

MODULO UNO

INTRODUZIONE ALLO STUDIO DELLA CHIMICA

Cosa è la Chimica?

Chimica è una parolaccia?

“Si direbbe di sì, a giudicare dalle reazioni della opinione pubblica che associa i pesticidi chimici all'inquinamento delle acque, gli additivi chimici alla contaminazione dei cibi, le industrie chimiche agli incidenti...”

Giorgio Nebbia, Airone, Settembre 1998

La chimica gode di una cattiva reputazione anche presso gli studenti perché è ritenuta una disciplina astrusa e difficile. Tale reputazione è immeritata: studiare ed imparare la Chimica non solo non è impossibile, ma può essere anche stimolante e bello!

La Chimica si occupa di fatti reali e concreti

La Chimica è ragionamento e non nozionismo

La Chimica ci aiuta a comprendere com'è fatto il mondo che ci circonda.

La Chimica è ovunque, nella natura come negli oggetti fabbricati dall'uomo e con i quali conviviamo.

Senza la Chimica come sarebbe possibile realizzare nuovi materiali? Creare nuovi farmaci? Restaurare un'opera d'arte? Monitorare l'inquinamento? Sfruttare varie forme di energia? Controllare la qualità di un alimento?

La Chimica è al centro dello sviluppo delle nuove tecnologie e dell'avanzamento della Scienza in generale.

QUINDI... Alla domanda iniziale, cos'è la chimica?, possiamo rispondere in questo modo:

La chimica è Scienza La chimica è Vita

La chimica è Ambiente La chimica è Industria



Cosa significa che la chimica è Scienza?

La Chimica è parte integrante della scienza moderna; ne condivide il metodo sperimentale, proprio di tutte le scienze. Progredisce nel tempo perché usa le scoperte e i concetti che provengono dalle altre scienze, dalla Fisica, ad esempio, e a sua volta fornisce strumenti teorici e sperimentali alle altre scienze. Non è possibile studiare la Biologia o la Geologia senza una profonda comprensione dei fenomeni chimici.



Uno scarico industriale in un corso d'acqua.



Foto di Giovanni Valsecchi



Foto di Giovanni Valsecchi

La Chimica cerca di capire e spiegare le proprietà della materia riferendosi alla scala atomica, cioè in termini di particelle piccolissime: gli atomi e le molecole. Le proprietà e il comportamento delle sostanze dipendono non solo da quali tipi di atomi sono fatte, ma ancor più dal modo in cui gli atomi si legano fra di loro.

*La Chimica è un'unica materia ma può essere affrontata in molti modi. Si usa suddividerla in diversi rami:

*La Chimica organica si occupa dei composti del Carbonio (il Carbonio forma un enorme numero di composti).

*La Chimica inorganica comprende lo studio di tutti gli altri elementi.

*La Chimica fisica studia le leggi generali delle strutture, delle reazioni e degli equilibri. Comprende anche lo studio delle interazioni della materia con la luce e altri agenti fisici, e fornisce tecniche per la ricerca in questi campi.

*La Chimica analitica risponde alle domande che più spesso sono fatte ai chimici:

*Che cosa c'è in questo? (analisi qualitativa)

*Quanto ce n'è? (analisi quantitativa).

*La Chimica biologica o Biochimica studia la chimica degli esseri viventi. I biochimici utilizzano i concetti e gli strumenti di tutti i rami della Chimica applicandoli nel campo specialissimo della Vita.

La plastica può essere riciclata e dare origine a nuovi oggetti.

Foto di Giovanni Valsecchi



Cosa significa che la chimica è Vita?

La vita è basata sulla chimica, ma che cos'è la vita?

Gli uomini hanno provato, provano e proveranno sempre a dare una risposta a questa domanda attraverso la filosofia, la religione, la poesia, l'arte e, naturalmente, anche la scienza. Con le attuali conoscenze scientifiche si può affermare che la vita di tutti gli esseri viventi, dai batteri all'uomo è basata su una rete di scambi di messaggi chimici.



Foto di Giovanni Valsecchi

Tutte le funzioni vitali, dalla respirazione alla riproduzione, dal metabolismo (complessa rete di reazioni e di scambi di materia che regola la biosintesi e la degradazione delle molecole biologiche e dalla quale si trae l'energia necessaria per i processi vitali) alla vista, e finanche la possibilità di captare odori e sapori, di provare dolore e piacere, di imparare ed emozionarsi sono l'effetto di una serie di reazioni chimiche.



Paraurti di plastica ad alta resistenza.

Cosa significa che la chimica è Ambiente?

Nella percezione comune, la responsabilità principale dell'inquinamento, che contraddistingue il nostro mondo, è da addebitare alla chimica. Ma senza la chimica l'ambiente stesso non potrebbe mai essere risanato. La chimica quindi è allo stesso tempo causa e soluzione dell'inquinamento che rappresenta purtroppo il prezzo, forse troppo alto, che l'umanità deve pagare al progresso. E' compito degli uomini e delle donne trovare i migliori compromessi fra vantaggi e rischi.

La chimica può aiutare l'ambiente "curandolo". Infatti un'approfondita conoscenza chimica può intervenire nell'individuazione e nella valutazione del rischio ambientale e nella ricerca dell'opportuno "vaccino". Si pensi all'importanza della chimica negli impianti di depurazione, per esempio delle acque reflue, o nell'abbattimento di fumi e polveri da impianti industriali o dalla marmitta della nostra auto.

Tutti vorrebbero preservare l'ambiente, ma se da un lato è evidente che il consumo smodato delle risorse del nostro pianeta, dovuto anche al continuo incremento della popolazione che abita la Terra, ed una politica industriale poco sensibile all'ambiente, contribuiscono in modo rilevante all'inquinamento che appartiene globalmente al nostro pianeta, è altresì ancor più evidente che oggi nessuno di noi sarebbe disposto a rinunciare ai benefici derivanti dal progresso chimico nell'industria (farmaci,

carburanti, oggetti di varie forme e funzioni, realizzati in materiale plastico).

E' possibile conciliare queste due richieste?

Probabilmente sì, sarebbe infatti possibile intervenire nella catena produttiva con un "occhio" più attento alla salvaguardia dell'ambiente, modificando i cicli produttivi più inquinanti e sostituendoli con nuove tecnologie pulite, sviluppare nuovi prodotti, la cui degradazione nell'ambiente sia più facile e relativamente veloce (plastiche biodegradabili) o siano ottimizzati per un successivo riciclo.

Si dovrebbe in sostanza incrementare la ricerca e le relative risorse a lei destinate.

“Ecocompatibilità, riconversione della materia, risparmio energetico e nuove applicazioni sono le basi su cui la chimica necessariamente si dovrà muovere nell'opera di prevenzione e salvaguardia del territorio e delle risorse”.

➔ Cosa significa che la chimica è Industria?

L'industria chimica produce i beni che fanno il nostro benessere. Le materie plastiche sono economiche, sicure, leggere. Servono per fare borse, bottiglie, casalinghi, arredi, giocattoli, componenti per industrie automobilistiche ed elettroniche, parti di apparecchi. I farmaci, naturali e sintetici, ci permettono di vivere a lungo e in buona salute. I coloranti rendono vivaci e rallegrano vestiti, pareti, automobili.



*Anche le industrie non chimiche utilizzano tanta Chimica
Foto di Giovanni Valsecchi*

Materiali ad alte prestazioni ci permettono di stare al caldo e al freddo, in ambienti umidi e secchi, di andare sottoterra e nello spazio, di volare a velocità supersonica. I semiconduttori hanno consentito la costruzione di computer come quello che usiamo giornalmente.

- * L'industria energetica è in gran parte di natura chimica
- * L'industria dell'auto, delle costruzioni, quella tessile, hanno bisogno della Chimica
- * L'industria chimica lavora per la salvaguardia dell'ambiente sviluppando nuove tecnologie più pulite e più sicure, per se stessa e per altre industrie: processi biotecnologici, catalizzatori, membrane, impianti di desolfurazione di carburanti, processi di riciclo dei rifiuti e prodotti innovativi.

➔ La chimica nella vita quotidiana

I prodotti e i processi chimici fanno parte della nostra vita quotidiana; li troviamo ovunque e in qualsiasi cosa noi facciamo: nell'igiene personale, quando mangiamo, passeggiamo, giochiamo, studiamo, ci divertiamo, suoniamo, respiriamo...

La chimica è ovunque: la ritroviamo nei saponi, nel dentifricio, nelle scarpe che indossiamo, nei vestiti, nei colori che ci circondano, nei dispositivi elettronici che ci semplificano la vita, negli utensili da cucina, nelle automobili, nella playstation, nell'aria, negli strumenti musicali. Siamo noi stessi un prodotto chimico e viviamo mediante processi chimici.

Se non ci fosse la chimica noi non potremmo indossare i **caschi**, polistirene e fibra di vetro; non potremmo avere una **bicicletta**, costruita con 18 diversi materiali plastici.

Non potremmo scrivere e leggere: una semplice **penna stilografica** è costituita da plastica e da **inchiostro**. Quest'ultimo è un prodotto chimico e senza di esso non avremmo le banconote, i libri, giornali, riviste, carte di credito. Inoltre gli inchiostri rallegrano il mondo mediante poster, stampe, etichette, pubblicità.

La **carta** stessa è un prodotto della chimica, essa è ottenuta mediante un processo chimico: il silicato di sodio e l'acido fumarico sono utilizzati per dare brillantezza e resistenza alla carta, l'ipoclorito di sodio e il clorato di calcio servono per sbiancarla; il diossido di titanio serve per renderla opaca.

Gli **strumenti musicali** sono fatti da tanti prodotti chimici: i fili della chitarra sono di nylon, i tasti bianchi del pianoforte non sono più di avorio (ricavato dalle zanne degli elefanti) ma sono di un materiale chimico sintetico che sembra avorio; i pianoforti sono fatti da poliestere ad elevata brillantezza anziché in legno.

I **CD** hanno una base in policarbonato; lo stereo contiene dei chip in silicio, estratto dalla sabbia normale (ottimo conduttore di calore ed elettricità).

Sono molti i materiali che hanno migliorato la nostra vita: il teflon ad esempio è un materiale plastico antiaderente e resistente, utilizzato come:

- 1) rivestimento per padelle (antiaderenti), forni e lattine di latta per alimenti;
- 2) componente termoisolante nei guanti da barbecue, nelle tute antincendio, nei cuscinetti e i giunti dei motori delle automobili
- 3) componente antiadesivo per non fare attaccare il ferro da stiro ai vestiti.
- 4) componente nella ricostruzione delle arterie in chirurgia

La **schiuma poliuretana** è utilizzata nei materassi che si adattano alla forma anatomica, ammortizzano e sostengono indipendentemente dalla posizione assunta o dalla frequenza con cui ci si muove ed è presente in tanti prodotti come i tappetini da ginnastica, le attrezzature da palestra, le scarpe.

Studiare la chimica è quindi il modo per acquisire una migliore comprensione del mondo e delle trasformazioni che in esso avvengono continuamente.

La chimica opera su tre livelli di osservazione, conoscenza e descrizione:

✓ **livello macroscopico:**

i fenomeni possono essere osservati direttamente con nostri occhi

✓ **livello microscopico:**

permette di spiegare a livello molecolare i sistemi macroscopici (tutta la materia è costituita da molecole costituite a loro volta da atomi)

✓ **livello simbolico:** i fenomeni chimici sono indicati mediante simboli ed equazioni

(questo livello rappresenta il tramite tra gli altri due).

ESERCIZIO

Prova a metterti in una stanza della tua casa, annota un certo numero di oggetti che ci sono: tutto quello che annoti è un prodotto chimico, cerca di capire attraverso delle ricerche, quali materiali compongono i relativi oggetti.

Unità 1

1.1 LE GRANDEZZE E LA LORO MISURA

Le proprietà misurabili sono dette **grandezze fisiche**. Esse si suddividono in **Grandezze fondamentali** e **Grandezze derivate**

Per misurare un oggetto dobbiamo scegliere una **unità di misura** e misurare una grandezza, che vuol dire stabilire quante *unità di misura* sono contenute al suo interno.

La misura di una grandezza è sempre data da un valore numerico e da una unità di misura.

Ad esempio:

massa = 65 kg chilogrammi; altezza = 1,6 m metri

1.1.1 Grandezze fondamentali e derivate

Le Grandezze fondamentali sono:

Grandezza fondamentale	Unità di misura	Simbolo
Lunghezza	Metro	m
Massa	Chilogrammo	kg
Tempo	Secondo	s
Temperatura	Kelvin	K
Corrente elettrica	Ampere	A
Intensità luminosa	Candela	cd
Quantità di sostanza	Mole	mol

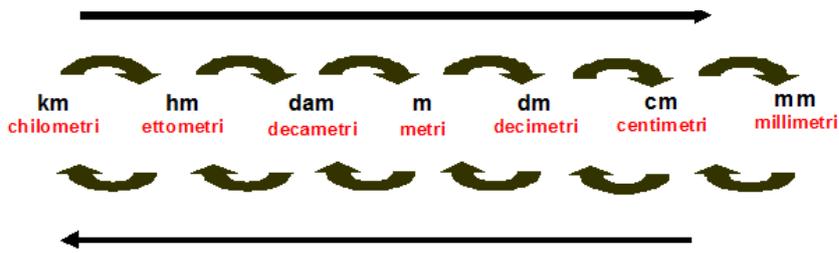
Le **grandezze derivate** si ottengono dalla composizione delle grandezze fondamentali.

Grandezza derivata	Unità di misura	Simbolo
area	metro quadrato	m ²
volume	metro cubo	m ³
velocità	metro al secondo	m/s
accelerazione	metro al secondo quadrato	m/s ²
densità	chilogrammo per metro cubo	kg/m ³
concentrazione	mole per metro cubo	mol/m ³
forza	newton	N
pressione	Pascal	Pa
Energia, lavoro e quantità di calore	joule	J

Ad esempio: Superficie (prodotto di due lunghezze unità di misura m²), Volume (prodotto di tre lunghezze m³), Velocità (rapporto tra una lunghezza ed un tempo unità di misura m/s), Densità (rapporto tra una massa e volume Kg/m³) ecc...

1.2.2 Unità di misura della lunghezza

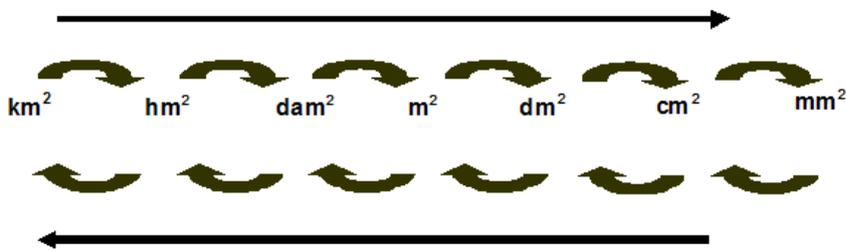
Passando da una unità più grande ad una più piccola **moltiplico per 10**, spostando la virgola verso destra di un posto



Passando da una unità più piccola ad una più grande **divido per 10**, spostando la virgola verso sinistra di un posto.

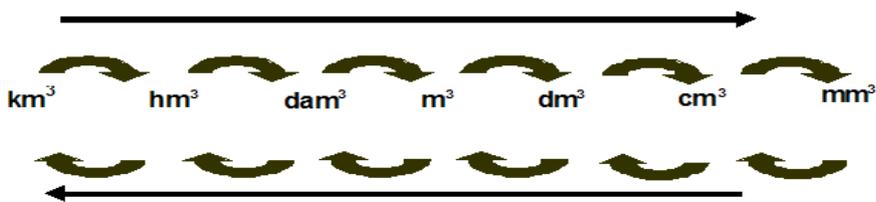
1.2.3 Unità di misura della superficie

Passando da una unità più grande ad una più piccola **moltiplico per 100**, spostando la virgola verso destra di due posti.



1.2.4 Unità di misura del volume

Passando da una unità più grande ad una più piccola **moltiplico per 1000**, spostando la virgola verso destra di tre posti.



Passando da una unità più piccola ad una più grande **moltiplico per 1000**, spostando la virgola verso sinistra di tre posti.

RICORDA:

Nei liquidi	
1L = 1dm³	1ml = 1cm³