

ATTIVITA' SVOLTE

A.S. 2021/22

Docenti: Donatella Ciucci – Carlo Corridori (ITP)		
Disciplina: Analisi Chimica		
Libro/i di testo in uso:		
A. Crea – “Principi di analisi chimica”- Zanichelli		
Classe e Sezione 3L	Indirizzo di studio Chimica, materiali e biotecnologie – Articolazione Biotecnologie Sanitarie.	N. studenti
<u>In neretto vengono evidenziate gli obiettivi minimi, suddivisi in conoscenze e abilità</u>		
Uda1 Consolidamento prerequisiti classe seconda e il calcolo stechiometrico di reazioni anche redox		
<u>Conoscenze</u>		
<ul style="list-style-type: none"> ● Significato di analisi chimica e la sua classificazione ● Nomenclatura chimica inorganica (in particolare Sali, acidi e basi nomenclatura tradizionale) ● La quantità chimica: la mole ● Le reazioni chimiche, redox e non, e il loro bilanciamento ● Significato di ossidazione e riduzione, ossidante e riducente ● L'aspetto quantitativo delle reazioni chimiche: il calcolo stechiometrico ● Il reagente limitante e la resa di una reazione ● Come lavorare in laboratorio: misure di massa e di volume 		
<u>Abilità</u>		
<ul style="list-style-type: none"> ● Saper distinguere tra un'analisi qualitativa e una quantitativa, tra un'analisi classica e una strumentale ● Saper utilizzare la nomenclatura per attribuire i nomi ai composti data la loro formula chimica e viceversa ● Saper determinare la quantità di sostanza data la massa di un composto e viceversa ● Saper bilanciare una reazione, anche redox ● Saper riconoscere la specie ossidante e riducente in una reazione redox ● Saper effettuare calcoli stechiometrici anche in presenza di reagente limitante ● Conoscere le caratteristiche principali della strumentazione impiegata per misure di massa e di volume 		

Uda2 Le soluzioni e l'analisi volumetrica

Conoscenze

- **Il concetto di soluzione e di concentrazione**
- **Elettroliti e non elettroliti**
- **Concentrazioni delle soluzioni: concentrazioni percentuali, molarità**
 - Conversioni tra i diversi modi di esprimere una concentrazione
- **Preparazione di soluzioni per pesata, diluizione**
- Cenni ai principi dell'analisi volumetrica
- Cenni agli standard primari e standardizzazione di soluzioni

Abilità

- **Saper calcolare la concentrazione di una soluzione nei diversi modi in cui essa può essere espressa** e saper passare dall'una all'altra
- **Saper preparare una soluzione a titolo noto per pesata o per diluizione, operando secondo le norme di sicurezza**
- **Saper eseguire i calcoli inerenti alla preparazione di una soluzione**
- Saper riconoscere e saper eseguire le fasi operative dell'analisi volumetrica
- Saper eseguire calcoli di base relativi all'analisi volumetrica

Uda3 Equilibrio chimico: aspetti termodinamici, cinetici e stechiometrici

Conoscenze

- **Cinetica ed energia nelle reazioni: reazioni esotermiche, endotermiche, energia di attivazione e interpretazione grafici**
- **Conoscere i parametri da cui dipende la velocità di una reazione**
- **Reazioni irreversibili reversibili e stato di equilibrio e il concetto di equilibrio dinamico**
- **La legge dell'equilibrio chimico**
- **Il quoziente di reazione**
- **Calcoli della composizione di equilibrio in casi semplici**
- **Il Principio di Le Chatelier e la perturbazione dell'equilibrio chimico: effetto della concentrazione dei reagenti e prodotti, della temperatura e della pressione**

Abilità

- **Saper distinguere una reazione esotermica e endotermica dall'analisi del grafico energia vs coordinata di reazione individuando il ΔH corrispondente**
- **Saper individuare l'energia di attivazione dall'analisi del grafico energia vs coordinata di reazione**
- **Saper prevedere gli effetti dei diversi parametri sulla velocità di una reazione**
- **Saper distinguere, dal punto di vista formale e concettuale, una reazione reversibile e irreversibile**
- Comprendere il significato di equilibrio dinamico a livello microscopico
- **Saper esprimere la costante di equilibrio in funzione delle concentrazioni**
- **Saper risolvere semplici esercizi relativi al calcolo della composizione della miscela all'equilibrio noto il valore della costante di equilibrio e viceversa**
- **Saper prevedere l'effetto che producono diversi fattori (concentrazione, T e P) in una reazione all'equilibrio**

Uda4 Equilibrio acido base, pH

Conoscenze

- **Acidi e basi: proprietà e classificazione**
- **Teorie di Arrhenius, Bronstead -Lowry**
- **Reazione di autoprotolisi dell'acqua**
- **Concetto di pH e condizioni di acidità e basicità**
- **Calcolo del pH di acidi e basi forti e deboli**

Abilità

- Saper dare definizione operative di pH, acidi e basi
- Saper distinguere a livello teorico e pratico un acido e una base forti dai deboli
- Saper riconoscere le caratteristiche di una soluzione in termini di acidità sulla base delle concentrazioni degli ioni H^+ o OH^- o sulla base del valore del pH
- Saper utilizzare la calcolatrice per la risoluzione di esercizi numerici relativi al calcolo del pH
- Saper calcolare il pH di acidi (o basi) forti e deboli

Uda5 Titolazioni acido-base

Conoscenze

- Cenni alle caratteristiche generali degli indicatori acido-base e il loro funzionamento
- Curva di titolazione acido forte base forte
- Punto equivalente e il punto finale di una titolazione

Abilità

- Sapere scegliere l'indicatore più adatto per una data titolazione
- Sapere come si costruisce la curva di titolazione di un acido forte con base forte
- Saper eseguire una titolazione acido-base secondo le procedure di sicurezza, utilizzando gli opportuni indicatori
- Saper effettuare semplici calcoli relativi alle titolazioni acido-base

Attività di laboratorio

Sicurezza nel laboratorio chimico e buone pratiche di comportamento

Illustrazione aspetti principali della sicurezza nel laboratorio di chimica.

Introduzione alla chimica analitica

richiami riferiti ai termini di campione, matrice, analita, analisi qualitativa e analisi quantitativa; approfondimento per la cioccolata (composizione della cioccolata, valutazione di tabelle riferite ad analisi dei metalli presenti in alcuni campioni: macroelementi, elementi tossici);

Misure di massa

- caratteristiche, funzionamento e modalità di utilizzo delle bilance. Uso delle bilance tecniche e analitiche, -determinazione dei solidi totali disciolti in un campione di acqua: individuazione del significato del parametro analitico, principio alla base del metodo, fasi principali del lavoro, impiego della stufa ed utilizzo dell'essiccatore. ; valutazioni sull'impiego dell'essiccatore e l'azione della specie essiccante (gel di silice/sali di $Co(II)$ (efficace/esaurito). Visualizzazione del sale cloruro di cobalto(II) esaidrato, dissoluzione in acqua, reazione con HCl concentrato (osservazioni cromatiche sulla soluzione).

Misure di volume

-Determinazione della densità dell'acqua: la misura del volume con diversi dispositivi, cenni alle caratteristiche di ognuno (calcolo del valore di densità con ciascuno, valore della densità dell'acqua alla temperatura di lavoro, definizione di accuratezza, errore %, calcolo dell'errore % per ogni dispositivo, confronto dei risultati); caso di misure ripetute (precisione, calcolo della media).

-Misure ottenute impiegando il matraccio e la buretta, misura di temperatura, calcolo della densità, calcolo dell'errore %.

Misure di conducibilità elettrica.

-Impiego del conducimetro per misure di conduttività di soluzioni di varie specie chimiche (acidi, idrossidi, sali);

-Osservazioni sperimentali relative a misure di intensità di corrente di soluzioni di varie specie chimiche (acidi, idrossidi, sali);

- Misura intensità di corrente e conduttività per un campione di acqua dell'acquedotto e uno di acqua deionizzata; confronto dei valori ottenuti con quello di alcune soluzioni di elettroliti analizzati, valutazione dei dati misurati per l'acqua. Interpretazione principali andamenti.

Soluzioni

-Preparazione di soluzioni saline a varia concentrazione molare.

-Preparazione di soluzioni NaCl a concentrazione nota % (m/V) e misura della densità delle stesse; relazione tra d delle soluzioni e concentrazione, valutazione di coppie di valori (conc., d) attraverso tabelle e rappresentazione grafica, istruzioni per l'impostazione del grafico e la sua realizzazione.

Aspetti cinetici di una trasformazione chimica:

-Osservazioni sperimentali relative allo studio della velocità di reazione tra CaCO_3 e HCl; rappresentazione grafica dei dati.

- Studio della velocità di reazione tra $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ e HCl: osservazioni sperimentali relative all'effetto della concentrazione delle specie; osservazioni sperimentali riguardanti l'effetto della temperatura. rappresentazione grafica dei dati.

- Studio della reazione di decomposizione dell' H_2O_2 : effetto del catalizzatore (confronto tra catalisi di natura chimica e catalisi di natura biochimica).

Processi reversibili

Osservazioni sperimentali riguardanti l'equilibrio (Fe^{3+} , SCN^- / $\text{Fe}(\text{SCN})_2$): definizione del sistema, modificazioni apportate (variazione della concentrazione ioni specie reagenti), risposte del sistema alle perturbazioni. Tabella registrazione osservazioni per lo studio equilibrio. Valutazione degli effetti risultanti.

Introduzione ai metodi di analisi chimica

impiego dei rapporti di combinazione in una reazione chimica a fine analitico, richiami ai metodi volumetrici, addestramento all'utilizzo della buretta nelle varie fasi di impiego.

Studio di acidi e basi.

-Valutazione operativa di soluzioni e miscugli con proprietà acide o basiche: osservazioni sperimentali riguardanti proprietà acido-base attraverso la rivelazione effettuata con cartine indicatrici e soluzioni di indicatore acido-base.

- Osservazioni sperimentali relative a stima del pH di varie soluzioni a pH noto con cartina indicatrice universale, confronto tra i dati, calcolo della concentrazione ioni H^+ , valutazione proprietà acido/base della soluzione.

-Reazione di neutralizzazione: osservazioni sperimentali relative all'aggiunta in sequenza di volumi fissati di una sol. di NaOH 0,1M a un volume noto di HCl 0,1M; stima e registrazione del pH in corrispondenza delle varie aggiunte di base mediante cartina indicatrice universale, valutazioni sull'andamento di reazioni di neutralizzazione di sol. di HCl con sol. di NaOH; rappresentazione grafica dei dati.

-Schematizzazione operazioni da compiere e fasi di lavoro relative alla titolazione;

- Indicatori acido-base: ruolo degli indicatori nella reazione di neutralizzazione acido-base (HCl/NaOH), proprietà e forme dell'indicatore, prevalenza e colore, richiami sul comportamento della fenolftaleina, verde di bromocresolo (osservazioni sperimentali prevalenza forme e colore nell'intervallo di pH 3-7 e 3-5), metilarancio, blu di bromofenolo.

-Indicatori acido-base: osservazioni sperimentali relative al sistema reversibile costituito dall'indicatore acido-base verde di bromocresolo in acqua (forme prevalenti e colorazione dell'indicatore per aggiunte di gocce di HCl e gocce di NaOH).

- Titolazione campione incognito di HCl con sol. NaOH 0,1 M (prove ripetute con indicatori acido-base diversi).