

ATTIVITA' SVOLTE A.S. 2020/21

Docenti: Donatella Ciucci – Carlo Corridori (ITP)		
Disciplina: Analisi Chimica		
Libro/i di testo in uso: Fiammetta Vessella, Paola Casciola – “Analisi chimica e laboratorio”- Le Monnier Scuola		
Classe e Sezione 4M	Indirizzo di studio Chimica, materiali e biotecnologie – Articolazione Biotecnologie Sanitarie.	
<p>In neretto sono riportati gli obiettivi minimi (conoscenze e abilità)</p> <p>Uda1 Consolidamento dei prerequisiti fondamentali della classe terza</p> <p><u>Conoscenze</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere la quantità chimica e la stechiometria • Determinare la quantità chimica di un campione di una sostanza • Conoscere il significato di concentrazione di una soluzione e caratterizzare una soluzione attraverso la sua concentrazione • Conoscere il significato di analisi chimica e la sua classificazione • Conoscere i metodi e le fasi dell'analisi quantitativa • Conoscere i principi dell'analisi volumetrica <p><u>Abilità</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Saper bilanciare equazioni di reazione e applicare in modo corretto il ragionamento stechiometrico comprendendo le informazioni presenti nell'equazione chimica • Saper calcolare la concentrazione percentuale e molare di una soluzione • Saper preparare una soluzione a titolo noto per pesata o per diluizione, operando secondo le norme di sicurezza e saper eseguire i calcoli inerenti alla preparazione • Saper classificare le reazioni riguardanti l'analisi volumetrica • Saper riconoscere e saper eseguire le fasi operative dell'analisi volumetrica • Saper eseguire calcoli di base relativi all'analisi volumetrica <p><u>Laboratorio</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione all'analisi chimica: significato e scopo dell'analisi chimica; differenza tra analisi qualitativa e analisi quantitativa; differenze e caratteristiche specifiche dei metodi di analisi classici e strumentali 		

- Visualizzazione lavoro analitico relativo alla determinazione di ioni fluoruro in prodotti per l'igiene orale e discussione aspetti principali correlati allo schema fornito sulla strategia analitica
- Introduzione al metodo volumetrico e analisi prerequisiti necessari: preparazione soluzioni (modi di esprimere una concentrazione, calcoli stechiometrici essenziali-dalla massa alle moli alla molarità, calcoli per le diluizioni)
- Gli strumenti per la misura di volume (matraci, pipette, cilindri): esempi, caratteristiche principali e loro fine di impiego, tolleranza, confronto tra dispositivi, modalità di impiego operative
- La buretta: descrizioni, precauzioni d'uso (pulizia e controllo tenuta rubinetto), l'operazione di avvinamento e carica della buretta, l'operazione di azzeramento della buretta
- Introduzione all'analisi volumetrica: significato del termine, definizione di analita e titolante e titolazione.
- Il concetto di soluzione standard; metodi per la realizzazione di una soluzione standard (impiego di soluzioni standard commerciali, impiego di uno standard primario, standardizzazione di soluzioni). Requisiti di uno standard primario

Uda 2 Equilibrio acido base, pH e tamponi

Conoscenze

- **Distinguere acidi e basi, descriverne le proprietà e classificarli in base alla loro forza**
- **Conoscere le teorie di Arrhenius, Bronstead-Lowry**
- **Conoscere i concetti di autoprotolisi e di pH**
- **Conoscere le formule per calcolare il pH di acidi e basi forti e deboli**
- **Conoscere le formule per calcolare il pH di sali di acidi (o di basi) deboli**
- **Conoscere le caratteristiche delle soluzioni tampone**

Abilità

- Correlare le proprietà acido-base alla struttura microscopica delle sostanze
- **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**
- **Saper calcolare il pH di sali di acidi (o basi) deboli**
- Prevedere la reazione di un tampone a seguito dell'aggiunta di acidi e basi forti

Uda 3 Titolazioni acido-base

Conoscenze

- **Conoscere le caratteristiche degli indicatori acido-base e il loro funzionamento generale**
- Conoscere che cosa rappresenta una curva di titolazione
- **Saper definire il punto equivalente e il punto finale di una titolazione**

Abilità

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

Laboratorio

- La standardizzazione mediante impiego di standard primari in esempi di reazioni acido base (ftalato acido di potassio, TRIS idrossimetil amminometano e carbonato di sodio): scopo dell'operazione, principi e procedura
- Riflessioni dell'impiego generale delle titolazioni nell'analisi chimica: individuazione delle caratteristiche del processo chimico; sequenza logica da seguire; esempi di applicazione nel campo della chimica analitica: reaz acido/base, redox, complessometriche, reaz. precipitazione
- La curva di titolazione acido forte-base forte (costruzione della curva mediante dati sperimentali, analisi dell'andamento, possibili utilizzi della curva)
- Criteri generali di scelta di un indicatore acido-base sulla base dell'andamento della curva di titolazione
- Titolazione acido forte-base forte (HCl-NaOH) e trattazione dati
- Titolazione acido-base: determinazione dell'acidità del latte (metodo visuale) e trattazione dati
- Determinazione dell'acidità del latte mediante titolazione con impiego di piaccmetro e trattazione dati

Uda 4 Elettrochimica

Conoscenze

- **Conoscere le caratteristiche generali delle reazioni redox e le regole per il loro bilanciamento**
- **Conoscere il significato di specie ossidante e di specie riducente**
- **Conoscere il significato di potenziale standard di riduzione (E°) e saper descrivere l'elettrodo standard a idrogeno**
- **Conoscere il significato di celle elettrochimiche o pile e di calcolo della f.e.m**
- **Conoscere l'equazione di Nernst**

Abilità

- **Saper bilanciare una redox**
- **Saper utilizzare la scala dei potenziali standard di riduzione per prevedere la spontaneità di una redox**
- **Saper calcolare il potenziale di una redox in condizioni non standard applicando l'equazione di Nernst**
- **Saper costruire una cella galvanica individuando catodo e anodo e calcolarne la f.e.m**
- Saper effettuare titolazioni redox nell'ambito delle applicazioni proposte

Laboratorio

- Introduzione al potere riducente degli elementi: osservazione della reazione tra zinco metallico e soluzione di nitrato rameico e interpretazione dei risultati
- Osservazione di celle elettrochimiche e misurazione del loro voltaggio : pila Cu^{2+}/Cu e Zn^{2+}/Zn , (pila Cu^{2+}/Cu e Pb^{2+}/Pb), pila (Pb^{2+}/Pb e Zn^{2+}/Zn) e pila (Cu^{2+}/Cu e Mg^{2+}/Mg) e discussione guidata dei risultati osservati
- Titolazioni redox: caratteristiche dei principali agenti titolanti ossidanti; in particolare caratteristiche principali della specie permanganato come agente titolante delle titolazioni redox sia dal punto di vista operativo che chimico; vantaggi e svantaggi del permanganato nelle titolazioni redox
- La problematica della rivelazione del punto finale nelle titolazioni redox (esempio del permanganato in ambiente acido, esempio dello iodio in presenza di amido, impiego di indicatori redox) La problematica della conoscenza dello stato di ossidazione dell'analita nelle

titolazioni redox. Esempi di standardizzazione dei reagenti ossidanti e analisi dei principali standard primari utili nelle titolazioni redox

- Cenni all'impiego delle titolazioni redox anche in campo biochimico (determinazione della vitamina C mediante titolazione con soluzione standard di iodio)
- Standardizzazione della soluzione di permanganato: preparazione della soluzione di KMnO_4 a titolo approssimato (calcoli e accorgimenti e modalità di conservazione della soluzione) e sua standardizzazione
- Titolazione redox dell'acqua ossigenata con una soluzione standard di permanganato; controllo del titolo della soluzione di permanganato mediante prova di standardizzazione; bilanciamento redox coinvolte nelle titolazioni; calcoli relativi all'analisi

Uda 5 Analisi chimica strumentale: spettrofotometria UV-VIS

Conoscenze

- **Conoscere la radiazione elettromagnetica, i suoi parametri e lo spettro elettromagnetico**
- Conoscere l'interazione fra la luce e la materia: il fenomeno dell'assorbimento ed emissione e la quantizzazione dell'energia
- **Conoscere la struttura e il funzionamento di uno spettrofotometro**
- **Conoscere il significato di trasmittanza, assorbanza e la legge di Lambert-Beer**
- **Conoscere il significato di uno spettro di assorbimento** (analisi qualitativa)
- **Conoscere il significato della retta di taratura** (analisi quantitativa)

Abilità

- **Saper correlare le diverse zone dello spettro elettromagnetico con i principali parametri che caratterizzano una radiazione elettromagnetica**
- **Saper descrivere** il fenomeno dell'assorbimento, dell'emissione e **i principi base della spettrometria UV-VIS.**
- **Saper descrivere uno spettrofotometro nei suoi componenti essenziali.**
- **Saper applicare la legge di Lambert e Beer.**
- **Saper distinguere tra analisi qualitativa e quantitativa in spettrofotometria UV VIS interpretandone i risultati.**
- Saper effettuare un'analisi chimica quantitativa o qualitativa spettrofotometrica UV-VIS utilizzando la strumentazione in dotazione nel nostro laboratorio seguendo i corretti protocolli di sicurezza.

Laboratorio

- Osservazioni sperimentali: interazione sostanze chimiche/fiamma bruciatore Bunsen e impiego dello spettroscopio; interpretazione dei risultati
- Descrizione schema di funzionamento dello spettroscopio di Kirchoff-Bunsen
- Introduzione allo schema a blocchi di uno spettrofotometro moderno partendo da una riflessione critica del percorso storico che a partire dai primi colorimetri è giunta fino agli strumenti attuali
- Lo spettrofotometro: analisi dello schema a blocchi di uno spettrofotometro e descrizione dei suoi componenti principali
- Preparazione soluzione di KMnO_4 e registrazione dello spettro di assorbimento
- Preparazione per diluizione di soluzioni di KMnO_4 a partire da una soluzione madre; misure spettrofotometriche delle soluzioni di permanganato per costruzione retta di taratura per analisi quantitativa della concentrazione di una soluzione incognita di permanganato; elaborazione dati sperimentali (costruzione retta di lavoro mediante foglio Excel)
- Registrazione spettro di assorbimento di un estratto idrocarburico di carota e interpretazione risultati

Educazione Civica

I principi della Green Chemistry

Pisa li 05/06/2021

I docenti

Donatella Ciucci

Carlo Corridori