

Modulo 1 : Le trasformazioni fisiche della materia

Competenze		Attività	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Classificare adoperando adeguati modelli	1a. Classificare la materia in base al suo stato fisico	<ul style="list-style-type: none"> - Attribuire a un materiale il corretto stato fisico di aggregazione (solido, liquido o aeriforme) - Definire, a partire dal concetto di fase, se un sistema è omogeneo o eterogeneo - Definire, a partire dal concetto di sostanza, se un sistema è puro oppure se è un miscuglio 	<p>Proprietà fisiche e proprietà chimiche della materia</p> <p>Caratteristiche degli stati fisici solido, liquido e aeriforme. Passaggi di stato. Sistemi e fasi. Miscugli omogenei ed eterogenei</p> <p>Soluzioni: solvente, soluto, concentrazione, solubilità</p> <p>Metodi di separazione dei miscugli</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere le proprietà caratteristiche dei tre stati di aggregazione della materia - Classificare un sistema come omogeneo o eterogeneo - Riconoscere in una soluzione un miscuglio omogeneo - Eseguire semplici calcoli sulla concentrazione % <i>m/m</i> - Riconoscere in semplici fenomeni naturali i passaggi di stato - Descrivere i principali metodi di separazione dei miscugli 	1) orali
	1b. Classificare un miscuglio come eterogeneo o omogeneo				
	1c. Classificare un materiale come sostanza pura o miscuglio				3) esercitazioni di laboratorio
Effettuare connessioni logiche	2a. Mettere in relazione la concentrazione di una soluzione con la sua densità	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare la stratificazione di soluzioni a diversa concentrazione - Scegliere la tecnica per separare un miscuglio, scegliendo tra filtrazione, centrifugazione, estrazione, cromatografia e distillazione 			Scadenza temporale
	2b. Individuare le tecniche più adatte per la separazione dei miscugli sulla base delle caratteristiche del miscuglio stesso				
<p>Esperienze di laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> a) miscugli omogenei ed eterogenei b) filtrazione c) cromatografia 					

Modulo 2: Dalle trasformazioni chimiche alla teoria atomica

Competenze		Attività	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Riconoscere e stabilire relazioni	1a. Distinguere le trasformazioni fisiche dalle trasformazioni chimiche	<ul style="list-style-type: none"> - Classifica una trasformazione come fisica o chimica sulla base di semplici osservazioni sperimentali - Definisce, a partire dal concetto di analisi chimica, se una sostanza è un elemento o un composto - Conosce la funzione dell'indice numerico; sa dire quanti e quali atomi compongono l'unità formula di una sostanza 	<p>Trasformazioni fisiche e chimiche</p> <p>Definizioni di atomo e di molecola, molecole di elementi e molecole di composti.</p> <p>Concetto di reazione chimica, reagenti e prodotti. Bilanciamento delle reazioni chimiche.</p> <p>Caratteristiche e simboli degli elementi. La tavola periodica: metalli, non metalli e semimetalli.</p> <p>Legge della conservazione della massa, legge della composizione costante. Teoria atomica di Dalton.</p> <p>Composizione dell'atomo, carica e massa delle particelle subatomiche. Numero atomico Z e numero di massa A. L'unità di massa atomica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguere una trasformazione chimica da una fisica - Riconoscere, dalla formula, un elemento da un composto - Eseguire semplici calcoli sulla legge di conservazione della massa e delle proporzioni definite con l'aiuto di mappe/schemi - Scrivere con l'aiuto di mappe/schemi, formule di molecole di composti e di elementi - Individuare nella tavola periodica la posizione dei metalli, dei non metalli e dei semimetalli 	1) orali 2) test o domande aperte 3) esercitazioni di laboratorio
	1b. Distinguere un elemento da un composto				1c. Saper «leggere» una formula e descrivere la composizione di una sostanza
Trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate	2a. Essere consapevoli dell'importanza di un corretto utilizzo degli strumenti di misura e della necessità di una analisi appropriata dei dati	<ul style="list-style-type: none"> - Sceglie lo strumento adatto per le proprie attività sperimentali e sa costruire tabelle e grafici per la raccolta dei dati - Elabora i dati raccolti e ne ricava le leggi ponderali - Illustra i comportamenti della materia, descritti dalle leggi ponderali, alla luce della teoria atomica 			Classe prima: tutto fuorché leggi ponderali 4 ore
	2b. Essere in grado di riconoscere le relazioni fra i dati raccolti		2c. Saper distinguere tra legge e teoria		
<p>Esperienze di laboratorio</p> <p>a) Legge della conservazione della massa di Lavoisier</p>					

Modulo 3: La teoria cinetico-molecolare della materia

Competenze		Attività	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Classificare adoperando adeguati modelli	1a. Distinguere tra energia, calore, lavoro	<ul style="list-style-type: none"> - Distingue il calore dalla temperatura e spiega il significato delle misure ottenute con un calorimetro e con il termometro - Esprime a livello macroscopico la differenza tra calore e lavoro - Ordina alcuni materiali in base al loro calore specifico 	<p>Grandezze intensive ed estensive. Temperatura e calore e relative unità di misura. Le particelle e il modello particellare della materia Cambiamenti di stato delle sostanze e curve di riscaldamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguere tra calore e temperatura, tra energia cinetica ed energia potenziale - Individuare in un grafico di analisi termica i punti fissi e gli stati di aggregazione della sostanza - Stabilire lo stato di aggregazione di una sostanza in base ai punti fissi - Descrivere i diversi stati fisici della materia e i passaggi di stato alla luce della teoria cinetico-molecolare con l'aiuto di una scheda iconografica 	1) orali 2) test o domande aperte 3) esercitazioni di laboratorio
	1b. Spiegare la relazione tra calore e temperatura				<ul style="list-style-type: none"> - Descrive i diversi stati fisici della materia alla luce della teoria cinetico-molecolare - Distingue fra energia cinetica ed energia potenziale delle particelle di un sistema - Descrive e rappresenta graficamente il comportamento delle particelle all'aumentare della temperatura - Fa ipotesi sull'entità delle forze che vincolano le particelle le une alle altre nelle diverse sostanze e nei diversi stati di aggregazione
Effettuare connessioni logiche	1c. Stabilire la quantità di calore assorbito/ceduto da un corpo	<ul style="list-style-type: none"> - Descrive i diversi stati fisici della materia alla luce della teoria cinetico-molecolare - Distingue fra energia cinetica ed energia potenziale delle particelle di un sistema - Descrive e rappresenta graficamente il comportamento delle particelle all'aumentare della temperatura - Fa ipotesi sull'entità delle forze che vincolano le particelle le une alle altre nelle diverse sostanze e nei diversi stati di aggregazione 	<p>Grandezze intensive ed estensive. Temperatura e calore e relative unità di misura. Le particelle e il modello particellare della materia Cambiamenti di stato delle sostanze e curve di riscaldamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguere tra calore e temperatura, tra energia cinetica ed energia potenziale - Individuare in un grafico di analisi termica i punti fissi e gli stati di aggregazione della sostanza - Stabilire lo stato di aggregazione di una sostanza in base ai punti fissi - Descrivere i diversi stati fisici della materia e i passaggi di stato alla luce della teoria cinetico-molecolare con l'aiuto di una scheda iconografica 	Classe prima 3 ore
	2a. Conoscere i postulati della teoria cinetico- molecolare				<ul style="list-style-type: none"> - Descrive i diversi stati fisici della materia alla luce della teoria cinetico-molecolare - Distingue fra energia cinetica ed energia potenziale delle particelle di un sistema - Descrive e rappresenta graficamente il comportamento delle particelle all'aumentare della temperatura - Fa ipotesi sull'entità delle forze che vincolano le particelle le une alle altre nelle diverse sostanze e nei diversi stati di aggregazione
		Esperienze di laboratorio			
		a) I punti fissi dell'acqua e la curva di riscaldamento			

Modulo 4 : La quantità di sostanza in moli

Competenze		Attività	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Effettuare connessioni logiche	1a. Essere consapevole della differenza tra quantità di materia e quantità di sostanza	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizza correttamente le unità di misura - Controlla i risultati ottenuti da semplici calcoli stechiometrici - Comprende che il simbolismo delle formule ha una corrispondenza con grandezze macroscopiche 	Unità di massa atomica u, massa atomica relativa MA, massa molecolare MM Mole e costante di Avogadro N Massa molare M Volume molare Formula empirica e formula molecolare (facoltativo)	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la massa molecolare di una sostanza, nota la formula - Determinare la massa molare di una sostanza - Convertire in quantità chimica la massa di una sostanza e viceversa - Convertire la quantità chimica di una sostanza in numero di entità elementari - Calcolare la formula empirica e molecolare di un composto con l'aiuto di uno schema (facoltativo) 	1) orali 2) test o domande aperte 3) esercitazioni di laboratorio
	1b. Collegare massa, quantità chimica e numero di atomi di un campione				Scadenza temporale
Riconoscere e stabilire relazioni	1c. Comprendere la relazione tra composizione percentuale in massa e composizione atomica di un composto 2a. Determinare la massa molare di una sostanza nota la formula 2b. Utilizzare il concetto di mole per convertire la massa/il volume di una sostanza o il numero di particelle elementari in moli e viceversa 2c. Determinare la formula empirica e molecolare di un composto(facoltativo)	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizza la tabella delle masse atomiche per determinare massa molecolare, peso formula e massa molare di una sostanza - Applica le relazioni stechiometriche che permettono il passaggio dal mondo macroscopico al mondo microscopico - Esegue calcoli con cui determinare la formula minima/molecolare o la composizione percentuale(facoltativo) 			Classe seconda 8-10 ore
Esperienze di laboratorio a) La mole					

Modulo 5: Le particelle dell'atomo

Competenze		Attività	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Riconoscere e stabilire relazioni	1a. Comprendere come prove sperimentali abbiano determinato il passaggio dal modello atomico di Thomson a quello di Rutherford	<ul style="list-style-type: none"> - Individua i punti di forza e le criticità del modello di Rutherford - Utilizza Z e A per stabilire quanti nucleoni ed elettroni siano presenti nell'atomo di una determinata specie e viceversa - Scrive un'equazione nucleare tenendo conto delle caratteristiche delle particelle emesse 	<p>Le particelle subatomiche: protoni, elettroni e neutroni.</p> <p>La scoperta dell'elettrone.</p> <p>Numero atomico Z e numero di massa A, isotopi.</p> <p>Esperimento e modello atomico di Rutherford.</p> <p>Il decadimento radioattivo: particelle alfa, particelle beta - e beta +, particelle gamma.</p> <p>Tempo di dimezzamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le caratteristiche delle particelle fondamentali dell'atomo - Descrivere il modello atomico di Rutherford - Utilizzare Z e A per ricavare il numero di protoni ed elettroni presenti in un dato elemento - Ricavare la massa atomica di un elemento in funzione della sua composizione isotopica 	1) orali 2) test o domande aperte
	1b. Spiegare come la composizione del nucleo determini l'identità chimica dell'atomo				<p>Scadenza temporale</p>
1c. Associare i vari tipi di decadimento nucleare alle radiazioni emesse	<p>Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale</p>	2a. Descrivere i diversi campi applicativi dei fenomeni radioattivi	<ul style="list-style-type: none"> - Spiega in che modo sia possibile datare un reperto archeologico - Correla il tempo di dimezzamento di un isotopo al suo utilizzo 	<p>Classe seconda/terza 5 ore</p>	
2b. Interpretare la legge del decadimento radioattivo					

Modulo 6 : La struttura dell'atomo

Competenze		Attività	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate	1a. Distinguere tra comportamento ondulatorio e corpuscolare della radiazione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizza λ, ν, h, v per determinare la posizione di una radiazione nello spettro e stabilisce la relazione tra E e ν - Interpreta il concetto di quantizzazione dell'energia e le transizioni elettroniche nell'atomo secondo il modello di Bohr - Illustra la relazione di de Broglie e il principio di Heisenberg 	<p>Natura ondulatoria e corpuscolare della luce. Spettri di emissione a righe. L'atomo di Bohr. Energia di ionizzazione. La natura ondulatoria dell'elettrone secondo De Broglie, il principio di indeterminazione di Heisenberg. Il concetto di orbitale. Numeri quantici. Principio di Pauli, regola di Hund, principio di Aufbau o della costruzione progressiva (regola della diagonale) Configurazione elettroniche degli elementi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere la luce visibile come componente dello spettro elettromagnetico - Spiegare fenomeni luminosi in base alla doppia natura della luce - Spiegare gli spettri a righe dell'atomo di idrogeno con il modello di Bohr - Spiegare la differenza tra orbita e orbitale - Descrivere un elettrone in base ai suoi numeri quantici - Collegare un numero quantico al livello energetico e alla forma dell'orbitale - Scrivere la configurazione elettronica seguendo il principio di Aufbau 	1) orali 2) test o domande aperte 3) esercitazioni di laboratorio
	1b. Riconoscere che il modello atomico di Bohr ha come fondamento sperimentale l'analisi spettroscopica della radiazione emessa dagli atomi				Scansione temporale
Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici	1c. Comprendere come la teoria di de Broglie e il principio di indeterminazione siano alla base di una concezione probabilistica della materia	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizza i numeri quantici per descrivere gli elettroni di un atomo - Attribuisce a ogni corretta terna di numeri quantici il corrispondente orbitale - Scrive la configurazione degli atomi polielettronici in base al principio di Aufbau, di Pauli e alla regola di Hund 			Classe quarta 7 ore
	2a. Comprendere il significato di onda stazionaria e l'importanza della funzione d'onda ψ				
Esperienze di laboratorio					
a) Saggi alla fiamma					

Modulo 7 Il sistema periodico

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Classificare adoperando adeguati modelli	1a. Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli	– Classifica un elemento sulla base delle sue principali proprietà	<p>Caratteristiche e simboli degli elementi. Metalli, non metalli e semimetalli. Tavola periodica degli elementi: gruppi e periodi. Elettroni di valenza.</p> <p>Le proprietà periodiche degli elementi: energia di prima e seconda ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività e scala di Pauling.</p>	<p>– Spiegare la relazione tra configurazione elettronica esterna e posizione nella tavola periodica</p> <p>– Individuare gli elettroni presenti nello strato di valenza</p> <p>– Adoperare i simboli di Lewis</p> <p>– Conoscere le caratteristiche delle principali famiglie chimiche</p> <p>– Spiegare la variazione nel gruppo e lungo il periodo di alcune proprietà atomiche</p>	1) orali 2) test o domande aperte
	1b. Individuare la posizione delle varie famiglie di elementi nella tavola periodica	– Classifica un elemento in base alla posizione che occupa nella tavola periodica			Scansione temporale
Effettuare connessioni logiche	1c. Spiegare la relazione fra Z, struttura elettronica e previsione degli elementi sulla tavola periodica	– Classifica un elemento in base alla sua struttura elettronica			
	2a. Comprendere che la legge della periodicità è stata strumento sia di classificazione sia di previsione di elementi	– Descrive come Mendeleev è arrivato a ordinare gli elementi			Parte 1 nel biennio: 3 ore
	2b. Discutere lo sviluppo storico del concetto di periodicità	– Mette a confronto i criteri di classificazione del XIX secolo con l'ordinamento in base al numero atomico Z crescente			Parte 2 in classe quarta: 3 ore
	2c. Spiegare gli andamenti delle proprietà periodiche degli elementi nei gruppi e nei periodi	– Mette in relazione la struttura elettronica, la posizione degli elementi e le loro proprietà periodiche			

Modulo 8 I legami chimici

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Riconoscere e stabilire relazioni	1a. Distinguere e confrontare i diversi legami chimici (ionico, covalente, metallico)	<ul style="list-style-type: none"> – Riconosce il tipo di legame esistente tra gli atomi, data la formula di alcuni composti 	<p>La regola dell'ottetto. Energia di legame. Legami covalente semplice, doppio, triplo; legame covalente apolare, polare; legame dativo, Legame ionico. Legame metallico. La scala dell'elettronegatività e polarità del legame. Formule di Lewis. Formule di risonanza Teoria VSEPR. La geometria delle molecole: lineare, angolare, tetraedrica, planare, piramidale. Caratteristiche macroscopiche di un solido ionico, metallico, covalente reticolare e molecolare in relazione alla relativa struttura negli elementi o nei composti Ibridazione degli orbitali atomici</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Applicare la regola dell'ottetto per prevedere la configurazione elettronica di ioni – Descrivere le caratteristiche macroscopiche di un solido ionico, metallico, covalente reticolare e molecolare – Descrivere la struttura microscopica di un composto ionico, metallico, covalente reticolare e molecolare – Spiegare la formazione del legame covalente – Stabilire la polarità di un legame – Scrivere le formule di Lewis di semplici specie chimiche – Prevedere la geometria di semplici molecole in base alla teoria VSEPR – Scrivere le forme limite di risonanza – Mettere in relazione la geometria molecolare con l'ibridazione degli orbitali atomici nel carbonio 	1) orali 2) test o domande aperte
	1b. Stabilire, in base alla configurazione elettronica esterna, il numero e il tipo di legami che un atomo può formare	<ul style="list-style-type: none"> – Scrive la struttura di Lewis di semplici specie chimiche che si formano per combinazione dei primi 20 elementi – Individua le cariche parziali in un legame covalente polare 			<p>Formulare ipotesi in base a dati forniti</p>
1c. Definire la natura di un legame sulla base della differenza di elettronegatività	<ul style="list-style-type: none"> – Formula ipotesi, a partire dalle proprietà fisiche, sulla struttura microscopica di alcune semplici specie chimiche – Utilizza la tavola periodica per prevedere la formazione di specie chimiche e la loro natura – Spiega la geometria assunta da una molecola nello spazio in base al numero di coppie solitarie e di legame dell'atomo centrale – Scrive le formule limite di una determinata struttura chimica – Utilizza il modello dell'ibridazione degli orbitali per prevedere la geometria di una molecola e viceversa 				
<p>Esperienze di laboratorio:</p> <p>a) utilizzare modelli molecolari (es. stick and balls ecc.) per realizzare semplici molecole</p>					

Modulo 9 Le forze intermolecolari e gli stati condensati della materia

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Riconoscere e stabilire relazioni	1a. Individuare se una molecola è polare o apolare, dopo averne determinato la geometria in base al modello VSEPR	– Stabilisce la polarità di una molecola sulla base delle differenze di elettronegatività e della geometria	Polarità delle molecole in rapporto alla polarità dei legami e alla geometria della molecola. Legami intermolecolari: legame idrogeno, forze di London, legame dipolo-dipolo.	<ul style="list-style-type: none"> – Classificare semplici molecole come polari o non polari in base alla loro geometria – Classificare i legami intermolecolari – Spiegare l'importanza del legame a idrogeno nella realtà – Collegare lo stato di aggregazione a temperatura ambiente delle sostanze con i legami presenti – Spiegare la solubilità in base alle interazioni presenti tra le molecole 	1) orali 2) test o domande aperte
	1b. Correlare le forze che si stabiliscono tra le molecole alla loro eventuale miscibilità	– Spiega la miscibilità di due o più sostanze in base alla natura delle forze intermolecolari			Scadenza temporale
Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale	1c. Correlare le proprietà fisiche dei solidi e dei liquidi alle interazioni interatomiche e intermolecolari	– Mette in relazione le proprietà fisiche delle sostanze alle forze di legame	<ul style="list-style-type: none"> – Prende in esame le interazioni fra le molecole per stabilire se due sostanze sono miscibili – Giustifica le proprietà fisiche dell'acqua, la struttura delle proteine e di altre molecole in base alla presenza del legame a idrogeno – Riconduce a un modello il comportamento dello stato solido e dello stato liquido 		Classe quarta: 3 ore
	2a. Prevedere la miscibilità di due sostanze tra loro				
	2b. Comprendere l'importanza del legame a idrogeno in natura				
	2c. Comprendere come la diversa natura delle forze interatomiche e intermolecolari determini stati di aggregazione diversi a parità di temperatura				
<p>Esperienze di laboratorio:</p> <p>a) miscibilità di liquidi polari e liquidi non polari</p> <p>b) comportamento di liquidi polari e non polari in presenza di corpi elettrizzati</p>					

Modulo 10 Classificazione e nomenclatura dei composti

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Classificare adoperando adeguati modelli	1a. Classificare le principali categorie di composti inorganici in binari/ternari, ionici/molecolari	<ul style="list-style-type: none"> – Riconosce la classe di appartenenza di ossidi acidi, ossidi basici, idruri ionici e molecolari, idrossidi, ossiacidi, sali ternari dati la formula 	<p>Concetto di valenza e numero di ossidazione.</p> <p>Composti ionici e covalenti.</p> <p>Composti binari: sali binari, ossidi, idruri, idracidi (nomenclatura di Stock, IUPAC e tradizionale).</p> <p>Composti ternari: idrossidi, ossiacidi, sali (nomenclatura tradizionale e IUPAC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Assegnare i numeri di ossidazione con l'aiuto della tavola periodica – Classificare i composti inorganici – Assegnare il nome IUPAC e tradizionale ai principali composti inorganici binari – Assegnare il nome tradizionale agli idrossidi – Assegnare il nome tradizionale ai principali ossiacidi ternari e ai sali ternari con l'aiuto di mappe/schemi 	1) orali 2) test o domande aperte
	1b. Raggruppare gli ossidi in base al loro comportamento chimico				
Risolvere situazioni problematiche adoperando linguaggi specifici	<p>2a. Applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale e Stock per assegnare il nome a semplici composti binari e scriverne le formule</p> <p>2b. Applicare le regole della nomenclatura tradizionale per assegnare il nome a semplici composti ternari e scriverne le formule</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Utilizza il numero di ossidazione degli elementi per determinare la formula di composti – Scrive la formula di un composto binario inorganico dato il nome e viceversa, data la formula assegna il nome IUPAC, tradizionale e Stock – Scrive la formula di un composto ternario utilizzando le tabelle degli ioni più comuni e viceversa, data la formula assegna il nome tradizionale 			Classe quarta: 7 ore
<p>Esperienze di laboratorio:</p> <p>a) reazione di ossidazione per la formazione di ossidi basici e acidi (es. MgO e SO₂)</p>					

Modulo 11 Le proprietà delle soluzioni

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate	1a. Interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilisce, in base a un grafico, le condizioni necessarie per ottenere una soluzione satura 	<p>Solubilità dei gas e pressione, solubilità dei gas e temperatura. Soluzioni sature e soprassature. Elettroliti forti e deboli. Ionizzazione e grado di dissociazione.</p> <p>Concentrazione di una soluzione: % massa/massa, % volume/volume; % massa/volume; molarità, molalità.</p> <p>Proprietà colligative: abbassamento crioscopico, innalzamento ebullioscopico. Pressione osmotica.</p> <p>Diluizione di una soluzione.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare quali sostanze si ionizzano e quali si dissociano in acqua - Definire a livello operativo gli acidi e le basi - Spiegare aspetti della vita quotidiana adoperando il concetto di proprietà colligativa 	1) orali 2) test o domande aperte
	1b. Leggere diagrammi di solubilità (solubilità/temperatura; solubilità/pressione)				<ul style="list-style-type: none"> - Determina la massa molare di un soluto a partire da valori delle proprietà colligative - Saper utilizzare la concentrazione M/M, V/V, m/V, molarità, molalità, per risolvere problemi - Calcolare la variazione dei punti fissi in base alla concentrazione di soluto
Riconoscere e stabilire relazioni	<p>2a. Organizzare dati e applicare il concetto di concentrazione</p> <p>2b. Organizzare dati e applicare il concetto di proprietà colligative</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire calcoli per determinare il cambiamento di concentrazione dopo una diluizione 	Classe quarta: 5 ore
Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale	<p>3a. Comprendere le proprietà colligative delle soluzioni</p> <p>3b. Comprendere l'influenza della temperatura e della pressione sulla solubilità</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizza il concetto di pressione osmotica per spiegare la necessità di un ambiente ipertonico al fine di impedire la decomposizione batterica dei cibi - È in grado di spiegare il rischio di embolia gassosa per chi pratica attività subacquea 			

Esperienze di laboratorio:

- a) lettura dell'etichetta dell'acqua minerale
- b) temperatura di ebollizione dell'acqua distillata e di una soluzione salina
- c) conducibilità elettrica delle soluzioni

Modulo 12 Le reazioni chimiche

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Riconoscere e stabilire relazioni	1a. Interpretare un'equazione chimica in base alla legge di conservazione della massa	<ul style="list-style-type: none"> – Bilancia una reazione chimica – Utilizza i coefficienti stechiometrici per la risoluzione di problemi che chiedono di determinare massa/volume delle specie chimiche coinvolte – Riconosce il reagente limitante e determina la resa di una reazione 	<p>Reazioni di sintesi, di decomposizione, di spostamento, di doppio scambio. Principali reazioni di salificazione. Reazioni di precipitazione.</p> <p>Solubilità dei composti ionici in acqua. Reazioni in forma ionica netta.</p> <p>Bilanciamento in forma molecolare.</p> <p>Calcoli stechiometrici applicati alle reazioni chimiche.</p> <p>Reagente limitante e resa percentuale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Bilanciare semplici reazioni chimiche – Classificare una reazione – Prevedere la formazione di un precipitato con l'aiuto di una tabella – Scrivere un'equazione in forma ionica – Eseguire semplici calcoli stechiometrici – Eseguire semplici calcoli stechiometrici con molarità e volume molare – Riconoscere il reagente limitante in una reazione 	1) orali 2) test o domande aperte 3) esercitazioni di laboratorio
	1b. Interpretare un'equazione chimica in termini di quantità di sostanza				
Effettuare connessioni logiche	1c. Mettere in relazione dati teorici e dati sperimentali	<ul style="list-style-type: none"> – Riconduce una reazione chimica a uno dei quattro tipi fondamentali (sintesi, decomposizione, scambio semplice, doppio scambio) – Scrive l'equazione ionica netta a partire dall'equazione molecolare – Individua i reagenti in grado di dare origine alla formazione di un sale e acqua 			Classe quarta: 6 ore
	2a. Conoscere i vari tipi di reazioni chimiche				
	2b. Individuare le reazioni di doppio scambio in cui si forma un precipitato				
	2c. Riconoscere una reazione di neutralizzazione				
<p>Laboratorio:</p> <p>a) Reazioni di precipitazione</p> <p>b) reazione di precipitazione di carbonati e idrossidi</p>					

Modulo 13 La velocità di reazione

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Riconoscere e stabilire relazioni	<p>1a. 1b. Spiegare la cinetica di reazione alla luce della teoria degli urti</p> <p>2b. Interpretare il profilo energetico a partire dai valori di E_a e ΔH</p> <p>2c. Comprendere in quale stadio intervenire con un catalizzatore per accelerare la reazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Illustra il ruolo dei fattori che determinano la velocità di reazione – Distingue fra energia di reazione ed energia di attivazione – Interpreta il grafico del profilo energetico di una reazione con meccanismo a più stadi 	Velocità di una reazione chimica. Teoria delle collisioni. Teoria dello stato di transizione ed energia di attivazione. Azione dei catalizzatori. Fattori che influenzano la velocità di reazione.	<ul style="list-style-type: none"> – Descrivere i fattori che influenzano la velocità di una reazione – Spiegare l'influenza della concentrazione, della temperatura, della superficie di contatto e del catalizzatore in base alla teoria degli urti – Distinguere tra energia di reazione ed energia di attivazione – Individuare in un profilo energetico di una reazione lo stadio determinante 	<p>1) orali</p> <p>2) test o domande aperte</p>
					<p>Scadenza temporale</p> <p>Classe quarta: 2 ore</p>

Modulo 14 L'equilibrio chimico

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate	1a. Comprendere che il valore di K_{eq} di un sistema chimico non dipende dalle concentrazioni iniziali	<ul style="list-style-type: none"> – Applica la legge dell'azione di massa – Riconosce il carattere endotermico o esotermico di una reazione nota la dipendenza di K_{eq} dalla temperatura 	<p>Reazioni reversibili e irreversibili, condizioni all'equilibrio, K di equilibrio e legge dell'azione di massa*.</p> <p>Fattori che influenzano l'equilibrio e principio di Le Chatelier: variazioni dei parametri (concentrazione, temperatura e pressione). La K_c nell'equilibrio eterogeneo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Riconoscere in trasformazioni fisiche il concetto di equilibrio dinamico – Data una reazione chimica in fase omogenea scrivere l'espressione della K_{eq} – Prevedere lo spostamento di un sistema all'equilibrio in base al principio dell'equilibrio mobile 	1) orali 2) test o domande aperte
	1b. Interpretare la relazione fra i valori di K_{eq} e le diverse temperature				
Formulare ipotesi in base a dati forniti	2a. Prevedere l'evoluzione di un sistema, noti i valori di K_{eq} 2b. Acquisire il significato concettuale del principio di Le Châtelier	<ul style="list-style-type: none"> – Stabilisce il senso in cui procede una reazione noti i valori di K_{eq} – Valuta gli effetti sull'equilibrio della variazione di uno dei parametri indicati dal principio di Le Châtelier 			Classe quarta: 4 ore

Modulo 15 Acidi e basi si scambiano protoni

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Classificare adoperando adeguati modelli	1a. Comprendere l'evoluzione storica e concettuale delle teorie acido-base	<ul style="list-style-type: none"> - Classifica correttamente una sostanza come acido/base di Arrhenius, Brønsted-Löwry, Lewis - Assegna il carattere acido o basico di una soluzione in base ai valori di $[H^+]$ o $[OH^-]$ - Ordina una serie di specie chimica in base al criterio di acidità crescente 	<p>Concetto di acido e base secondo Arrhenius, Brønsted-Löwry e secondo Lewis.</p> <p>Coppie coniugate acido-base.</p> <p>Prodotto ionico dell'acqua. pH. Indicatori di pH. Forza degli acidi e delle basi.</p> <p>K_a e K_b</p> <p>pH di una soluzione acida o basica</p> <p>Normalità di una soluzione</p> <p>Idrolisi salina</p> <p>Soluzioni tampone</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Classificare una sostanza come acido/base di Arrhenius, Brønsted-Löwry - Individuare le coppie coniugate - Spiegare l'acidità/basicità di una soluzione in relazione alla K_w - Calcolare il pH di soluzioni di acidi/basi forti - Mettere in relazione la forza di un acido/base con la K_a - Determinare il pH per acidi/basi deboli con l'aiuto di schemi/mappe - Spiegare la risposta di un sistema tampone in seguito ad aggiunta di acido o di base 	1) orali 2) test o domande aperte 3) Esperienze di laboratorio
	1b. Individuare il pH di una soluzione 1c. Stabilire la forza di un acido/base, noto il valore di K_a/K_b				<ul style="list-style-type: none"> - Calcola il pH di soluzioni di acidi/basi forti e deboli o di soluzioni tampone - Spiega il carattere acido, neutro o basico di una soluzione salina - Applica la relazione $N_A \cdot V_A = N_B \cdot V_B$ e determina, in base ai dati, il titolo di una soluzione
<p>Esperienze di laboratorio:</p> <p>1) Misurare il pH di una soluzione</p> <p>2) Indicatori di pH: estratti naturali (es. cavolo rosso)</p> <p>3) Titolazione</p>					

Modulo 16 Le reazioni di ossido-riduzione

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Riconoscere e stabilire relazioni	2a. Riconoscere, in una reazione di ossido-riduzione, l'agente che si ossida e quello che si riduce	<ul style="list-style-type: none"> - Individua l'agente ossidante e riducente applicando le regole per la determinazione del numero di ossidazione (n.o). - Bilancia le reazioni redox con il metodo della variazione del n.o. - Utilizza il concetto di equivalente per mettere in relazione normalità e molarità 	Agente ossidante e agente riducente. Bilanciamento delle reazioni di ossido-riduzione. Equivalente e normalità	<ul style="list-style-type: none"> - Data una reazione individuare se avviene una ossidazione e una riduzione - Individuare agente ossidante e agente riducente in una reazione redox - Bilanciare semplici reazioni redox con il metodo della variazione del numero di ossidazione - Aver acquisito il concetto di normalità 	1) orali 2) test o domande aperte 3) Esperienze di laboratorio
	2b. Scrivere le equazioni redox bilanciate in forma molecolare				Scadenza temporale
	2c. Esprimere la concentrazione delle soluzioni che partecipano a reazioni redox in termini di normalità, N				Classe quarta: 4 ore
Esperienze di laboratorio: a) esempi di semplici reazioni redox: - ossidazione del magnesio e dello zolfo; - reazione del sodio in acqua					

Modulo 17 L'elettrochimica

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Riconoscere e stabilire relazioni	<p>1a. Comprendere che le reazioni redox spontanee possono generare un flusso di elettroni</p> <p>1b. Comprendere il concetto di potenziale standard di una pila</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spiega il funzionamento della pila Daniell - Utilizza la scala dei potenziali standard per stabilire la spontaneità di un processo 	<p>Funzionamento della pila Daniell La tabella dei potenziali standard L'elettrolisi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere, a partire dal diagramma di cella, i fenomeni che avvengono nella pila presa in esame - Stabilire in base alla tabella dei potenziali redox la spontaneità di alcune reazioni legate alla vita reale - Descrivere qualche esempio di fenomeni corrosivi - Descrivere i fenomeni che avvengono durante l'elettrolisi dell'acqua 	<p>1) orali 2) test o domande aperte 3) Esperienze di laboratorio</p>
Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale	<p>2a. Stabilire confronti fra le celle galvaniche e le celle elettrolitiche</p> <p>2b. Collegare la posizione di una specie chimica nella tabella dei potenziali standard alla sua capacità riducente</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interpreta correttamente i fenomeni di elettrolisi - Interpreta correttamente i fenomeni di corrosione 			<p>Scadenza temporale</p> <p>Classe quarta: 5 ore</p>
<p>Esperienze: a) pila Daniel</p>					

Modulo 1 Dal carbonio agli idrocarburi

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche	
Classificare adoperando adeguati modelli	1a. Distinguere le varie tipologie di idrocarburi in base al tipo di legame	<ul style="list-style-type: none"> - Classifica gli idrocarburi in alifatici (saturi, insaturi) e aromatici - Classifica gli isomeri in conformazionali, di struttura e stereoisomeri - Individua aree ad alta e a bassa densità elettronica in una molecola 	<p>a) Chimica del carbonio Ibridazione sp^3, sp^2, sp. Isomeria di struttura: di catena, di posizione. Stereoisomeria: geometrica; isomeria ottica. Elettrofilo e nucleofilo. Rottura omolitica ed eterolitica di un composto; reagenti elettrofili e nucleofili. Formule molecolari e formula di struttura, formule condensate o razionali</p> <p>b) Idrocarburi alifatici saturi e insaturi Alcani: formula generale, nomenclatura, radicali alchilici. Isomeria di struttura. Proprietà fisiche. Reazioni di combustione e di sostituzione radicalica. Cicloalcani: formula generale, conformazione a sedia e a barca. Alcheni e alchini: formula generale, nomenclatura; isomeria geometrica cis-trans, addizione elettrofila negli alcheni. Regola di Markovnikov. Idrocarburi aromatici: struttura del benzene, risonanza; nomenclatura degli idrocarburi aromatici; sostituzione elettrofila aromatica nel benzene.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Riconosce in un composto il tipo di ibridazione del carbonio - Distinguere idrocarburi saturi e insaturi, alifatici e aromatici, a struttura lineare o ramificata - Riconoscere isomeri di catena, isomeri di posizione, isomeri di gruppo funzionale - Assegnare a partire dalla formula il nome IUPAC a semplici idrocarburi, e viceversa - Individuare nel doppio legame e nella struttura aromatica il motivo di una maggiore reattività - Conosce il significato di reazione di combustione, di sostituzione, di addizione 	1) orali 2) test o domande aperte	
	1b. Riconoscere i vari tipi di isomeria					
Riconoscere e stabilire relazioni	1c. Distingue nucleofili e elettrofili				Classe quinta: 10 ore	
	2a. Assegnare i nomi alle formule secondo la nomenclatura IUPAC e viceversa	<ul style="list-style-type: none"> - Assegna, dato un composto, il nome secondo la IUPAC e viceversa - Ordina una serie di alcani in base al loro punto di ebollizione - Dati i reagenti individua i possibili prodotti 				
	2b. Stabilire relazioni tra configurazione spaziale e proprietà fisiche					
	2c. Mettere in relazione la struttura chimica e la reattività di un idrocarburo					

Modulo 2 **Dai gruppi funzionali ai polimeri**

Competenze		Abilità	Conoscenze	Obiettivi minimi	Verifiche
Riconoscere e stabilire relazioni	1a. Attribuire i nomi ai composti organici appartenenti alle diverse classi, secondo la nomenclatura IUPAC e viceversa	<ul style="list-style-type: none"> – Ricava la formula di un composto organico dal nome IUPAC e viceversa – Descrive, data la formula o il nome di un composto, le sue proprietà fisiche – Dati i reagenti, individua i possibili prodotti 	<p>Alogenoderivati: usi; i clorofluorocarburi.</p> <p>Alcoli e fenoli: nomenclatura e proprietà fisiche. Reazioni degli alcoli: disidratazione, ossidazione e riduzione. Eteri: nomenclatura e usi.</p> <p>Aldeidi e chetoni: nomenclatura e proprietà. Addizione nucleofila, ossidazione e riduzione.</p> <p>Acidi carbossilici: nomenclatura, proprietà fisiche, acidità. Derivati degli acidi carbossilici: esteri e ammidi, nomenclatura e proprietà fisiche. Reazione di esterificazione e di saponificazione.</p> <p>Ammine: nomenclatura, proprietà fisiche, basicità.</p> <p>Composti eterociclici: purina e pirimidina.</p> <p>Polimeri sintetici: polimerizzazione per addizione e per condensazione, esempi di materie plastiche (PE, nylon, PET)</p>	<p>Classificare semplici composti organici in base al gruppo funzionale presente</p> <p>Definire le principali fisiche di alcoli, acidi carbossilici, ammine</p> <p>Definire le proprietà chimiche in base al gruppo funzionale</p> <p>Conoscere i prodotti della reazione di ossidazione di un alcol</p> <p>Conoscere la reazione di esterificazione e di saponificazione</p>	1) orali 2) test o domande aperte
	1b. Collegare la presenza di gruppi funzionali e la lunghezza della catena carboniosa alle proprietà fisiche				<p>2a. Assegnare i nomi alle formule secondo la nomenclatura IUPAC e viceversa</p> <p>2b. Stabilire relazioni tra configurazione spaziale e proprietà fisiche</p> <p>2c. Mettere in relazione la struttura chimica e la reattività di un idrocarburo</p>
Riconoscere e stabilire relazioni	1c. Stabilire relazioni tra la presenza di uno o più gruppi funzionali e la reattività chimica		Classe quinta: 10 ore		
<p>Esperienze:</p> <p>a) Reazione di sodio in alcol</p> <p>b) Ossidazione dell'alcol etilico in presenza di un agente ossidante (bicromato di potassio) e funzionamento dell'etilometro</p> <p>c) Reazione di saponificazione e proprietà dei saponi</p>					