

PIANO DI LAVORO

PROF. ANDREA SALVATORE MANUSIA – MARINA MASCIOVECCHIO

DISCIPLINA CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

CLASSE: 3 D a.s. 2022/2023

COMPETENZE TRASVERSALI

secondo biennio e quinto anno:

L'insegnamento di "Chimica analitica e strumentale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, le seguenti competenze trasversali relative al profilo educativo, culturale e professionale:

- riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico;
- individuare l'influenza sull'ambiente delle strutture demografiche, economiche, sociali, culturali, in relazione anche alle trasformazioni intervenute nel corso del tempo;
- intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo;
- padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici ed orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.

COMPETENZE DISCIPLINARI

secondo biennio e quinto anno:

Ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento in esito al percorso quinquennale il docente persegue nella propria azione didattica ed educativa l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le seguenti competenze disciplinari:

- esprimere qualitativamente e quantitativamente, mediante l'uso di grandezze fondamentali e derivate appropriate e con l'acquisizione ed elaborazione di dati, i risultati delle osservazioni di un fenomeno;
- 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.

| UNITÀ DI APPRENDIMENTO | COMPETENZE | ABILITÀ | CONTENUTI | ESERCITAZIONI DI LABORATORIO | COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI | METODOLOGIE |
|---|---|---|--|--|--------------------------------|--|
| Come lavorare in laboratorio. Sicurezza in laboratorio | <ul style="list-style-type: none"> – Applicare le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. – Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. ■ Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. ■ Scrivere una corretta relazione di laboratorio. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Grandezze fondamentali e derivate. ■ pittogrammi di pericolo, Frasi H e Frasi P. ■ Principali strumentazioni di laboratorio. ■ teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica. | Sessioni introduttive atte a prendere confidenza con le strumentazioni di base del laboratorio di chimica analitica. Semplici reazioni chimiche su cui verificare la correttezza di calcoli stechiometrici ed applicare i metodi di elaborazione statistica dei dati | Fisica, matematica | Lezioni teoriche ed attività di laboratorio sia individuali che di gruppo. Discussioni di gruppo Cooperative learning, Problem solving |
| Unità di misura e stechiometria delle reazioni chimiche | <ul style="list-style-type: none"> – Acquisire i dati ed esprimere i risultati attraverso grandezze fondamentali e derivate. – Gestire informazioni per organizzare attività sperimentali. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Organizzare ed elaborare le informazioni. ■ Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. ■ Elaborare i risultati delle indagini sperimentali. | <ul style="list-style-type: none"> ■ nomenclatura chimica, le formule chimiche e la relativa rappresentazione. ■ quantità chimica e stechiometria. | | | |
| Le soluzioni | <ul style="list-style-type: none"> – Utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Riconoscere se una molecola è polare. ■ Prevedere se una sostanza è un elettrolita oppure no. ■ Calcolare concentrazioni Percentuali, molari e molali, ppm e frazioni molari. ■ Riconoscere i fattori che influenzano la solubilità. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conoscere il significato di dipolo elettrico. ■ elettroliti e non elettroliti. ■ elettroliti forti e deboli. ■ Conoscere il significato di concentrazione e di equivalente di reazione. ■ Comprendere il significato di solubilità. | Prove di solubilità. Preparazione di soluzioni di data concentrazione per pesata, per diluizione. | Fisica, matematica | |
| Principi generali di volumetria e gravimetria | <ul style="list-style-type: none"> – Elaborare progetti chimici e gestire attività di laboratorio. – Applicare le normative | <ul style="list-style-type: none"> ■ Classificare le reazioni caratterizzanti l'analisi volumetrica. ■ Eseguire calcoli | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conoscere i metodi e le fasi delle analisi quantitative. ■ Conoscere i principi | Preparazione di soluzioni standard. Titolazioni. Determinazioni | matematica | |

| | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|-----------------------|
| | sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. | dell'analisi volumetrica. <ul style="list-style-type: none"> ■ Preparare soluzioni standard. ■ Riconoscere le fasi operative dell'analisi gravimetrica. ■ Individuare gli accorgimenti per ottenere un precipitato puro nell'analisi gravimetrica. | dell'analisi volumetrica. <ul style="list-style-type: none"> ■ Conoscere i principi dell'analisi gravimetrica per precipitazione. | gravimetriche. Filtrazione, lavaggio, decantazione, essiccazione ed altri trattamenti su precipitati. | |
| Equilibri chimici | – Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Applicare la teoria dell'equilibrio chimico per prevedere la reattività del sistema. ■ Calcolare la composizione di una miscela allo equilibrio. ■ Prevedere l'influenza delle variabili operative sull'equilibrio chimico. | Definire il grado di avanzamento di una reazione e la quantità di reazione <ul style="list-style-type: none"> ■ Definire la costante di equilibrio in soluzione e in fase gassosa. Sistemi termodinamici, Funzioni termodinamiche, H, S, G, principi della termodinamica. La costante di equilibrio dal punto di vista termodinamico. Principio di Le Chatelier <ul style="list-style-type: none"> ■ Definire l'attività chimica. | Osservazione dell'influenza della T, delle concentrazioni, ed altre variabili sull'equilibrio | Matematica, fisica |
| Equilibri acido-base | – Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Correlare le proprietà acido-base alla struttura microscopica delle sostanze. ■ Comprendere l'effetto livellante del solvente. ■ Estendere lo studio della forza degli acidi e delle basi a solventi non acquosi. ■ Individuare i limiti di valore del pH. ■ Correlare K_w, K_a e K_b | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conoscere la reattività degli elementi, in relazione alla loro collocazione nella Tavola Periodica. ■ Distinguere acidi e basi, descriverne le proprietà e classificarli in base alla loro forza. ■ Conoscere le teorie di Arrhenius, Brønsted-Lowry e di Lewis. ■ Conoscere i concetti di autoprotolisi e di pH. | Reazioni tra acidi e basi. Sistemi indicatori di acidità. Determinazione del pH. Utilizzo del pHmetro. Titolazioni acido-base. Tracciamento delle curve di titolazione. Preparazione di soluzioni tampone. | Microbiologia, igiene |
| pH e tamponi | – Utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Calcolare il pH di acidi e basi forti, deboli e poliprotici. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conoscere le formule per calcolare il pH di acidi e basi forti. | Preparazione di soluzioni tampone. Verifica dell'effetto tampone e della | Microbiologia, igiene |

| | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|---|-----------------------|--|
| | tare dati sperimentali. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Calcolare il pH di soluzioni di sali di acidi e basi deboli. ■ Stabilire i criteri di applicabilità delle approssimazioni nel calcolo del pH di acidi e basi deboli. ■ Stabilire gli intervalli di prevalenza delle specie. ■ Prevedere la reazione di un tampone all'aggiunta di acidi o basi forti. ■ Preparare un tampone con una data capacità tamponante. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conoscere le formule per calcolare pH di acidi e basi deboli. ■ Conoscere le formule per calcolare il pH di acidi e basi poliprotici. ■ Conoscere le formule per calcolare il pH di soluzioni di sali di acidi e basi deboli. ■ Conoscere le caratteristiche delle soluzioni tampone. | capacità tamponante | | |
| Titolazioni acido-base | <ul style="list-style-type: none"> – Elaborare progetti chimici e gestire attività di laboratorio. – Applicare le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sapere scegliere l'indicatore più adatto a una data titolazione. ■ Sapere giustificare gli andamenti di una curva di titolazione acido-base all'inizio, prima del p.e., al p.e., dopo il p.e. ■ Sapere valutare gli errori di titolazione. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conoscere il funzionamento degli indicatori acido-base. ■ Conoscere i principali tipi di indicatori acido-base. ■ Conoscere il significato delle curve di titolazione. ■ Sapere definire il punto equivalente (p.e.). | | | |
| Equilibri di ossidoriduzione | – Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Prevedere la spontaneità di una reazione redox sulla base della serie dei potenziali standard di riduzione. ■ Calcolare il potenziale di una redox, applicando la legge di Nernst. ■ Individuare i fattori che influenzano i potenziali. ■ Calcolare le costanti di equilibrio delle redox. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Distinguere ossidanti e riducenti. ■ Descrivere l'elettrodo standard a idrogeno. ■ Conoscere i principali elementi della serie dei potenziali standard di riduzione. ■ Scrivere l'equazione di Nernst. ■ Scrivere la costante di equilibrio redox. | Reazioni red-ox. Titolazioni red-ox. Titolazioni permanganometriche, iodometriche ed iodometriche | Microbiologia, igiene | |
| Titolazioni redox | – Elaborare progetti chimici e biotecnologici e | ■ Sapere giustificare gli andamenti di una curva | ■ Definire le analisi volumetriche redox. | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------|--|---|---|--|--|--|
| | <p>gestire attività di laboratorio.</p> <p>– Applicare le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p> | <p>di titolazione redox all'inizio, prima del p.e., al p.e., dopo il p.e.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sapere scegliere 'indicatore redox piu adatto. ■ Distinguere tra permanganometria in ambiente acido e basico. ■ Stabilire quando usare il metodo iodometrico (diretto) e quando quello iodometrico (indiretto). | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conoscere gli indicatori redox. ■ Conoscere i principi della permanganometria. ■ Conoscere i principi della iodimetria e della iodometria. | | | |
| Analisi complessometrica | <p>– Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.</p> <p>– Applicare le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Mettere in relazione la costante di formazione e la stabilità del complesso. ■ Prevedere gli effetti di più equilibri coesistenti. ■ Prevedere gli effetti del pH sugli equilibri di complessazione. ■ Individuare gli intervalli di prevalenza delle specie, in caso di più equilibri acidi sulla complessazione. ■ Mettere in relazione complessazione e precipitazione | <ul style="list-style-type: none"> ■ Riconoscere leganti e coordinatori. ■ Scrivere le formule dei composti di coordinazione e le reazioni di complessazione. ■ Scrivere le costanti di stabilità (o formazione) e di instabilità. ■ Scrivere la costante di formazione condizionale. | Titolazioni complessometriche con EDTA | | |
| Titolazioni complessometriche | <p>– Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.</p> <p>– Applicare le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sapere giustificare gli andamenti di una curva di titolazione complessometrica all'inizio, prima del p.e., al p.e., dopo il p.e. ■ Descrivere una titolazione complessometrica in funzione del pH e della K_f. ■ Sapere scegliere l'indicatore metallocromico- | <ul style="list-style-type: none"> ■ Conoscere il significato di titolazioni complessometriche. ■ Conoscere i principali leganti organici. ■ Conoscere gli indicatori metallocromici. | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | co piu adatto a una data titolazione complessome- trica. | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

In neretto gli obiettivi minimi per il passaggio alla classe successiva.