

Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-S **CHIMICA**

Il modulo di Chimica del TOLC-s intende verificare le conoscenze fondamentali di carattere chimico e chimico-fisico e mettere alla prova la capacità di fare ragionamenti e trovare soluzioni a semplici problemi utilizzando linguaggi e rappresentazioni di carattere scientifico e chimico in particolare, quali formule, equazioni, schemi di reazione, etc.

Si compone di 10 sezioni o nuclei tematici che affrontano tutti gli aspetti principali della chimica generale, analitica, organica ed applicata.

Per rispondere ai quesiti occorre leggere fino alla fine con attenzione e comprendere il testo di ogni domanda e delle risposte proposte, ragionando sulle informazioni ivi contenute e utilizzando le conoscenze chimiche acquisite durante il percorso formativo della scuola secondaria di secondo grado frequentata.

Inoltre, occorre disporre della terminologia che consente di identificare le molecole, i composti chimici e i meccanismi di reazione che li coinvolgono, ed è richiesta la conoscenza delle principali unità di misura del Sistema Internazionale, compresi i prefissi.

Gli stessi argomenti sono trattati con maggiore approfondimento e più esempi nel Quadro di Riferimento di Chimica presente sul sito del Progetto Orientazione <https://www.orientazione.it/>

Proprietà macroscopiche della materia

Per proprietà macroscopiche della materia si intendono le caratteristiche direttamente osservabili della materia stessa; la comprensione delle loro variazioni permette di interpretare come la materia si trasforma.

Per affrontare con successo i quesiti relativi a questo nucleo occorre conoscere e comprendere i diversi stati di aggregazione della materia e le grandezze che li descrivono, saper riconoscere le trasformazioni di tipo fisico e di tipo chimico tra i diversi stati e le leggi fondamentali che le regolano.

- Stati della materia e trasformazioni fisiche.
- Modello particellare della materia.
- Proprietà macroscopiche dei gas, liquidi e solidi.
- Miscele omogenee ed eterogenee.
- Separazione di miscele.
- Trasformazioni chimiche.
- Leggi fondamentali della chimica (Lavoisier, Proust, Gay-Lussac, Avogadro).

Proprietà microscopiche della materia e composizione delle sostanze

Le proprietà microscopiche della materia si riferiscono alla composizione particellare della materia (atomi, protoni, neutroni ed elettroni). Lo studio del modello particellare permette di comprendere le proprietà dei materiali (metalli, sostanze ioniche, solidi e strutture molecolari covalenti), le loro interazioni e i loro usi.

Per affrontare con successo i quesiti relativi a questo nucleo occorre conoscere la struttura degli atomi e i suoi componenti, saperne scrivere la configurazione elettronica e determinare gli

elettroni di valenza; saper identificare il tipo di legame che intercorre tra gli atomi e distinguere le sostanze ioniche dai composti covalenti; conoscere le teorie di legame e le forze intermolecolari.

- Struttura atomica.
- Sostanze semplici, composti e ioni.
- Strutture di Lewis (modello elettronico “a puntini”).
- Massa atomica, massa atomica relativa (A_r) e massa molecolare relativa (M_r).
- Tipi di legame chimico: ionico, covalente e metallico. Polarità del legame chimico.
- Forze intermolecolari e legame a idrogeno.
- Numero di ossidazione e valenza atomica degli elementi.
- Geometria molecolare (teoria VSEPR) e ibridazione.

Reazioni chimiche e stechiometria

Le reazioni chimiche permettono di descrivere nel dettaglio le trasformazioni della materia; la stechiometria descrive le proporzioni tra gli atomi nelle molecole e tra i reagenti e i prodotti nelle reazioni chimiche.

Per affrontare con successo i quesiti relativi a questo nucleo occorre saper leggere, scrivere e bilanciare correttamente le reazioni chimiche; conoscere e saper operare con le unità di misura necessarie per determinare le quantità di sostanze coinvolte in un processo o in una trasformazione chimica; conoscere la formulazione delle leggi fondamentali della chimica e saperle applicare.

- Bilanciamento degli schemi di reazione.
- Definizione del concetto di mole e della costante di Avogadro.
- Conversione della quantità di massa in moli.
- Concetti di reagente limitante e di resa teorica.
- Relazione tra il numero di moli (quantità chimica) e massa negli schemi di reazione.
- Unità di misura della concentrazione (mol/dm^3 , g/dm^3), composizione percentuale.

Andamenti periodici e struttura atomica

Molte proprietà di sostanze semplici ed atomi mostrano un andamento periodico e la conoscenza della collocazione degli atomi nella tavola periodica permette di predirne le proprietà.

Per affrontare con successo i quesiti relativi a questo nucleo occorre conoscere la struttura della tavola periodica e sapere mettere in relazione la configurazione elettronica di un elemento con la sua posizione nella tavola periodica; saper descrivere gli andamenti periodici e usarli per predire le proprietà degli atomi e la loro reattività.

- Sistema periodico.
- Periodi e gruppi.
- Proprietà periodiche.
- Modelli atomici e numeri quantici.
- Configurazione elettronica degli atomi: principio di Aufbau e principio di Pauli.

Composti, proprietà e nomenclatura dei composti. Soluzioni e proprietà delle soluzioni

La nomenclatura dei composti permette di identificarli in maniera univoca.

Per affrontare con successo i quesiti relativi a questo nucleo occorre avere acquisito la terminologia corretta e saper assegnare la nomenclatura IUPAC e tradizionale ai composti e agli

ioni; comprendere le proprietà dei composti e sapere come questi si comportano in soluzione acquosa; sapere le proprietà delle soluzioni e conoscere e saper operare con le unità di misura necessarie.

- Formule e nomenclatura (IUPAC e tradizionale) dei principali composti inorganici.
- Elettroliti, non elettroliti e solubilità.
- Proprietà delle soluzioni (conducibilità, proprietà colligative).
- Proprietà chimiche dei metalli.

Termodinamica e cinetica

La termodinamica e la cinetica studiano i movimenti delle particelle e gli scambi di energia tra atomi e molecole e permettono un collegamento con gli equilibri chimici.

Per affrontare con successo i quesiti relativi a questo nucleo occorre sapere le relazioni tra materia ed energia e distinguere tra reazioni che assorbono o rilasciano energia (endotermiche ed esotermiche); conoscere le proprietà dei gas e la relazione che intercorre tra la velocità delle molecole e proprietà quali la concentrazione, la temperatura e la pressione delle specie interagenti; capire il significato di stato di equilibrio e conoscere e saper maneggiare le grandezze che lo descrivono; distinguere tra i concetti di spontaneità e velocità di una reazione chimica, conoscere i concetti di energia di attivazione e il ruolo della catalisi.

- Leggi dei gas ideali.
- Pressioni parziali.
- Leggi della termodinamica (energia interna, entalpia, entropia ed energia libera di Gibbs).
- Reazioni esotermiche ed endotermiche.
- Equilibrio chimico dinamico (costante di equilibrio e quoziente di reazione).
- Energia di attivazione e ruolo dei catalizzatori, velocità di una reazione e sua dipendenza da temperatura e pressione.

Acidi e Basi

Acidi e basi sono composti chimici che possiedono particolari caratteristiche e che danno luogo a reazioni fondamentali per la comprensione di molti fenomeni biochimici.

Per affrontare con successo i quesiti relativi a questo nucleo occorre sapere identificare una sostanza acida e basica, conoscerne le proprietà e sapere scrivere e trattare i relativi equilibri in soluzione ed effettuare il calcolo del pH; conoscere la teoria acido-base e l'uso degli indicatori.

- Definizione di acidi e basi e reazioni acido-base.
- Forza degli acidi e delle basi, calcolo pH e indicatori.
- Reazioni di neutralizzazione e formazione di sali.
- pH di soluzioni saline (idrolisi acida e basica) e soluzioni tampone.

Ossidazioni e riduzioni

Le reazioni di ossido-riduzione (redox) implicano il trasferimento di elettroni e il cambio dello stato di ossidazione delle specie coinvolte e rivestono un ruolo importante in numerosi fenomeni biologici.

Per affrontare con successo i quesiti relativi a questo nucleo occorre saper calcolare lo stato di ossidazione di un atomo all'interno di un composto chimico, riconoscere e saper bilanciare una reazione redox identificando le specie che acquistano e che cedono elettroni (ossidanti e riducenti).

- Reazioni redox e modelli interpretativi.
- Identificazione dell'ossidante e del riducente (scala dei potenziali redox) in una semplice trasformazione chimica redox o in uno schema di reazione.
- Bilanciamento di semplici schemi di reazione redox.

Chimica organica

La chimica organica studia i composti del carbonio diversi dal monossido di carbonio, dal biossido di carbonio e dai carbonati.

Per affrontare con successo i quesiti relativi a questo nucleo occorre conoscere e distinguere le diverse classi di idrocarburi e dei principali composti organici individuando il gruppo funzionale che li caratterizza e assegnare loro la corretta nomenclatura.

- Origini e caratteristiche degli idrocarburi.
- Ibridizzazione del carbonio.
- Struttura e nomenclatura dei principali composti organici.
- Reazioni di combustione.
- Isomeria, relazione tra struttura e proprietà.
- Alcani, alcheni, alchini, cicloalcani.
- Benzene e composti aromatici.
- Alcoli, aldeidi, chetoni e acidi carbossilici.

Chimica applicata

La Chimica applicata permette di conoscere, descrivere e predire le reazioni chimiche alla base dei principali processi biologici, ambientali ed industriali.

Per affrontare con successo i quesiti relativi a questo nucleo occorre conoscere le principali trasformazioni chimiche legate alla vita quotidiana e alle tematiche ambientali e di sostenibilità; saper leggere ed interpretare una etichetta e conoscere le principali norme di sicurezza per la manipolazione di prodotti chimici di uso quotidiano.

- Misure, unità di misura e incertezze nelle misure sperimentali.
- La chimica e le trasformazioni chimiche nella vita quotidiana.
- Principali tematiche ambientali (piogge acide, effetto serra, smog...).
- Corretta lettura delle etichette dei prodotti commerciali (bevande, prodotti alimentari, prodotti chimici).
- Norme di sicurezza.