

Anno scolastico 2021-2022

DISCIPLINA: Chimica analitica e strumentale

INDIRIZZO "CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE

ARTICOLAZIONE "CHIMICA E BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI"

Docenti: Guadagnini Maria Pia- Modonese Daniele

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.

Terzo anno

UNITÁ DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE	ABILITÁ	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	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. 	correttezza di calcoli stechiometrici ed applicare i metodi di elaborazione statistica dei dati		
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	<ul style="list-style-type: none"> – Elaborare progetti chimici e gestire attività di laboratorio. 	Classificare le reazioni caratterizzanti l'analisi volumetrica.	■ Conoscere i metodi e le fasi delle analisi quantitative.	Preparazione di soluzioni standard. Titolazioni.	matematica	

e gravimetria	– Applicare le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eseguire calcoli dell'analisi volumetrica. ■ Preparare soluzioni standard. ■ Riconoscere le fasi operative dell'analisi gravimetrica. ■ Individuare gli accorgimenti per ottenere un precipitato puro nell'analisi gravimetrica. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conoscere i principi dell'analisi volumetrica. ■ Conoscere i principi dell'analisi gravimetrica per precipitazione. 	Determinazioni 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.		
pH e tamponi	– Utilizzare modelli appropriati per investigare	<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. 	Verifica dell'effetto tampone e della		

	su fenomeni e interpretare 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 precipitazione	– 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"> ■ Collegare i concetti di solubilità e di prodotto di solubilità. ■ Individuare i fattori che influenzano l'equilibrio di precipitazione, con particolare riferimento al pH. ■ Applicare la precipitazione frazionata ai fini della separazione quantitativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Definire il prodotto di solubilità K_{ps}. ■ Definire il prodotto ionico PI. ■ Conoscere il significato e l'uso della precipitazione frazionata. 	Separazione per precipitazione Separazione per precipitazione frazionata. Determinazione del K _{ps} . Titolazione di precipitazione		
Equilibri di ossidoriduzione	– Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della	■ Prevedere la spontaneità di una reazione	■ Distinguere ossidanti e riducenti.	Reazioni red-ox. Titolazioni red-ox.		

	chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.	<p>redox sulla base della serie dei potenziali standard di riduzione.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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"> ■ 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. 	Titolazioni permanganometriche, iodometriche ed iodometriche		
Titolazioni redox	<ul style="list-style-type: none"> – Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio. – Applicare le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sapere giustificare gli andamenti di una curva di titolazione redox all'inizio, prima del p.e., al p.e., dopo il p.e. ■ Sapere scegliere l'indicatore redox più 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"> ■ Definire le analisi volumetriche redox. ■ Conoscere gli indicatori redox. ■ Conoscere i principi della permanganometria. ■ Conoscere i principi della iodimetria e della iodometria. 			
Analisi complessometrica	<ul style="list-style-type: none"> – Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio. – Applicare le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. 	<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		

<p>Titolazioni complessometriche</p>	<p>– Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio. – 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 più adatto a una data titolazione complessometrica. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conoscere il significato di titolazioni complessometriche. ■ Conoscere i principali leganti organici. ■ Conoscere gli indicatori metallocromici. 			
--------------------------------------	---	---	--	--	--	--

In neretto gli obiettivi minimi per il passaggio alla classe successiva

Modalità di verifica:

- verifiche scritte di teoria e pratica con esercizi da risolvere
- interrogazioni orali
- relazioni di laboratorio