Disciplina CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE Classe 4<sup>a</sup> Chimica, materiali e biotecnologie – **Articolazione: Chimica dei materiali***competenze***COMPETENZE DI BASE DEL SECONDO BIENNIO E ULTIMO ANNO**

- 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;
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie applicate;
- 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

*conoscenze**abilità**tipologia e numero delle prove di verifica previste:  
almeno due teoriche e due pratiche nel primo trimestre;  
almeno tre teoriche e tre pratiche nel secondo pentamestre tra le seguenti:***Richiami e approfondimento di STECHIOMETRIA:****Equilibri ionici eterogenei.**

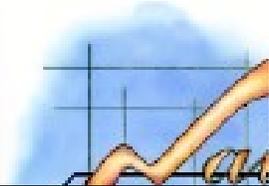
Prodotto ionico di un sale poco solubile. Solubilità e prodotto di solubilità. Reazioni di precipitazione.  
Effetto dello ione comune.  
Effetto del pH.  
Precipitazioni frazionate.  
Equilibri di solubilità e idrolisi.

Saper applicare quanto studiato alla risoluzione di esercizi

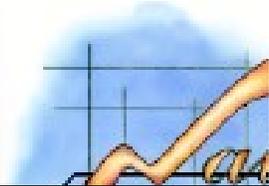
**I composti di coordinazione**

Conoscere la teoria di Lewis e gli ioni complessi.  
Conoscere il concetto di numero di coordinazione.

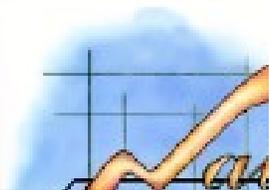
Saper applicare la teoria del campo cristallino per spiegare il colore e le proprietà magnetiche dei complessi. Saper risolvere esercizi di



<p>Conoscere le caratteristiche dei leganti mono e polidentati. Conoscere la nomenclatura dei composti di coordinazione. Conoscere il significato di costante di stabilità e di instabilità. Conoscere l'influenza del pH sugli equilibri di complessazione. Conoscere l'influenza della formazione dei complessi sugli equilibri di precipitazione. Conoscere il significato di costante di formazione condizionale (<math>\alpha</math> e <math>\beta</math> valori). Conoscere la teoria del campo cristallino. Conoscere proprietà, caratteristiche e principali impieghi pratici dell'EDTA. Conoscere proprietà, caratteristiche e principali impieghi pratici degli indicatori metallo cromatici.</p>	<p>stechiometria sugli argomenti trattati. Saper preparare e standardizzare una soluzione di EDTA a titolo noto. Saper effettuare analisi complessometriche utilizzando EDTA come agente complessante (es. determinazione durezza di un'acqua.....)</p>	<p><b>VALUTAZIONE PARTE SPERIMENTALE:</b></p> <p>La valutazione dell'acquisizione delle conoscenze/competenze specifiche della parte sperimentale della disciplina da parte del singolo alunno/a, verrà accertata verificando:</p> <p>a) i risultati delle prove svolte in laboratorio, utilizzando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'errore percentuale commesso dall'allievo/a nella determinazione pratica del quantitativo incognito di analita consegnato (ad eccezione di particolari prove in cui l'inadeguata qualità dei materiali a disposizione non lo renda possibile)</li> <li>- la correttezza nell'esecuzione della procedura,</li> <li>- la relazione tecnica, da redigere secondo lo schema convenzionale,</li> <li>- le eventuali prove scritte e/o interrogazioni riguardanti le prove di laboratorio;</li> </ul> <p>b) l'autonomia lavorativa, ivi compresa la</p>
<p><b>Elettrochimica ed equilibri di ossido riduzione.</b></p> <p><b>Potenziometria.</b> Reazioni redox e lavoro elettrico. Pila Daniell. Potenziale all'elettrodo. Potenziale di diffusione. Ponte salino. Forza elettromotrice ed Equazione di Nernst*. Scala dei potenziali normali. Potenziale della cella. Elettrodi di riferimento: 1°, 2° e 3° specie. Elettrodo a Idrogeno, ad Ag/AgCl, a calomelano. Elettrodi di misura. Elettrodo a vetro. Punto isoterma. Proprietà redox di una semicoppia. Calcolo della Ke, Pile. Titolazioni potenziometriche. Acido forte - base forte. Acido debole - base forte. Titolazioni redox e di precipitazione * <b>la formulazione dell'equazione di Nernst in funzione della energia libera viene affrontata nella disciplina TECNOLOGIE CHIMICHE E IMPIANTI</b></p>	<p><b>Correlare</b> le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica. <b>Riconoscere</b> i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p> <p>In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- saper schematizzare una pila</li> <li>- saper calcolare il potenziale di un elettrodo</li> <li>- saper calcolare la f.e.m. di una pila</li> </ul> <p>saper determinare il p.e. delle titolazioni con diversi metodi</p>	



<p><b>Elettrolisi.</b> Generalità sui sistemi elettrolitici. Prima e seconda Legge di Faraday. Tensione di decomposizione. Polarizzazione chimica, Forza contro elettromotrice e sovratensione. Potenziale catodico e anodico di scarica. Ordine di scarica. Codeposizione. Analisi elettrogravimetrica. Depolarizzanti.</p>	<p>Saper distinguere una cella elettrolitica da una cella galvanica Saper determinare l'ordine di scarica all'anodo e al catodo di una cella elettrolitica Saper prevedere la codeposizione ad un elettrodo</p>	<p>capacità di saper organizzare la propria postazione di lavoro;</p> <p>c) la capacità di saper collaborare con gli altri componenti del proprio gruppo di lavoro.</p> <p><b>VALUTAZIONE PARTE TEORICA</b></p> <p>Concorreranno alla valutazione della parte teorica della disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- prove scritte di tipo strutturato e semistrutturato;</li><li>- prove orali.</li></ul>
<p><b>Conducibilità degli elettroliti.</b> Conduttanza specifica delle soluzioni elettrolitiche. Conduttanza specifica e grado di dissociazione. Conduttanza equivalente degli elettroliti. Conduttanza equivalente limite e grado di dissociazione. Calcolo del grado di dissociazione e della costante di ionizzazione degli elettroliti deboli. Calcolo del prodotto di solubilità da misure di conducibilità. Titolazioni conduttimetriche.</p>	<p>Saper rappresentare graficamente l'andamento delle diverse conduttanze degli elettroliti forti e degli elettroliti deboli in funzione della diluizione Saper calcolare il grado di dissociazione di un elettrolita debole mediante conduttanza equivalente e conduttanza equivalente a diluizione infinita Saper illustrare l'andamento di una curva di titolazione conduttimetrica Saper individuare il p.e. in una titolazione conduttimetrica</p>	
<p><b>Ottica geometrica e teoria classica della radiazione elettromagnetica:</b> I fenomeni ottici di Dispersione, Rifrazione, Interferenza, Diffrazione.</p>	<p>Saper identificare i vari fenomeni ottici e le applicazioni nel campo degli strumenti analitici;</p>	
<p><b>Teoria atomica:</b> Modelli atomici. Atomo di Bohr e quantizzazione energia. Orbitali ibridi. Orbitali molecolari. Ripasso della teoria del</p>	<p>Saper prevedere la struttura elettronica di semplici molecole. Interpretare la struttura e la</p>	

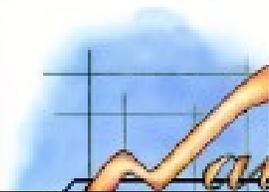


ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE  
D'ISTITUTO a.s. 2022/2023**

pag. 4 di 6

legame chimico	reattività molecolare sulla base di proprietà quantistiche	
<b>Natura e proprietà della luce.</b> Natura ondulatoria e corpuscolare della luce. Effetto fotoelettrico. L'Energia raggiante. Lunghezza d'onda, frequenza e loro unità di misura. Colori complementari. Orbitali molecolari. Interazione radiazione-materia: assorbimento di energia e transizioni elettroniche.	<p>Saper prevedere i fenomeni fisici e chimico-fisici legati all'interazione radiazione-materia sia dal punto di vista della teoria ondulatoria classica che da quello quantistico.</p> <p>Saper correlare le proprietà microscopiche della materia con le informazioni ricavate dall'interazione della materia con la radiazione elettromagnetica</p>	
<b>Analisi UV - Vis</b> Colorimetria. Trasmittanza ed Assorbanza. Cammino ottico. Legge di Lambert – Beer. Misure in scansione. Il colorimetro e analisi nel visibile. Costruzione di una retta di taratura mediante standard a concentrazione nota. Strumentazione.	<p><b>Reperire informazioni</b> sulla struttura atomica/molecolare mediante AA, IR, UV-Vis.</p> <p>In particolare:</p> <p>Saper illustrare lo schema a blocchi di uno spettrofotometro</p> <p>Saper riconoscere un composto chimico dall'esame di uno spettro.</p> <p>Saper effettuare i calcoli che portano alla costruzione di una retta di taratura.</p>	

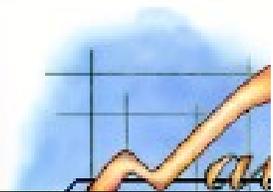


<p><b>Attività di laboratorio</b> in linea con i contenuti teorici. Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni.</p> <p>Modelli di documentazione tecnica</p> <p><b>Lessico e terminologia</b> tecnica anche in lingua inglese</p> <p><b>Trattamento dei dati analitici e teoria degli errori</b></p> <p>Significato e trattamento dei dati sperimentali. Curva di Gauss. Intervallo di confidenza. Determinazione di curve di titolazione con Excel. Curve in derivata 1° e 2°.</p>	<p><b>In laboratorio:</b></p> <p><b>Individuare</b> strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio</p> <p><b>Definire e applicare</b> la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p> <p><b>Verificare e ottimizzare</b> le prestazioni delle apparecchiature</p> <p><b>Documentare</b> le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi</p> <p><b>Elaborare i risultati</b> delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di software dedicati</p> <p><b>Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</b></p> <p><b>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica</b> di settore anche in lingua inglese</p>	
---	---	--

Macroargomenti che verranno trattati nel corso del corrente anno scolastico: CHIMICA FISICA: NATURA E PROPRIETA' DELLA LUCE – POTENZIOMETRIA – ELETTROLISI – CONDUTTIVIMETRIA – EQUILIBRI DEI SISTEMI CHIMICI- CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE: I COMPOSTI DI COORDINAZIONE -METODI OTTICI E METODI ELETTROCHIMICI DI ANALISI

ATTIVITA' LABORATORIO: In linea con i contenuti teorici.

Strategie didattiche previste per favorire/migliorare i processi di apprendimento:



ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

## PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE D'ISTITUTO a.s. 2022/2023

pag. 6 di 6

I singoli docenti decideranno di volta in volta le strategie didattiche più opportune da mettere in atto per favorire/migliorare i processi di apprendimento in base alle caratteristiche delle classi e alle risorse strutturali/strumentali di cui dispongono.

Uso di supporti didattici utili alla realizzazione di efficaci percorsi flessibili: A discrezione dei singoli docenti tra quelli di cui dispone l'istituto.

*La griglia valutativa adottata è quella d'Istituto deliberata in Collegio Docenti il 14 maggio 2019*

Conoscenze	Abilità	Laboratorio	Voto /10	Voto /20
Rifiuto a sostenere le prove	Rifiuto a sostenere le prove	Rifiuto a sostenere le prove	1	0-2
Conoscenze assenti	Abilità totalmente assenti	Denota assoluto disimpegno, opera in modo impreciso e disordinato senza seguire il protocollo operativo, ignora le norme di sicurezza (costituisce addirittura una fonte di pericolo per sé e gli altri)	2	3-4
Conoscenze fortemente lacunose e non organizzate	Commette gravissimi errori senza esserne consapevole ed anche se aiutato non riesce a pervenire ad alcuna conclusione	Denota disimpegno, opera in modo impreciso e disordinato, senza seguire il protocollo operativo e senza rispettare le norme di sicurezza	3	5-6
Conoscenze frammentarie e non organizzate	Commette gravi errori, collega occasionalmente e con aiuto	Denota disimpegno, opera in modo impreciso, non riesce a seguire o a comprendere il protocollo operativo	4	7-8
Conoscenze parziali e sostanzialmente mnemoniche	Commette vari errori seppure non gravi, collega solo occasionalmente e in modo poco strutturato	Ha bisogno di essere guidato o di imitare, solo in tal modo riesce a raggiungere risultati accettabili	5	9-10
Conoscenze essenziali	Procede con sufficiente consapevolezza pur con qualche errore, collega in situazioni semplici e con aiuto	Esegue con correttezza le procedure apprese e opera con accettabile precisione. Rispetta in modo accettabile le norme di sicurezza	6	11-13
Conoscenze ampliate	Procede in modo sufficientemente consapevole, collega occasionalmente e solo in situazioni semplici	Sa utilizzare le tecniche appropriate ed opera con consapevolezza e precisione	7	14-15
Conoscenze complete	Procede consapevolmente in alcuni contesti noti, collega nell'ambito dell'intera disciplina con qualche aiuto	Sa utilizzare le tecniche appropriate ed opera con consapevolezza e precisione (valuta eventuali alternative che gli vengono prospettate)	8	16-17
Conoscenze complete e consapevoli	Procede con sicurezza in contesti noti collega in modo autonomo nell'ambito della disciplina	Si muove con autonomia, organizza il proprio lavoro, utilizza le tecniche appropriate, opera con grande precisione. Errori ed imprecisioni	9	18-19
Conoscenze approfondite	Procede consapevolmente e sicuro anche in contesti simili, collega in modo autonomo con raccordi disciplinari e/o pluridisciplinari	Si muove con autonomia, organizza il proprio lavoro, utilizza le tecniche appropriate, opera con grande precisione	10	20