

PIANO DI LAVORO ANNUALE DEL DOCENTE A.S. 2024/25

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: 4F

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 line guide 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: Equilibrio acido base, pH, idrolisi di sali e soluzioni tampone

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno e dell'esecuzione di un metodo sperimentale tramite grandezze fondamentali e derivate

- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche

Conoscenze:

- Ripasso della composizione, delle caratteristiche e della nomenclatura dei composti inorganici
- Distinguere acidi e basi, descriverne le proprietà e classificarli in base alla loro forza
- Conoscere le teorie di Arrhenius, Bronsted -Lowry e di Lewis
- Conoscere i concetti di autoprotolisi e di pH
- Conoscere le formule per calcolare il pH di acidi e basi forti e deboli
- Conoscere il fenomeno dell'idrolisi dei sali
- Conoscere le formule per calcolare il pH di sali di acidi (o di basi) deboli
- Conoscere le caratteristiche delle soluzioni tampone
- Conoscere le formule per calcolare il pH di una soluzione tampone di una coppia coniugata acido/base

Abilità:

- Saper riconoscere, denominare e descrivere le principali caratteristiche delle varie classi di composti inorganici
- 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 dissociare un sale nei suoi ioni e riconoscere quale ione darà reazione con l'acqua
- 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
- Preparare un tampone con una data capacità tamponante

Obiettivi Minimi:

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscenza degli argomenti trattati nelle loro linee essenziali con semplici collegamenti pertinenti all'interno delle informazioni del percorso 1 ● Uso di un linguaggio semplice ma tecnico-scientifico e appropriato alla disciplina ● Conoscenza delle linee essenziali delle tecniche di analisi messe in atto nel percorso 1 	<ul style="list-style-type: none"> ● Saper applicare le leggi studiate nel percorso 1 e le relative relazioni quantitative, negli esercizi, ai casi esemplificativi più semplici e significativi ● Saper costruire previsioni sulle base delle caratteristiche chimico-fisiche, in casi semplici ● Saper mettere in atto ed eseguire semplici analisi di laboratorio trattate nel percorso 1

Percorso 2: Titolazioni acido-base

Competenze:

- Elaborare progetti e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti ed attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza

Conoscenze:

- Conoscere le caratteristiche degli indicatori acido-base e il loro funzionamento
- 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

Obiettivi Minimi:

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none">● Conoscenza degli argomenti trattati nelle loro linee essenziali con semplici collegamenti pertinenti all'interno delle informazioni del percorso 2● Uso di un linguaggio semplice ma tecnico-scientifico e appropriato alla disciplina● Conoscenza delle linee essenziali delle tecniche di analisi messe in atto nel percorso 2	<ul style="list-style-type: none">● Saper applicare le leggi studiate nel percorso 2 e le relative relazioni quantitative, negli esercizi, ai casi esemplificativi più semplici e significativi● Saper costruire previsioni sulle base delle caratteristiche chimico-fisiche, in casi semplici● Saper mettere in atto ed eseguire semplici analisi di laboratorio trattate nel percorso 2

Percorso 3: Elettrochimica

Competenze:

- Elaborare progetti e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti ed attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno e dell'esecuzione di un metodo sperimentale tramite grandezze fondamentali e derivate

- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche

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
- Saper scrivere la costante di equilibrio redox
- Conoscere la classificazione degli elettrodi (I°, II° e III° specie)
- Conoscere i principi generali della potenziometria e la sua strumentazione
- Conoscere il significato di elettrodo standard e elettrodo di misura

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
- Saper effettuare titolazioni potenziometriche

Obiettivi Minimi:

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscenza degli argomenti trattati nelle loro linee essenziali con semplici collegamenti pertinenti all'interno delle informazioni del percorso 3 ● Uso di un linguaggio semplice ma tecnico-scientifico e appropriato alla disciplina ● Conoscenza delle linee essenziali delle tecniche di analisi messe in atto nel percorso 3 	<ul style="list-style-type: none"> ● Saper applicare le leggi studiate nel percorso 3 e le relative relazioni quantitative, negli esercizi, ai casi esemplificativi più semplici e significativi ● Saper costruire previsioni sulle base delle caratteristiche chimico-fisiche, in casi semplici ● Saper mettere in atto ed eseguire semplici analisi di laboratorio trattate nel percorso 3

Percorso 4: Analisi complessometrica e titolazioni complessometriche

- Elaborare progetti e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti ed attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla
- sicurezza

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno e dell'esecuzione di un metodo sperimentale tramite grandezze fondamentali e derivate
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura
- dei sistemi e le loro trasformazioni ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche

Conoscenze:

- Conoscere le caratteristiche principali dei complessi, dei leganti e del coordinatore
- Conoscere il significato di legante polidentato e di complessi chelati
- Conoscere l'impiego dei complessi nell'analisi chimica: titolazioni complessometriche con EDTA
- Gli indicatori metallocromici

Abilità:

- Saper definire un complesso
- Saper riconoscere leganti e coordinatore sulla base delle caratteristiche di acido o base secondo Lewis
- Saper effettuare una titolazione complessometrica nell'ambito delle applicazioni proposte
- Saper effettuare semplici calcoli relativi alle titolazioni complessometriche in particolare nell'ambito del calcolo della durezza di un'acqua
- Saper definire la durezza di un'acqua

Obiettivi Minimi:

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscenza degli argomenti trattati nelle loro linee essenziali con semplici collegamenti pertinenti all'interno delle informazioni del percorso 4 ● Uso di un linguaggio semplice ma tecnico-scientifico e appropriato alla disciplina ● Conoscenza delle linee essenziali delle tecniche di analisi messe in atto nel percorso 4 	<ul style="list-style-type: none"> ● Saper applicare le leggi studiate nel percorso 4 e le relative relazioni quantitative, negli esercizi, ai casi esemplificativi più semplici e significativi ● Saper costruire previsioni sulle base delle caratteristiche chimico-fisiche, in casi semplici ● Saper mettere in atto ed eseguire semplici analisi di laboratorio trattate nel percorso 4

Percorso 5: Analisi chimica strumentale mediante spettrofotometria UV-VIS e IR

- Elaborare progetti e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti ed attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno e dall'esecuzione di un metodo sperimentale tramite grandezze fondamentali e derivate
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche

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 UV-VIS
- Conoscere il significato di trasmittanza, assorbanza e la legge di Lambert-Beer
- Conoscere il significato di uno spettro di assorbimento UV-VIS (analisi qualitativa) ● Conoscere il significato della retta di taratura (analisi quantitativa)
- Conoscere i principi fondamentale del funzionamento di uno spettrofotometro IR
- Saper riconoscere e collegare gli assorbimenti IR alla presenza dei vari gruppi funzionali nei casi più semplici

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.
- Saper interpretare nei casi più semplici lo spettro IR delle sostanze organiche

Obiettivi Minimi:

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscenza degli argomenti trattati nelle loro linee essenziali con semplici collegamenti pertinenti all'interno delle informazioni del percorso 5 ● Uso di un linguaggio semplice ma tecnico-scientifico e appropriato alla disciplina ● Conoscenza delle linee essenziali delle tecniche di analisi messe in atto nel percorso 5 	<ul style="list-style-type: none"> ● Saper applicare le leggi studiate nel percorso 5 e le relative relazioni quantitative, negli esercizi, ai casi esemplificativi più semplici e significativi ● Saper costruire previsioni sulle base delle caratteristiche chimico-fisiche, in casi semplici ● Saper eseguire semplici analisi di laboratorio trattate nel percorso 5

Percorso 6: Analisi chimica strumentale mediante cromatografia

Competenze:

- Elaborare progetti e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti ed attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno e dall'esecuzione di un metodo sperimentale tramite grandezze fondamentali e derivate
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche

Conoscenze:

- Conoscere i principi della cromatografia: fase mobile, fase fissa, affinità
- Conoscere la cromatografia planare
- Conoscere la cromatografia su colonna
- Conoscere il significato di cromatogramma e i suoi parametri fondamentali
- Conoscere le caratteristiche essenziali dell'analisi qualitativa e quantitativa cromatografica
- Conoscere i principi fondamentali della cromatografia liquida ad alta pressione (HPLC) e della Gascromatografia

Abilità:

- Saper interpretare i risultati di una separazione cromatografica sulla base del principio fondamentale della cromatografia.
- Saper riconoscere le principali tecniche cromatografiche riconoscendone le differenze essenziali
- Saper riconoscere i parametri essenziali di un cromatogramma utili per un'analisi qualitativa e/o quantitativa.
- Essere in grado di effettuare una valutazione qualitativa e/o quantitativa di una data miscela dall'esame del suo cromatogramma.

Obiettivi Minimi:

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none">● Conoscenza degli argomenti trattati nelle loro linee essenziali con semplici collegamenti pertinenti all'interno delle informazioni del percorso 6● Uso di un linguaggio semplice ma tecnico-scientifico e appropriato alla disciplina● Conoscenza delle linee essenziali delle tecniche di analisi messe in atto nel percorso 6	<ul style="list-style-type: none">● Saper applicare le leggi studiate nel percorso 6 e le relative relazioni quantitative, negli esercizi, ai casi esemplificativi più semplici e significativi● Saper costruire previsioni sulle base delle caratteristiche chimico-fisiche, in casi semplici● Saper eseguire semplici analisi di laboratorio trattate nel percorso 6

NOTA: Per quanto concerne le attività di laboratorio, durante l'anno scolastico si cercheranno di effettuare attività laboratoriali significative, in linea con la programmazione sopra descritta. In ogni caso si lavorerà per sviluppare negli alunni un ragionamento di tipo laboratoriale e si coinvolgeranno gli alunni in attività, anche simulate, di tipo sperimentale e 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: Analisi chimiche di acque per uso domestico e potabili

Area: Sviluppo economico e 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 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 30/11/2024

i docenti

Paola Selleri

Raffaele Gigliotti