

Capitolo 1

Concetti introduttivi

Chimica e Materia

La chimica è la scienza che studia la materia, ovvero tutto ciò che ha una massa ed un volume. La chimica si interessa della **composizione della materia**, cioè al tipo e alla quantità delle sostanze che la costituiscono. Una sostanza è definita da una composizione chimica, definita e fissa e da un nome (**nomenclatura chimica**), infatti ogni sostanza ha peculiari proprietà fisiche e chimiche.

Proprietà e trasformazioni della materia e l'energia

Proprietà fisiche: quelle che una sostanza **presenta di per sé**, senza interagire con o trasformarsi in un'altra sostanza (massa, colore, temperatura, durezza, densità, conduttività elettrica, stato di aggregazione ecc.). Per misurare le proprietà fisiche di una sostanza è necessario **non modificare la sua formula chimica**.

Proprietà chimiche: quelle che una sostanza presenta quando **si trasforma e/o interagisce** con un'altra sostanza (infiammabilità, corrosività, reattività con acidi ecc.). Per determinare le proprietà chimiche di una sostanza è necessario **modificarne l'identità**, cioè la loro formula chimica varia poiché avviene una reazione.

Proprietà intensive: non dipendono dall'entità (massa, m) del campione (pressione, p; temperatura, T; densità, $d = m/V$).

Proprietà estensive: dipendono dall'entità del campione (massa, m; volume, V).

Le trasformazioni sia chimiche che fisiche, sono accompagnate da un assorbimento o da un rilascio di energia sotto diverse forme.

Energia (E): attitudine a compiere lavoro o fornire calore. L'energia di un corpo è data dalla somma di due forme di energia:

Energia potenziale (energia immagazzinata): energia che un oggetto possiede in virtù della propria posizione in un campo di forza e dipende dalla natura delle forze applicate all'oggetto.

Energia cinetica: energia che un oggetto possiede in virtù del proprio moto e risulta pari a $E_k = \frac{1}{2} mv^2$

Trasformazioni della materia

Una sostanza subisce una trasformazione fisica quando modifica la sua forma fisica, non la sua composizione (**cambiamento o transizione di stato**). Una trasformazione fisica dà origine a differenti proprietà fisiche, ad esempio può essere causata da una variazione di temperatura e può essere generalmente **invertita** con la variazione opposta di temperatura, mentre una trasformazione chimica generalmente no. Avviene una trasformazione chimica quando una sostanza si trasforma in una differente sostanza. Si consideri la seguente reazione:

$2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons 2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$. Questa è una trasformazione chimica, in quanto l'acqua si trasforma in altre due sostanze (H e O). I **coefficienti stechiometrici** sono i numeri che precedono le formule delle sostanze nelle equazioni chimiche e che servono a far sì che si mantenga il **principio di Lavoisier** (legge di conservazione della massa). Tutte le trasformazioni (chimiche o fisiche) sono accompagnate da variazioni di energia.

Stati di aggregazione della materia

La materia si presenta in tre forme fisiche o stati di aggregazione: solido, liquido e gassoso. **Solidi:** hanno forma e volume propri; **liquidi:** hanno volume proprio ma assumono la forma del recipiente; **gas:** non hanno né forma né volume propri, ma si espande nel contenitore che li contiene.

Tipi di sostanze: elementi, composti e miscele

Elemento

L'elemento è il più semplice tipo di materia, con **proprietà fisiche e chimiche esclusive:** è una sostanza costituita da una sola specie di atomi. Alcuni elementi esistono come **atomi singoli** (Ne), altri esistono in natura in **forma molecolare** (H_2 , O_2 , N_2 , S_8).

Composto

Un composto è una sostanza formata da **due o più elementi diversi**, presenti come ioni (es. NaCl, formato da ioni Na^+ e Cl^-) o come atomi (come nella molecola dell'acqua). Una molecola è un'unità strutturale indipendente costituita da due o più atomi legati chimicamente tra loro. Gli atomi possono essere dello stesso elemento o di elementi diversi. **Un composto ha proprietà fisiche e chimiche diverse da quelle degli elementi che lo compongono.** In un composto, gli elementi sono **legati chimicamente** tra di loro, non sono semplicemente miscelati, e sono presenti in **rapporti fissi in massa**. Una molecola di un composto è sostituita da un numero fisso di atomi di ciascun elemento che la compone: una molecola di NH_3 contiene un atomo di N e 3 di H.

Miscela

Una miscela è un insieme di due o più sostanze mescolate fra di loro (fisicamente). Rispetto ad un composto:

I rapporti in massa dei componenti di una miscela possono variare: una miscela non è una sostanza. Ha proprietà simili a quelle dei suoi componenti e può essere separata nei suoi componenti con metodi fisici.

Classificazione delle miscele:

Miscela eterogenea: dimensioni delle particelle maggiori di 10000 \AA (dette **sospensioni** se solido in liquido).

Dispersioni colloidali: dimensioni delle particelle nell'intervallo $10 - 10000 \text{ \AA}$ ($0,01 \text{ nm}$).

Miscela omogenea: dimensioni delle particelle minori di 10 \AA (**soluzioni**).

Sistemi omogenei, eterogenei e fasi

Sistema: porzione di universo che intendiamo studiare.

Sistema omogeneo: sistema in cui le proprietà fisiche e chimiche sono uguali in ogni punto di dimensioni inferiori a 10^{-6} cm e caratterizzato dalla presenza di una sola fase.

Fase: sistema omogeneo i cui confini sono delimitati nettamente. Essa può essere una sostanza o una soluzione.

Sistema eterogeneo: sistema le cui proprietà fisiche e chimiche non sono uguali in ogni punto di dimensioni inferiori a 10^{-6} cm è caratterizzato dalla presenza di più fasi e dalla presenza di superfici di separazione fra le sue fasi. Il metodo di separazione dei componenti di un sistema deve sfruttare una particolare proprietà fisica per cui i componenti del sistema differiscono tra loro.

