



ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
D'ISTITUTO a.s. 2024/2025**

pag. 1 di 10

Disciplina CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE Classe 3[^] 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

come di seguito esplicitato:



ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
D'ISTITUTO a.s. 2024/2025**

pag. 2 di 10

CHIMICA FISICA

GLI STATI FISICI DELLA MATERIA con particolare attenzione alla natura dei legami primari e secondari coinvolti.

Lo Stato gassoso. Leggi dei gas: Boyle (isoterma), Gay Lussac (isocora), Charles (isobara). Equazione di Stato dei gas perfetti. Legge di Dalton delle miscele gassose e frazione molare.

I gas reali. Coefficiente di compressibilità. Temperatura di Boyle. Equazione di Van der Waals. Temperatura critica. Diagramma di Andrews. * (argomenti trattati in tecnologie chimiche ed industriali)

Lo stato solido. Lo stato amorfo e lo stato cristallino. Polimorfismo e isomorfismo. Reticoli cristallini. Solidi ionici, molecolari e covalenti. Solidi metallici.

CHIMICA ANALITICA

Le soluzioni. Proprietà degli elettroliti e loro solubilità. Effetto della temperatura. Espressioni di concentrazione e conversione da una unità di misura all'altra. Calcoli sulle soluzioni.

CHIMICA ANALITICA

Saper effettuare conversioni tra le diverse modalità di esprimere le concentrazioni.
Saper determinare il quantitativo di una soluzione concentrata da prelevare per prepararne una più diluita.
Saper preparare una soluzione a titolo noto.

**VALUTAZIONE PARTE
SPERIMENTALE:**

La valutazione dell'acquisizione delle conoscenze/competenze specifiche della parte sperimentale della disciplina da parte del singolo alunno/a, verrà accertata verificando:

- a) i risultati delle prove svolte in laboratorio, utilizzando:
- l'errore percentuale commesso dall'allievo/a nella



ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
D'ISTITUTO a.s. 2024/2025**

pag. 3 di 10

<p>Reazioni chimiche e loro bilanciamento, con particolare riferimento alle reazioni redox.</p>	<p>Saper bilanciare le reazioni chimiche non di ossido-riduzione scritte in forma molecolare e in forma ionica.</p> <p>Saper bilanciare le equazioni chimiche di ossido-riduzione mediante la variazione mediante il metodo delle semireazioni.</p>	<p>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)</p>
<p>Equivalenti chimico. Valutazione degli equivalenti in funzione del tipo di reazione chimica. Massa equivalente e determinazione del coefficiente Z. Legge degli equivalenti in funzione della massa, delle moli e del volume di un composto.</p>	<p>Saper determinare il coefficiente Z in base al tipo di reazione</p> <p>Saper calcolare il numero di equivalenti in base al tipo di reazione</p> <p>Saper effettuare calcoli relativi agli equivalenti di acidi, basi, ossidanti e riducenti.</p>	<ul style="list-style-type: none">- la correttezza nell'esecuzione della procedura,- la relazione tecnica, da redigere secondo lo schema convenzionale,
<p>Aspetti stechiometrici dell'equilibrio chimico. Reazioni reversibili e irreversibili. Concetto di attività chimica. Forza ionica di una soluzione e determinazione del coefficiente di attività con la Legge di Debye Huckel. Quoziente di reazione e confronto con la K_{eq}.</p> <p>Equilibri di decomposizione/dissociazione. Uso dello schema I-Δ-F</p>		<ul style="list-style-type: none">- le eventuali prove scritte e/o interrogazioni riguardanti le prove di laboratorio; <p>b) l'autonomia lavorativa, ivi compresa la capacità di saper organizzare la propria postazione di lavoro;</p>



ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
D'ISTITUTO a.s. 2024/2025**

pag. 4 di 10

<p>Variazione dell'equilibrio e Legge di Le Chatelier. Effetto delle variazioni di concentrazione, di volume e di temperatura. Perturbazione dell'equilibrio.</p>	<p>Saper applicare il principio di Le Chatelier per prevedere il tipo di spostamento dell'equilibrio per effetto di una variazione di concentrazione, di volume e di temperatura.</p>	<p>c) la capacità di saper collaborare con gli altri componenti del proprio gruppo di lavoro.</p>
<p>Equilibri acido base. Teoria di Bronsted e di Lewis. Comportamento anfotero degli idrossidi. Forza degli acidi e delle basi. Prodotto ionico dell'acqua ed effetto livellante del solvente. Valore della K_w in funzione della temperatura e della forza ionica. Scala di neutralità e pH di una soluzione. Relazione fra pH e pOH. Il pH degli acidi e basi forti. pH di miscele di acidi e basi forti (nelle titolazioni acido-base).</p>	<p>Saper calcolare il pH di soluzioni di acidi e di basi forti</p> <p>Saper calcolare la concentrazione di soluzioni di acidi forti e basi forti dato il pH.</p>	<p>VALUTAZIONE PARTE TEORICA</p> <p>Concorreranno alla valutazione della parte teorica della disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prove scritte di tipo strutturato e semistrutturato; prove orali.
<p>Il pH negli acidi e basi deboli. Applicazione dello schema I-Δ-F. Effetti della diluizione sulla dissociazione.</p>	<p>Saper calcolare le concentrazioni all'equilibrio date la concentrazione iniziale e le costanti di dissociazione.</p> <p>Saper calcolare la concentrazioni iniziale dati il pH e le costanti di dissociazione.</p> <p>Saper calcolare la K_a dal pH di una soluzione di un acido monoprotico debole a concentrazione nota.</p>	



ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
D'ISTITUTO a.s. 2024/2025**

pag. 5 di 10

<p>Teoria degli indicatori. Equilibrio ionizzazione indicatore. Forma acida e forma basica. Rapporto C_a/C_s. Intervallo di viraggio.</p>	<p>Saper determinare l'intervallo di viraggio conoscendo la costante dell'indicatore acido-base. Saper prevedere il colore della soluzione conoscendo il pH della soluzione e la costante dell'indicatore. Saper scegliere l'indicatore adatto ad una determinata titolazione acido-base. Saper calcolare l'errore di titolazione in funzione dell'indicatore utilizzato.</p>	
<p>Il pH dei sistemi tampone. Rapporto C_s/C_A per il calcolo del sistema tampone. Potere tamponante e concentrazione della soluzione.</p> <p>Preparazione di un tampone a determinato pH.</p>	<p>Saper determinare il pH di una soluzione tampone a composizione nota. Saper calcolare la variazione del pH di una soluzione tampone in seguito all'aggiunta di un acido forte o di una base forte. Saper preparare una soluzione tampone dato il pH e la concentrazione.</p>	
<p>Il pH nei Sali. Equilibri di idrolisi. Sali acidi e basi monoprotiche. Sali di acidi e basi poliprotiche. Sali acidi di acidi poliprotici.</p>	<p>Saper calcolare il pH in soluzioni in cui solo il catione o solo l'anione sono idrolizzati. Saper calcolare il pH di soluzioni in cui entrambi gli ioni sono idrolizzati. Saper calcolare il pH in soluzioni di Sali acidi di acidi poliprotici.</p>	



ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
D'ISTITUTO a.s. 2024/2025**

pag. 6 di 10

<p>Equilibri di solubilità (precipitazione). Prodotto ionico di un sale poco solubile. Solubilità e prodotto di solubilità. Reazioni di precipitazione. Effetto dello ione comune.</p> <p>Effetto del pH. Precipitazioni frazionate.</p>	<p>Saper determinare la solubilità di un sale mediante il K_{ps}.</p> <p>Saper determinare il pH al quale precipitano idrossidi poco solubili.</p> <p>Saper calcolare le concentrazioni ioniche limite oltre le quali avviene la precipitazione e le concentrazioni residue dopo la precipitazione.</p>	
<p>SICUREZZA: Regolamento laboratorio. Rischio chimico: concetti. Classificazione ed etichettatura, pittogrammi e schede di sicurezza. Vie di contatto: penetrazione cutanea, inalazione ed ingestione. Valori limite di riferimento. DPI e DPC.</p>		



ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
D'ISTITUTO a.s. 2024/2025**

pag. 7 di 10

<p>Laboratorio di chimica analitica</p> <ul style="list-style-type: none">- Uso degli strumenti di protezione individuale e collettiva per la sicurezza nei laboratori- Acquisire dimestichezza con la vetreria in uso nei laboratori per misure di volume (pipette tarate, burette, matracci, beute, navicelle ... - ecc). e di massa (bilance analitica e tecnica)- Preparazione delle soluzioni a titolo noto e standardizzazione delle soluzioni con sostanze madri- Analisi quantitativa volumetrica: titolazioni dirette, indirette e retro-titolazioni. Titolazioni ossidimetriche – titolazioni per precipitazione – titolazioni acido base.- Analisi qualitativa	<p>In laboratorio</p> <p>Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio. Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p> <p><i>Documentare</i> le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi</p> <p>Saper individuare l'indicatore utile per determinare il p.e. di una titolazione acido-base. Saper identificare alcuni cationi e anioni</p>	
<p>Trattamento dei dati analitici e teoria degli errori</p> <p>Cifre significative. Errori sistematici e casuali. Accuratezza di una misura e precisione di una serie. Dispersione. Errore assoluto ed errore relativo percentuale.</p>		

Macroargomenti che verranno trattati nel corso del corrente anno scolastico:

CHIMICA FISICA: GLI STATI FISICI DELLA MATERIA

CHIMICA ANALITICA: Misura, strumenti e processi di misurazione. Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti. Reattività degli ioni in soluzione. Equilibri in soluzione acquosa. Metodi di analisi quantitativa. Calcolo delle quantità di materia e delle concentrazioni delle soluzioni acquose. ATTIVITA' LABORATORIO: In linea con i contenuti teorici.

SICUREZZA: Regolamento laboratorio. Rischio chimico.



ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
D'ISTITUTO a.s. 2024/2025**

pag. 8 di 10

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

VALUTAZIONE PARTE SPERIMENTALE:

Concorreranno alla valutazione della parte sperimentale della disciplina:

- l'errore percentuale commesso dall'allievo nella determinazione pratica del quantitativo di analita consegnato;
- i risultati ottenuti dallo studente nelle eventuali prove scritte atte ad accertare l'acquisizione delle conoscenze/competenze specifiche della parte sperimentale della disciplina;
- relazione tecnica;
- l'autonomia lavorativa dell'alunno.

VALUTAZIONE PARTE TEORICA:

Concorreranno alla valutazione della parte teorica della disciplina:

- prove scritte di tipo strutturato e semistrutturato;
- prove orali.

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



ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
D'ISTITUTO a.s. 2024/2025**

pag. 9 di 10

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



ISIS "Giulio Natta" – Bergamo

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
D'ISTITUTO a.s. 2024/2025**

pag. 10 di 10

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