

CHIMICA DEI MATERIALI II BIENNIO

FINALITA' EDUCATIVE

Le finalità, elaborate all'interno del Collegio dei Docenti rappresentano le mete finali di un corso di studi o di un segmento e presentano carattere di trasversalità, in quanto comuni a diverse discipline.

In particolare la finalità dell'insegnamento scientifico deve essere quella di accostare l'allievo alla metodologia scientifico-sperimentale al fine di fornire valide conoscenze utili per vivere in una società che su tali conoscenze fonda il suo stesso sviluppo:

- *saper comunicare in forma chiara e concisa, sia oralmente che per iscritto;*
- *sviluppare le capacità di acquisizione e di rielaborazione critica dell'informazione fornita dalla comunicazione scritta, verbale e visiva;*
- *abituarsi al rispetto dei fatti, al vaglio ed alla ricerca di riscontri delle proprie ed altrui opinioni;*
- *saper reperire criticamente le informazioni ed i messaggi dei mass-media, sapendo distinguere i fatti dalle opinioni;*
- *saper riferire a principi unitari fenomeni apparentemente diversi, e saper distinguere gli aspetti differenti di fenomeni apparentemente simili;*
- *saper risolvere situazioni problematiche.*

OBIETTIVI GENERALI DI APPRENDIMENTO

Il passaggio successivo è quello di individuare gli obiettivi cognitivi che caratterizzano l'insegnamento scientifico. Si ritiene pertanto che gli obiettivi cognitivi fondamentali siano:

1. *Caratterizzare l'aspetto dinamico della disciplina in modo che lo studente impari a conoscere ed a comprendere i fenomeni chimici, sapendo applicare i concetti acquisiti in situazioni inconsuete;*
2. *evidenziare il carattere sperimentale della disciplina in modo che lo studente acquisisca gradualmente il metodo scientifico, in particolare nei passaggi concernenti l'osservazione la misura, la formulazione di ipotesi e la loro verifica;*
3. *sottolineare la dinamicità storica del sapere scientifico in modo che lo studente sia consapevole che, nelle scienze sperimentali, si perviene nel tempo a conoscenze sempre più oggettive, che possiedono un grado sempre più alto di capacità interpretative di fenomeni ed esperimenti;*
4. *collegare l'insegnamento della chimica alla realtà quotidiana, all'ambiente, alla produzione, in modo che lo studente colga le interrelazioni tra chimica ed attività dell'uomo, sia nelle implicazioni positive, sia in quelle negative(rapporto benefici/rischi).*

Questi quattro obiettivi devono mettere in evidenza come la Chimica sia la scienza delle trasformazioni: ogni ipotesi, teoria, principio perde valore se non è collegata con i fenomeni e gli esperimenti.

METODOLOGIA DIDATTICA

La metodologia didattica deve concorrere al raggiungimento degli obiettivi e favorire l'acquisizione dei contenuti formativi. Essa deve essere sufficientemente flessibile da consentirle di adattarsi alle capacità cognitive e di apprendimento degli allievi.

Si svolgeranno lezioni teoriche frontali articolate in più momenti: esplicitazione dell'obiettivo e prime informazioni teoriche; domanda-stimolo e/o domande da parte degli studenti, discussione e collegamenti con argomenti già trattati e/o con analoghe situazioni anche extradisciplinari e appartenenti al vissuto. La trattazione teorica si richiamerà necessariamente ad osservazioni e dati sperimentali (eventualmente simulate con il supporto multimediale LIM) che potranno precedere,

ma anche seguire, la trattazione stessa. Si svolgeranno, inoltre, lezioni destinate alla risoluzione di esercizi e di esercitazioni da svolgere a casa, lezioni dimostrative con l'utilizzo di modellini molecolari o con strumentazione di facile reperibilità ed in condizione di sicurezza per facilitare l'apprendimento e rendere la materia meno astratta. Si faranno svolgere verifiche formali che permettano agli studenti di testare il grado di apprendimento raggiunto. Saranno frequenti i richiami e i collegamenti ad altre materie scientifiche ed all'indirizzo specifico.

STRUMENTI DI LAVORO

Oltre al testo scolastico adottato un valido contributo è fornito dal supporto multimediale (P.C., CD ROM, audiovisivi con il supporto della LIM), quindi dall'allestimento del quaderno disciplinare (ad anelli, formato A4) utile per conservare, consultare ed usare più volte gli appunti, i problemi svolti e le schede pratiche. Esso sarà fatto organizzare in maniera da suddividerlo in tre sezioni: teoria /problemi/eventuali attività sperimentale.

Il testo delle sezioni, in genere, dovrà risultare costituito da:

appunti, fotocopie, tabelle e grafici, schemi riassuntivi, esercizi e quesiti corredati da commenti sui procedimenti utilizzati e sugli errori commessi, schede pratiche.

La programmazione di Chimica dei Materiali del II biennio prevede una combinazione di conoscenze, abilità e competenze appropriate al contesto scientifico necessarie per la realizzazione e lo sviluppo della persona, del concetto di cittadinanza attiva e dell'inclusione, secondo le competenze chiave per l'apprendimento permanente.

Nuclei fondanti della Chimica	Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Natura e struttura della materia</p>	<p>Dare una spiegazione scientifica dei fenomeni</p> <p>Gestire dati ed osservazioni possedendo specifici strumenti e utilizzando criticamente modelli risolutivi utili, nella consapevolezza delle potenzialità e dei limiti della modellizzazione che si effettua per l'interpretazione dei comportamenti osservabili in alcuni sistemi naturali ed artificiali.</p>	<p>Formulare ipotesi circa la natura chimica delle sostanze, siano esse semplici o composte, a partire dall'analisi delle caratteristiche e dei comportamenti osservati, nella consapevolezza che tali ipotesi si basano sovente su modellizzazioni la cui affidabilità dipende dal grado di accuratezza con cui vengono raccolte le osservazioni.</p> <p>Correlare le proprietà fisiche di una sostanza con modelli di strutture a livello particellare</p> <p>Avanzare delle ipotesi di comportamento (stato fisico, volatilità, solubilità, conducibilità elettrica allo stato puro, conducibilità delle eventuali soluzioni acquose, etc) di una sostanza semplice allo</p>	<p>Seguono tematiche utili a perseguire conoscenze, teoriche e/o pratiche, funzionali alle abilità esplicitate.</p> <p>Stato di aggregazione, volatilità, solubilità</p> <p>Struttura atomica</p> <p>Configurazione elettronica</p> <p>Simbologia di Lewis</p> <p>Proprietà periodiche</p> <p>Il legame chimico</p> <p>Strutture di Lewis</p> <p>Sostanze / molecole a carattere polare ed apolari, sostanze ioniche</p> <p>Interazioni molecolari</p> <p>Correlazione delle proprietà delle specie chimiche alla loro struttura ed alla natura dei gruppi funzionali presenti.</p> <p>Gruppi funzionali e proprietà e reattività.</p>

		<p>stato naturale in base alla posizione dell'elemento sulla tavola periodica, in termini delle sue proprietà periodiche e della sua distribuzione elettronica</p> <p>Avanzare delle ipotesi di comportamento (stato fisico, volatilità, solubilità, conducibilità elettrica allo stato puro, conducibilità delle eventuali soluzioni acquose, etc) di un composto, anche di natura organica, sia esso di origine naturale, artificiale o sintetica sulla base della sua struttura</p> <p>Procurarsi altri dati significativi che possano aiutare a meglio identificare il comportamento di una sostanza sulla base: dei legami chimici che si possono ipotizzare tra gli atomi/ioni che la compongono.</p> <p>Ricondurre le varietà delle specie chimiche ad un numero relativamente piccolo di strutture di base</p>	
		<p>Usare la nomenclatura IUPAC comprendendone la funzionalità</p> <p>Conoscere i simboli di pericolosità dei materiali per un loro utilizzo sicuro.</p> <p>Saper utilizzare in sicurezza i materiali di uso domestico e professionale presenti in commercio, valutandone il grado di efficacia e/o di pericolosità sulla base della loro struttura chimica, del loro grado di purezza, della concentrazione delle soluzioni, della classe di pericolosità etc.</p>	<p>Nomenclatura IUPAC di sostanze inorganiche e organiche con particolare riferimento ai principali gruppi funzionali</p> <p>Fra R ed S</p> <p>Come, in che periodo storico e con quali prodotti l'industria chimica ha influito sullo sviluppo della nostra civiltà e cambiato i nostri stili di vita (farmaci, fertilizzanti, insetticidi, alimentazione, settore tessile e dei materiali...)</p> <p>Valutare comparativamente i dati</p>

		<p>Prevedere l'influenza positiva o negativa di alcune sostanze sul funzionamento di sistemi biotici e ambientali Aver particolare cognizione della numerosità delle molecole <i>dei composti del carbonio</i> esistenti in natura o ottenute per via sintetica ed aver consapevolezza delle implicazioni che ne derivano per lo sviluppo e per l'evoluzione della società Esprimere la concentrazione di soluzione utilizzando diverse grandezze Prevedere correttamente la formula delle specie presenti in soluzione in seguito alla dissoluzione di una certa quantità di sostanza</p>	<p>espressi in numero di moli, soluzioni molari e quelli espressi in massa, volume, % (massa/massa, volume/volume, massa/volume).</p> <p>Comportamento di sostanze molecolari e ioniche in solventi polari ed apolari, Concentrazioni delle soluzioni in commercio.</p>
<p>Trasformazioni della materia</p>		<p>Prevedere a grandi linee la reattività delle specie chimiche dall'analisi delle caratteristiche strutturali e dei comportamenti osservati sulle stesse, siano esse semplici o composte, di natura organica o meno, con particolare riferimento alle molecole della vita e alla natura dei gruppi funzionali presenti. Adottare schemi di ragionamento generali che possono offrire chiavi di interpretazione unificanti per alcune tipologie di reazioni. Avanzare ipotesi di reazione di un substrato di natura organica sulla base della sua struttura chimica (presenza di legami multipli, aromaticità, presenza di gruppi funzionali più o meno ossidati, etc.) Descrivere in termini di</p>	<p>Correlazione delle reattività delle specie chimiche alla loro struttura ed alla natura dei gruppi funzionali presenti. Ossidazioni – riduzioni come capacità o meno di trasferire elettroni sulla base del "contesto" in cui si trova inserito un elemento Reazioni acido-base. Principali meccanismi di reazione (addizione, sostituzione, eliminazione, ossidazione, riduzione, comportamento più o meno acido, etc.) Bilanciamento di equazioni chimiche e calcoli stechiometrici elementari</p>

		<p>equazioni bilanciate le reazioni chimiche ed eseguire semplici calcoli stechiometrici che, sulla base dei rapporti molari, consentano di lavorare con quantità esprimibili tramite grandezze fisiche più comuni nel vivere quotidiano.</p> <p>Utilizzare in sicurezza i materiali di uso domestico e professionale sulla base di una lettura consapevole delle caratteristiche dichiarate con le quali in genere i materiali si possono reperire sul mercato, prevedendone anche l'eventuale reattività se messi a contatto tra loro, all'aria, con i normali solventi di uso quotidiano, etc.</p>	
<p>Individuare questioni di carattere scientifico</p>	<p>All'interno di sistemi naturali e non, dopo averne identificato la complessità, riconoscere le funzioni che ne identificano lo stato sulla base delle proprietà e delle leggi che lo definiscono, ed analizzare, almeno in casi più semplici, gli equilibri che ne governano le trasformazioni</p>	<p>Riconoscere un sistema aperto, chiuso, isolato sulla base degli scambi materia/energia tra il sistema stesso e l'ambiente che lo circonda.</p> <p>Formulare suggerimenti su come variare le condizioni sperimentali per variare la velocità di una reazione e di interpretare qualche semplice fenomeno naturale</p>	<p>Definizione di sistema chiuso, aperto ed isolato</p> <p>Velocità di reazione e fattori che la influenzano</p> <p>Cenni alla teoria delle collisioni</p> <p>Spontaneità delle reazioni redox. Celle elettrochimiche.</p> <p>Celle elettrolitiche</p> <p>Fonti di energia tradizionali e fonti rinnovabili (combustibili fossili, derivati del petrolio, etc.)</p>

OBIETTIVI DISCIPLINARI MINIMI (*saperi minimi*)

- comprendere che la materia si presenta di norma in maniera complessa, costituita da più sostanze pure, individuabili macroscopicamente e dotate di proprietà specifiche;
- conoscere le differenze fra sostanze pure e miscugli e fra miscugli omogenei ed eterogenei;
- definire le proprietà macroscopiche dei tre stati di aggregazione;
- saper riconoscere l'importanza della misura e della sua riproducibilità, della formulazione di una legge in seguito alla elaborazione dei dati sperimentali ed all'analisi di problemi mediante l'uso sistematico di uno strumento di misura;

- saper scrivere correttamente la formula molecolare di un composto;
- saper calcolare il numero di moli presenti in una data quantità di sostanza;
- saper bilanciare correttamente una reazione;
- Comprendere che un sistema chimico interagisce con l'ambiente, scambiando energia sotto forma di calore, lavoro e luce;
- saper riconoscere se una reazione è spontanea o no in base alla variazione di entalpia e di entropia, ed al valore della temperatura; inoltre rendersi conto come l'uso finalizzato di queste variabili possa indirizzare una reazione verso condizioni di spontaneità, o di maggiore spontaneità.
- Riconoscere i criteri che sono stati seguiti nel redigere le Tavole Periodiche degli elementi, cogliendo nello stesso tempo le capacità di previsione insite in esse;
- verificare la periodicità di alcune proprietà fisiche e l'andamento di alcune proprietà chimiche degli elementi;
- comprendere le relazioni tra proprietà chimiche e configurazioni elettroniche, riconoscendo le principali correlazioni tra Tavola e configurazione elettronica;
- descrivere le condizioni che portano alla formazione dei legami ionici, covalenti polari, covalenti apolari e metallici;
- conoscere le differenti proprietà dei composti aventi legami ionici, covalenti e metallici;
- interpretare la dipendenza della velocità di reazione dalla concentrazione e, alla luce della teoria delle collisioni, l'influenza dalla temperatura;
- comprendere il significato dell'equilibrio chimico e del valore numerico di K_{eq} ;
- formulare la legge dell'equilibrio chimico;
- definire le influenze della concentrazione, della temperatura e della pressione sulla posizione dell'equilibrio;

fornire una interpretazione del meccanismo di formazione della soluzione;

- definire la concentrazione di una soluzione omogenea;
 - saper calcolare la concentrazione in massa, in volume ed in moli di una soluzione;
 - conoscere le principali proprietà delle soluzioni;
 - conoscere le definizioni di acido e di base;
 - comprendere le modalità in cui si dissocia un acido o una base;
 - saper elencare alcuni acidi e basi e riconoscerli per mezzo della loro formula;
 - conoscere le modalità di dissociazione dell'acqua e la sua costante di equilibrio;
 - conoscere la definizione di prodotto ionico dell'acqua;
 - conoscere la definizione di pH di una soluzione;
 - saper utilizzare la cartina al tornasole per determinare l'acidità di una soluzione;
 - saper calcolare il pH di una soluzione;
 - misurare in pratica con l'uso del piaccmetro il pH di una soluzione;
 - conoscere il concetto di ossidazione e di riduzione;
 - comprendere il significato di potenziale di riduzione;
 - conoscere le regole per determinare, fra due specie, quale si ossida e quale si riduce;
 - comprendere la funzione dei gruppi funzionali imparando a scrivere i vari tipi di formule dei gruppi funzionali e prendendo dimestichezza con i criteri per la loro denominazione;
 - riconoscere i principali gruppi funzionali organici;
 - scrivere le formule, attribuire i nomi, descrivere le strutture e la reattività delle molecole appartenenti alle principali classi funzionali;
 - correlare le proprietà fisiche con la struttura;
 - riconoscere le caratteristiche peculiari delle molecole biologiche, comprendendone in particolare le funzioni energetica, di riserva, di struttura, catalizzatrice, di controllo;
- comprendere le cause e conoscere i fattori chimici, fisici e microbiologici che concorrono al degrado dei materiali;
- conoscere, classificare e applicare le sostanze ed i materiali utilizzati nel campo conservativo o in quello del disegno.

CONTENUTI ESSENZIALI

Classi 3° tutti gli indirizzi (Chimica Generale):

la complessità della materia, della sua struttura e delle sue trasformazioni, la nomenclatura e la reattività dei composti chimici inorganici, i concetti e le teorie acido-base, di cinetica, di equilibrio chimico e di energie coinvolte nelle trasformazioni chimiche.

Classi 4° tutti gli indirizzi (Chimica dei materiali)

Proprietà delle soluzioni acquose, le unità fisiche e chimiche di concentrazione, la disamina delle principali classi funzionali organiche (idrocarburi alifatici ed aromatici, alcoli, eteri ed epossidi, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici e derivati, ammine ed alogenuri alchilici ed aromatici) in relazione agli aspetti riguardanti la nomenclatura, le proprietà fisiche e la reattività. Nozioni di Chimica ambientale. Contenuti di chimica applicata ai materiali specifici per ogni indirizzo di studio.

VALUTAZIONE

È la verifica dell'apprendimento effettuato sugli obiettivi specifici disciplinari e fanno riferimento alle competenze come abilità e capacità raggiunte, organizzate secondo un percorso logico-critico e relazionale compiuto. La serietà e la puntualità della verifica consentono di trasformare la valutazione in uno strumento di formazione. Essa, realizzata con criteri precisi, soggettivi e senza possibilità di equivoci, è strutturata in maniera da misurare oltre alle conoscenze acquisite, la comprensione, le capacità di analisi, rielaborazione dei contenuti e la sintesi.

Si privilegeranno valutazioni scritte (brevi saggi, prove strutturate a risposta multipla) in itinere al fine di verificare il graduale apprendimento dei contenuti e del raggiungimento degli obiettivi iniziali, e colloqui orali al termine dell'unità didattica come valutazione formativa per gli obiettivi intermedi.

CRITERI DI VALUTAZIONE

La revisione degli elaborati e le prove orali devono pertanto accertare i seguenti requisiti:

REQUISITI ESSENZIALI: (minimi)

- conoscenza per linee generali degli argomenti trattati;
- uso appropriato del linguaggio specifico.

REQUISITI DI DISTINZIONE: (intermedi)

- sicura conoscenza degli argomenti trattati;
- capacità di giungere a conclusioni pertinenti.

REQUISITI DI APPROFONDIMENTO: (superiori)

- conoscenza approfondita degli argomenti trattati, sia rispetto ai contenuti, sia rispetto ai possibili collegamenti interdisciplinari;
- capacità critica di analisi e rielaborazione dei contenuti;
- capacità di sintesi.

Pertanto, sulla base di tali requisiti, le prove saranno valutate con riferimento ai seguenti parametri:

- **Gravemente insufficiente (dal 1 al 4):** se mancano i requisiti essenziali;
- **Insufficiente (5):** se risponde solo in parte ai requisiti essenziali;
- **Sufficiente (6):** se risponde sostanzialmente ai requisiti essenziali, pur in presenza di alcuni errori o mancanze non gravi;
- **Discreto (7):** se risponde, oltre ai requisiti essenziali, anche ad alcuni requisiti di distinzione;
- **Buono (8):** se risponde oltre ai requisiti essenziali ed a quelli di distinzione, anche ad alcuni requisiti di approfondimento;
- **Ottimo (9):** se risponde in maniera compiuta a tutti i requisiti richiesti.
- **Eccellente (10):** se tutti i requisiti previsti per l'ottimo sono presenti in misura particolarmente degna di nota, anche sotto il profilo interdisciplinare.