

## PIANO DI LAVORO ANNUALE DEL DOCENTE A.S. 2023/24

**Nome e cognome del/della docente:** Paola Selleri Raffaele Gigliotti (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:** 3F

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

### 1. Competenze che si intendono sviluppare o traguardi di competenza

*(fare riferimento alle Linee Guida e ai documenti dei dipartimenti)*

Dalle linee guida ministeriali

- 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;
- elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;
- controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

### 2. Descrizione di conoscenze e abilità, suddivise in percorsi didattici, evidenziando per ognuna quelle essenziali o minime

*(fare riferimento alle Linee Guida e ai documenti dei dipartimenti)*

#### **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: La cinetica chimica**

##### **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:**

- Legge della velocità delle reazioni chimiche.
- La teoria degli urti per spiegare cosa avviene in una reazione chimica
- Fattori che influenzano la velocità di una reazione.
- Diagrammi energetici, energia di attivazione, teoria del complesso attivato e
- Meccanismo di azione dei catalizzatori.

#### **Abilità:**

- Saper definire la velocità di una reazione chimica.
- Riconoscere i fattori che influenzano la velocità di reazione e prevedere la variazione della velocità in base alla modifica di uno o più fattori.
- Interpretare l'effetto della temperatura e della presenza di un catalizzatore sul diagramma energetico.

#### **Obiettivi minimi**

- Interpretare a livello particellare l'influenza dei vari fattori sulla velocità di reazione
- Saper prevedere come cambia la velocità di una reazione a seguito della variazione dei fattori che la influenzano e con l'uso di catalizzatori

### **Percorso 8: 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
- Forza degli acidi e delle basi
- Grado di dissociazione
- Definizione di prodotto ionico dell'acqua
- Definizione di pH
- Definizione di tampone e potere tamponante
- I tamponi utilizzati in ambito biologico

#### **Abilità**

- Scrivere la reazione di equilibrio acido-base per acidi forti e deboli.
- Saper classificare gli acidi e le basi in forti e deboli in funzione della loro costante di dissociazione.
- Saper calcolare il grado di dissociazione.
- Saper calcolare la concentrazione di  $\text{OH}^-$  data quella di  $\text{H}^+$  e viceversa.
- Calcolare il pH di soluzioni acquose di acidi (o basi) forti, di acidi (o basi) deboli.

- Riconoscere soluzioni acide e basiche tramite l'uso di indicatori
- Calcolare il pH di tamponi.
- Saper preparare una soluzione tampone.
- Saper misurare il pH di una soluzione con pH-metro.

#### **Obiettivi minimi:**

- Riconoscere le sostanze con comportamento acido e quelle con comportamento basico.
- Stabilire se un sistema è acido o basico in base al valore di pH
- Distinguere gli acidi deboli e forti, le basi deboli e forti
- Rappresentare la costante di ionizzazione acida e quella basica.

**NOTA:** Per quanto concerne le attività di laboratorio, durante l'anno scolastico si effettueranno attività laboratoriali significative individuate sulla base della programmazione sopra descritta. L'azione didattica sarà volta a sviluppare negli alunni un ragionamento di tipo laboratoriale di "problem solving".

### **3. Attività o percorsi didattici concordati nel CdC a livello interdisciplinare - Educazione civica** *(descrizione di conoscenze, abilità e competenze che si intendono raggiungere o sviluppare)*

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

**Area:** Sviluppo sostenibile

**Ore previste:** 4

**Periodo di massima di svolgimento:** secondo quadrimestre

### **4. Tipologie di verifica, elaborati ed esercitazioni**

*[Indicare un eventuale orientamento personale diverso da quello inserito nel PTOF e specificare quali hanno carattere formativo e quale sommativo]*

Per le verifiche si veda quanto riportato nel PTOF.

In base a quanto stabilito nelle riunioni di area disciplinare, nel corso di ciascun quadrimestre si prevede di proporre agli alunni almeno tre prove sommative, in forma scritta e/o orale di cui una specifica di laboratorio.

### **5. Criteri per le valutazioni**

*(fare riferimento a tutti i criteri di valutazione deliberati nel Ptof aggiornamento triennale 22/25; indicare solo le variazioni rispetto a quanto inserito nel PTOF))*

Per ciò che concerne i criteri per le valutazioni si fa riferimento a quanto riportato nel PTOF.

Le valutazioni quadrimestrale e finale, partendo fondamentalmente dall'esito medio delle prove fornite nel periodo di riferimento, terranno conto anche della frequenza e partecipazione al dialogo educativo, della applicazione allo studio, dell'interesse e partecipazione mostrata verso le attività svolte e dei progressi compiuti rispetto la situazione di partenza

### **6. Metodi e strategie didattiche**

*(in particolare indicare quelle finalizzate a mantenere l'interesse, a sviluppare la motivazione all'apprendimento, al recupero di conoscenze e abilità, al raggiungimento di obiettivi di competenza)*

- lezione frontale
- lezioni dialogate e partecipate
- lezione frammentata con riflessione e verbalizzazione dei vari step della lezione
- attività di flipped-classroom
- attività di tipo cooperativo
- attività di laboratorio
- attività di "problem solving" legate soprattutto alle attività di tipo laboratoriale o all'attività di laboratorio
- mediatori didattici finalizzati alla visualizzazione grafica e alla formalizzazione di operazioni
- logico/mentali (grafici, schemi, tabelle, diagrammi.....)
- impiego di LIM, video, presentazioni multimediali
- impiego di software specifici per la disciplina
- recupero in itinere

Pisa li 30/11/2023

i docenti  
Paola Selleri  
Raffaele Gigliotti