLs).
Determinazione potenziometrica del ferro bivalente con $KMnO_4$ (laboratorio virtuale: Beyond Labz) ed analisi del dato analitico su foglio Excel.

Introduzione ai metodi ottici:
L'atomo e il modello quantomeccanico, orbitali, funzioni d'onda e stato quantico degli elettroni (numeri quantici), orbitali atomici di tipo s, p e d; principio di esclusione di Pauli, regola di Hund e principio dell'AUFBAU; energia interna degli atomi. Il legame chimico secondo la Teoria degli Orbitali Molecolari (LCAO). Orbitale molecolare legante e antilegante di tipo σ e π da combinazione lineare di orbitali di tipo s e p. Energia interna delle molecole.
La doppia natura della luce: ondulatoria e corpuscolare; diffrazione interferenza ed effetto fotoelettrico; le radiazioni elettromagnetiche e i parametri che le caratterizzano (lunghezza

d'onda, frequenza, intensità, ampiezza); relazione che lega frequenza e lunghezza d'onda. La legge di Planck, lo spettro elettromagnetico ed effetto dell'interazione radiazione elettromagnetica con la materia; i fenomeni della riflessione, trasmissione e assorbimento; modello semplificato delle transizioni energetiche. L'assorbimento secondo modello corpuscolare. I fenomeni della riflessione e rifrazione. Il colore di un oggetto illuminato.

Laboratorio

Schema per la costruzione di una pila in laboratorio;
Costruzione della pila Daniell;
Costruzione di una pila elettrica utilizzando il limone;
Spettrofotometria UV/VIS
Spettrofotometro;
Schema a blocchi di uno spettrofotometro tradizionale;
Introduzione ai metodi che prevedono l'uso dello spettrofotometro UV/VIS in laboratorio: analisi qualitativa e analisi quantitativa.

Il Docente

Stefania Della Sciucca

(firma autografa sostituita a mezzo stampa)