

ANNO SCOLASTICO 2023/2024

Materia: Chimica Analitica ed Analisi applicate

Classe: 3°A1

Proff. Andrea Lovato e Margherita Gallo (ITP)

Libri di testo:

- C. Rubino; I. Venzaghi; R. Cozzi - "Le Basi della Chimica Analitica – 2° Edizione – Zanichelli
- C. Rubino; I. Venzaghi; R. Cozzi - "Le Basi della Chimica Analitica – 2° Edizione "Laboratorio" – Zanichelli

CONTENUTI DISCIPLINARI SVOLTI

Parte teorica:

	CONOSCENZE/ABILITÀ	COMPETENZE
MODULO 1 NOMENCLATURA DEI COMPOSTI INORGANICI	● Riconoscere i diversi tipi di composti inorganici. ● Attribuire il nome tradizionale e IUPAC ai composti chimici. ● Scrivere la formula di un composto chimico dato il nome.	● Regole per assegnare il numero di ossidazione. ● Nomenclatura dei composti binari e ternari ● Le reazioni di formazione degli ossoacidi
MODULO 2 REAZIONI CHIMICHE- STECIOMETRIA	● Calcoli quantitativi con la stechiometria di reazione. ● Il reagente limitante e in eccesso. ● La resa della reazione: significato e calcolo.	● Determinare la quantità di prodotto che si forma a partire da quantità note di due reagenti. ● Calcolare la resa teorica e la resa % di una reazione.
MODULO 3 LE SOLUZIONI	● Definizione di soluzione, revisione del concetto di solvente, soluto soluzione e di soluzione nei diversi stati fisici ● Modi per esprimere la concentrazione: unità fisiche ed unità chimiche. ● Unità fisiche: %m/m, %V/V, m/V, ppm. ● Unità chimiche: molarità, molalità, frazione molare ● Diluizione delle soluzioni.	● Eseguire in modo autonomo i calcoli relativi alla determinazione della concentrazione di una soluzione. ● Eseguire i calcoli per determinare il volume da prelevare, necessario per preparare una soluzione diluita. ● Essere in grado di preparare una soluzione a concentrazione prestabilita per ogni modalità. ● Convertire una unità chimica in unità fisica e viceversa.
MODULO 4 L'EQUILIBRIO CHIMICO	● L'equilibrio chimico: l'attività chimica, la legge dell'equilibrio chimico. ● La costante di equilibrio: Kc e Kp. ● Principio di Le Chatelier. ● Fattori che influenzano l'equilibrio.	● Esprimere correttamente la costante di equilibrio in funzione di diverse grandezze (concentrazione, pressione parziale). ● Prevedere lo spostamento di una reazione al variare di: concentrazione di reagenti e prodotti, pressione,

		temperatura. • Determinare la Kc e la Kp di una reazione • Risolvere esercizi sulla determinazione delle concentrazioni di reagenti e prodotti all'equilibrio
MODULO 5 GLI EQUILIBRI DI SOLUBILITA'	• Solubilità e prodotto di solubilità. • Soluzioni sature, reazioni di precipitazione. • Effetto dello ione comune.	• Determinazione della solubilità di sali poco solubili. • Prevedere in quali condizioni un sale poco solubile precipita con o senza ioni in comune. • Determinazione della concentrazione di reagenti e prodotti dopo le reazioni di precipitazioni
MODULO 6 GLI EQUILIBRI ACIDO-BASE	• Definizione di acido e di base secondo Arrhenius, secondo Brønsted-Lowry e secondo Lewis. • Equilibrio acido-base e coppie coniugate acido-base, Ka, Kb e loro relazione. • Equilibrio di autoprotolisi dell'acqua e Kw. • Il pH: significato e calcolo. • Forza degli acidi e delle basi. • Calcolo del pH di acidi e basi forti mono e poliprotici/polibasici. • Calcolo del pH di acidi e basi deboli • Calcolo del pH di soluzioni saline sia basi coniugate che ioni anfoteri	• Risolvere esercizi sul calcolo di pH di soluzioni acide e basiche. • Risolvere esercizi sul calcolo di pH di sali. • Risolvere esercizi sul calcolo di pH di ioni anfoteri • Interpretare correttamente il significato delle costanti di dissociazione acida e basica e correlare tali valori con la forza di acidi e basi. • Prevedere se una soluzione è acida o basica. • Scrivere le reazioni di dissociazione acida e basica.
MODULO 7 LE TITOLAZIONI ACIDO-BASE	• Il punto di equivalenza di una titolazione. • Curva di titolazione di acidi forti/basi forti, acidi deboli/basi deboli. • Gli indicatori di pH • Come individuare l'indicatore più adatto ad una titolazione sulla base del tipo di sostanza titolata	• Costruire la curva di titolazione acido forte-base forte. • Costruire la curva di titolazione acido debole-base forte. • Costruire la curva di titolazione acido debole-base forte. • Prevedere e scegliere l'indicatore da utilizzare in una determinata titolazione. • Determinare il p.e. in una data reazione acido base.

Parte pratica di laboratorio:

Modulo/Argomento Titolo	CONOSCENZE/ABILITÀ	COMPETENZE
IL LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA	• Regolamento di laboratorio e uso dei DPI (Dispositivi di protezione individuale); • Sistema di etichettatura	• Saper utilizzare correttamente i DPI in laboratorio; • Essere in grado di leggere e

	delle sostanze chimiche, pittogrammi, schede di sicurezza e frasi di rischio/sicurezza (H/P); • Come effettuare una pesata corretta con le bilance tecniche e analitiche; • Come rilevare i dati di un'esperienza in modo corretto e completo; • Come produrre un elaborato tecnico: schema di stesura e descrizione delle parti principali (Procedimento, conclusioni, etc.	interpretare correttamente le etichette dei prodotti chimici; • Riconoscere le informazioni importanti e necessarie all'uso delle sostanze presenti nelle relative schede di sicurezza; • Saper redigere una completa e corretta relazione di laboratorio.
REAZIONI CHIMICHE E STECHIOMETRIA	• Calcoli quantitativi con la stechiometria di reazione e sulla resa percentuale; • Preparazione del materiale necessario alla reazione di neutralizzazione dell'idrossido di sodio e realizzazione della stessa • Evaporazione del solvente di reazione su becco Bunsen • Essiccamento in stufa e pesata con calcolo della resa.	• Determinare la quantità di prodotto che si forma a partire da quantità nota del reagente limitante; • Saper eliminare il solvente di reazione per tirare a secco il prodotto solido di una reazione chimica di neutralizzazione • Essere in grado di pesare alla bilancia il prodotto di reazione • Calcolare la resa teorica e la resa % di una reazione.
LE SOLUZIONI	• Preparazione di una soluzione a concentrazione nota per pesata del soluto • Preparazione di soluzione a concentrazione nota tramite diluizione	• Preparare con la dovuta precisione una soluzione a concentrazione nota; • Calcolare la concentrazione di una miscela conoscendo i volumi prima e dopo diluizione e la concentrazione della soluzione di partenza; • saper utilizzare i giusti strumenti per il prelievo di volumi noti a seconda della necessità
L'EQUILIBRIO CHIMICO	• Reazioni chimiche dalle fasi iniziali all'equilibrio; • Reazioni chimiche reversibili e irreversibili; • Esperienze sui fattori che influenzano l'equilibrio chimico;	• Prevedere lo spostamento di una reazione al variare di: concentrazione di reagenti e prodotti, temperatura • Determinare sperimentalmente la costante di equilibrio di una reazione di

		dissociazione acida, nota la composizione della miscela all'equilibrio usando pHmetro
LE TITOLAZIONI: PER PRECIPITAZIONE ED ACIDO-BASE	- Standard primari e secondari e standardizzazione di soluzioni; - Titolazione di ione cloruro sia in soluzione come NaCl puro che su matrice complessa (bagno refluo di conceria) utilizzando indicatori diversi - Titolazioni di acidi e basi, sia forti che deboli, tramite titolante a concentrazione nota; - Curva di titolazione di acidi forti/basi forti, acidi deboli/basi deboli; - Indicatori acido/base e loro intervallo di viraggio.	- Eseguire titolazioni sia di precipitazione che acido-base con indicatori diversi; - Preparare soluzioni di titolanti a concentrazione nota; - Standardizzare le soluzioni dei comuni titolanti per argentometria ed acidimetria - Titolare per via argentometrica o acidimetrica una soluzione contenente analita in concentrazione incognita - Prevedere e scegliere l'indicatore da utilizzare in una determinata titolazione.

In particolare, nel corso delle ore di laboratorio sono state eseguite le seguenti esperienze:

- Ripasso delle norme di sicurezza nei laboratori chimici e dell'utilizzo della vetreria e della strumentazione di laboratorio.
- Come si prepara una soluzione a concentrazione nota per pesata: l'utilizzo del matraccio.
- Preparazione di una soluzione a concentrazione nota in g/L per pesata,
- Preparazione di soluzioni a molarità nota per pesata e per diluizione.
- Preparazione di soluzioni a concentrazione nota di acido cloridrico e acido solforico per diluizione a partire dalle soluzioni concentrate (conversione da percentuale in massa indicata nel contenitore a Molarità). Preparazione di soluzioni di KOH per pesata (tenendo conto della purezza) e per diluizione. Misura del pH delle soluzioni preparate (assieme a quelle acide preparate precedentemente a partire da acidi concentrati) con diverse carte indicatrici e con degli indicatori acido-base.
- Formazione e diverso comportamento in acqua di ossidi basici e anidridi. Reazione di formazione dell'ossido di magnesio per ossidazione del magnesio e sua dissoluzione in acqua ottenendo una soluzione basica. Formazione dell'ossido rameico a partire dal rame.
- Preparazione del cloruro di sodio: confronto tra la quantità teorica di sale e quella reale ottenuta e determinazione dell'errore percentuale.
- Determinazione dell'acqua di cristallizzazione di un sale idrato.
- Verifica del principio di Le Chatelier: effetto dell'aggiunta e della rimozione dei reagenti sulla reazione di equilibrio tra nitrato ferrico e tiocianato di potassio.
- Titolazione acido forte-base forte: determinazione del titolo di una soluzione di acido cloridrico tramite Titolazione con una soluzione standard di idrossido di sodio. Standardizzazione di una soluzione di idrossido di sodio tramite titolazione con lo standard primario Ftalato acido di potassio
- Misurazione di pH utilizzando il pHmetro, cartine indicatrici e indicatori, effettuando un confronto.
- Preparazione dei campioni diluiti di bagno di piclaggio per analisi argentometrica dei cloruri. Determinazione dei cloruri.
- Analisi di una soluzione di HCl a concentrazione incognita per titolazione con NaOH
- Determinazione della purezza di acidi commerciali: titolazione delle soluzioni di analiti con NaOH
- Determinazione dell'indice di decalcinazione di decalcinanti eco-sostenibili e non.

Via Vicenza, 49/A – 36071 ARZIGNANO (Vicenza)

☎ 0444 670441 – 0444 672016 - 📠 0444 450920

Codice Fiscale 81000460246 – Codice Istituto VITF010009 e-mail vitf010009@istruzione.it pec vitf010009@pec.istruzione.it
www.galileiarzignano.edu.it

-
- Test per la presenza di ammonio nei decalcinanti, con metodo al reattivo di Nessler e all'indofenolo
 - Preparazione delle soluzioni dei reattivi per l'analisi spettrofotometrica dell'azoto ammoniacale nelle acque reflue delle prove di decalcinazione a basso tenore di ammonio
 - Preparazione di soluzioni di acidi e basi deboli per determinazione della costante di dissociazione
 - Misurazione pH con pHmetro per determinazione sperimentale della costante di dissociazione acida / basica di acido acetico ed ammoniaca
 - Titolazione di acidi e basi forti e deboli (acido cloridrico, acido acetico, idrossido di sodio ed ammoniaca) per via potenziometrica con pHmetro. Costruzione di grafici di pH.

f.to I Docenti

Prof. Andrea Lovato

Prof.ssa Margherita Gallo

Il modulo con le firme originali è depositato agli Atti della Scuola.