

ATTIVITÀ SVOLTE DAL DOCENTE A.S. 2023/24

Nome e cognome del/della docente: Prof.ssa Paola Selleri, Prof. Davide Palamara (ITP)

Disciplina insegnata: Chimica analitica e strumentale

Libro/i di testo in uso: C. Rubino, I. Venzaghi, R. Cozzi, “Le basi della chimica analitica” Teoria e Laboratorio – seconda ed - Zanichelli

Classe e Sezione: 3L

Indirizzo di studio Chimica, materiali e biotecnologie-Articolazione Biotecnologie Sanitarie

Percorso 1: Classificazione dei composti inorganici

Competenze:

Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- La valenza e il numero di ossidazione.
- Classificazione dei composti inorganici.
- Scrittura delle formule dei composti e degli ioni.
- Nomenclatura tradizionale e IUPAC (cenni).
- Reazioni di sintesi dei composti (dai metalli agli idrossidi, dai non metalli agli ossiacidi, reazioni che portano alla formazione di sali).
- Dissociazione ionica.

Abilità:

- Assegnare il numero di ossidazione agli elementi di un composto.
- Classificare i composti inorganici e i principali ioni, assegnare il nome ai composti.
- Saper scrivere le reazioni di sintesi di ossidi, anidridi, idrossidi, ossiacidi, sali binari e sali ternari.
- Saper scrivere una reazione di dissociazione ionica.

Obiettivi Minimi:

- Saper riconoscere i principali composti inorganici ossidi, anidridi, idrossidi, ossiacidi, idruri e sali.

- Saper distinguere tra una specie chimica neutra e ionica
- Saper prevedere una reazione di dissociazione ionica

Percorso 2: Moli, composizioni percentuali e formule

Competenze:

Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.

Conoscenze:

- Il significato di mole, costante di Avogadro e quantità di sostanza
- Il significato di unità di massa atomica, massa formula e massa molare
- La relazione tra massa, quantità di sostanza e massa molare
- I rapporti molari di combinazione tra gli elementi in una data formula
- Le formule chimiche e le composizioni percentuali e la loro relazione

Abilità:

- Effettuare calcoli con la costante di Avogadro
- Effettuare calcoli con l'unità di massa atomica unificata
- Determinare la massa molare
- Calcolare la massa in grammi o la quantità di sostanza (numero di moli) usando la massa molare come fattore di conversione
- Determinare la formula empirica di un composto
- Ricavare la percentuale degli elementi contenuti in un composto

Obiettivi Minimi:

- Saper usare la costante di Avogadro per effettuare semplici calcoli
- Saper ricavare la massa molare di una sostanza o di un composto
- Saper convertire la massa in grammi nella quantità di sostanza (numero di moli) e viceversa usando la massa molare come fattore di conversione

Percorso 3: Le soluzioni

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.

Conoscenze:

- La distinzione tra miscele omogenee e eterogenee
- Il significato di soluzione, soluto e solvente
- Il significato di concentrazione: concentrazioni percentuali (percentuale in massa, percentuale in volume) massa su volume, molarità e molalità e le relative unità di misura fisiche e chimiche
- Le modalità di conversione tra unità di misura della concentrazione

- Il significato di diluizione e la regola delle diluizioni

Abilità:

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

Obiettivi Minimi:

- Saper esprimere la concentrazione di una soluzione come massa su volume e usando la molarità
- Saper preparare una soluzione a titolo noto per pesata e per diluizione eseguendo i calcoli necessari

Percorso 4: Le reazioni chimiche**Competenze:**

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;

Conoscenze:

- Le diverse tipologie di reazioni chimiche
- Il bilanciamento di reazioni chimiche redox e non
- Le reazioni di doppio scambio e la formazione di composti poco solubili.
- L'aspetto quantitativo delle reazioni chimiche: il calcolo stechiometrico, la quantità di reazione, il reagente limitante, reagenti in eccesso e resa di una reazione
- Significato e struttura dello schema inizio-variazione-fine

Abilità:

- Bilanciare una reazione chimica.
- Classificare e riconoscere le diverse tipologie di reazioni chimiche.
- Utilizzare il concetto di numero di ossidazione per individuare le reazioni di ossidoriduzione e bilanciarle.
- Calcolare la massa di prodotto che si forma in una reazione,
- Calcolare la concentrazione di tutte le specie dopo una reazione chimica in soluzione, anche usando lo schema inizio-variazione-fine.
- Individuare il prodotto formato in una reazione di precipitazione e saperne calcolare la massa
- Utilizzare i coefficienti stechiometrici per stabilire relazioni tra le masse di reagenti e prodotti. Individuare tra i reagenti quello limitante

Obiettivi Minimi:

- Saper bilanciare le equazioni delle reazioni chimiche di semplici ossidoriduzioni e non.
- Utilizzare i coefficienti stechiometrici per stabilire relazioni tra le masse di reagenti e prodotti,

effettuando i calcoli stechiometrici necessari

- Essere in grado di identificare il reagente limitante
- Saper calcolare la resa di reazione

Percorso 5: Elementi di termodinamica

Competenze:

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;

Conoscenze:

- Definizione di sistema e ambiente
- La classificazione dei sistemi: aperto, chiuso, isolato, universo
- Cenni ai principi della termodinamica
- Definizione di funzione di stato e di entalpia (H) e di entropia (S) e relativa applicazione ai processi chimici
- Definizione di energia libera (G) e di variazione di energia libera (DG), *relazione* tra variazione di energia libera e spontaneità di una reazione
- Diagrammi energetici delle reazioni (reazioni eso/endo termiche/ergodiche).

Abilità:

- Utilizzare le funzioni di stato per calcolare la variazione di entalpia, entropia ed energia libera coinvolta in una reazione chimica.
- Mettere in relazione la spontaneità di un processo con le funzioni termodinamiche.
- Saper interpretare un diagramma energetico di un processo chimico distinguendo processi eso/endo termici/ergonici.

Obiettivi minimi

- Stabilire se una trasformazione è esoenergetica o endoenergetica anche interpretando rappresentazioni grafiche.
- Distinguere una reazione spontanea da una reazione non spontanea
- Indicare la variazione di entropia associata ai cambiamenti di stato

Percorso 6: L'equilibrio chimico

Competenze:

- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;

Conoscenze:

- Reazioni complete e incomplete, stato di equilibrio.
- Fattori da cui dipende la composizione finale di una reazione di equilibrio

- Equilibrio dinamico e legge di azione di massa.
- Costante di equilibrio (per reazioni in soluzione acquosa).
- Quoziente di reazione e la sua relazione con K_c
- Relazione tra costante di equilibrio e variazione di energia libera.
- Fattori che influenzano l'equilibrio chimico (Principio di Le Chatelier).

Abilità:

- Saper scrivere l'espressione della costante di equilibrio di una generica reazione.
- Saper calcolare il quoziente di reazione note le concentrazioni delle specie.
- 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 perturbativo prodotto da diversi fattori (concentrazione, T e P) in una reazione all'equilibrio.

Obiettivi minimi

- Saper esprimere la costante di equilibrio in funzione delle concentrazioni per reazioni in soluzione
- Saper prevedere l'effetto che producono diversi fattori (concentrazione, T e P) in una reazione all'equilibrio

Percorso 7: Acidi e basi

Competenze:

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;

Conoscenze:

- Definizione di acidi e basi secondo Arrhenius, Bronsted e Lowry e Lewis
- Equilibri acido-base in soluzione acquosa
- Definizione di pH
- Calcolare il pH di soluzioni acquose di acidi (o basi) forti

Abilità

- Scrivere la reazione di equilibrio acido-base per acidi forti e deboli.

Obiettivi minimi:

- Riconoscere le sostanze con comportamento acido e quelle con comportamento basico.

Laboratorio:

Sono state effettuate esperienze significative sui seguenti argomenti

- La sicurezza in laboratorio.
- Vetreria e strumentazione nel laboratorio di Chimica Analitica.

- Uso e caratteristiche della bilancia analitica.
- La buretta: caratteristiche e suoi utilizzi.
- Grandezze fisiche e concetto di misura.
- L'errore sperimentale. Trattamento dei dati.
- Esperienza laboratoriale sulla nomenclatura dei composti chimici.
- Attività sperimentale sulle reazioni redox.
- Ossidazione di lastre metalliche in soluzioni saline e scale relative dei potenziali di riduzione.
- Esperienza sulle reazioni chimiche esotermiche ed endotermiche.
- Esperienza sull'equilibrio e applicazione del principio di Le Chatelier.
- La scala del pH e corrispondenza con la scala di $[H^+]$.
- Gli indicatori acido-base: definizione e caratteristiche generali.
- Valutazione del pH tramite indicatori e piaccametro.

Attività o percorsi didattici concordati nel CdC a livello interdisciplinare - Educazione civica

Percorso: "Il ruolo della chimica nella scienza della conservazione dei beni culturali"

Area: Sviluppo sostenibile

Pisa li 08/06/2024

i docenti

Paola Selleri

Davide Palamara