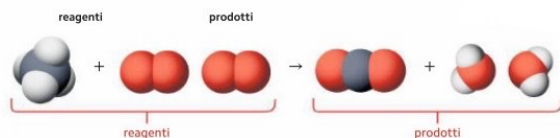


Legge di conservazione della massa o legge di Lavoisier

somma delle masse dei reagenti = somma delle masse dei prodotti

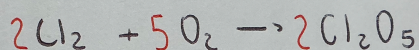
- ciò che varia è la natura dei reagenti e dei prodotti;
- ciò che non varia è la massa totale dei reagenti e dei prodotti.



bilanciare le equazioni chimiche

le reazioni chimiche sono descritte da opportune equazioni chimiche, in cui i **reagenti** sono scritti a **sinistra** della freccia di reazione e i **prodotti** a **destra**: reagenti - prodotti.

I simboli (s), (l) e (g) (che non sempre sono presenti nell'equazione) indicano lo stato fisico del composto, rispettivamente solido, liquido e gassoso. Il simbolo (aq) indica che il composto si trova in soluzione acquosa.



I numeri che precedono la formula di reagenti e/o prodotti sono invece i **coefficienti stechiometrici**.

Il procedimento con cui si individuano i coefficienti di ogni reagente e prodotto in una data reazione chimica si chiama **bilanciamento**.

In una equazione bilanciata il numero di atomi di ciascun elemento è uguale nei reagenti e nei prodotti. non esistono vere e proprie leggi per individuare i coefficienti stechiometrici ma bisogna seguire questo ordine: Me, Non Me, H, O

La **stechiometria** si occupa di prevedere quanto prodotto si forma al termine di una reazione o di calcolare quanto reagente è necessario utilizzare affinché si produca una certa quantità di una specifica sostanza.

In altre parole la stechiometria studia i rapporti e le proporzioni (in moli, massa, volume ecc.) con cui gli elementi chimici si combinano tra loro.

bilancia la reazione

$$\frac{n_{\text{nota}}}{n_{\text{desiderata}}} \text{ teoriche}$$

$$n_{\text{nota}} = \frac{m}{MM}$$

imposta la proporzione

$$\frac{n_{\text{nota}}}{n_{\text{desiderata}}} = \frac{\text{coeff. nota}}{\text{coeff. desiderata}}$$

$m_{\text{desiderata}}$

Per risolvere i problemi stechiometrici è necessario:

1. scrivere la reazione chimica e bilanciarla;
2. calcolare il numero di moli corrispondenti alle masse fornite dal problema;
- 3) impostare e risolvere la proporzione tra la sostanza che si desidera trovare e quella fornita dal problema, trovando le moli corrispondenti:

$$\frac{\text{moli teoriche sostanza desiderata}}{\text{moli teoriche sostanza data}} = \frac{\text{moli reali sostanza desiderata}}{\text{moli reali sostanza data}}$$

Le moli teoriche sono fornite dai coefficienti stechiometrici della reazione bilanciata;

4. calcolare la massa della sostanza moltiplicando il numero di moli per la massa molare.

Molte reazioni chimiche si svolgono in soluzione (Figura 5), perciò le quantità di reagenti e prodotti sono espresse solitamente in termini di concentrazione.

Il percorso da seguire nella risoluzione sarà pertanto da volume a volume:

1. calcolare le moli (n) della specie data a partire dal volume (V) e dalla molarità (M) della soluzione;
2. trasformare le moli (n) della specie data in moli (n) della specie richiesta, in base alla stechiometria della reazione
3. trasformare le moli (n) della specie richiesta in volume di soluzione (V) a molarità nota.

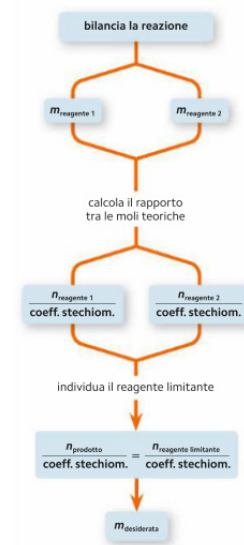
Per le reazioni che si svolgono in fase gassosa, abbiamo a disposizione l'equazione di stato dei gas ideali:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

il **reagente limitante** è il reagente che controlla la quantità massima di sostanza che si può formare al termine della reazione. È la sostanza il cui esaurimento impedisce alla reazione di proseguire fino al completo consumo dell'altro reagente.

Il reagente limitante si calcola:

- quando si ha una reazione irreversibile;
- quando si hanno le masse dei reagenti;
- dividendo le moli date dal problema per i coefficienti stechiometrici.



La **resa percentuale** in una reazione chimica è una misura che esprime l'efficienza di una reazione, confrontando la quantità di prodotto effettivamente ottenuta (resa effettiva) con la quantità massima di prodotto che sarebbe teoricamente possibile ottenere (resa teorica)

- **Resa teorica:** È la quantità di prodotto che si otterrebbe se la reazione fosse perfetta, cioè se tutti i reagenti venissero convertiti nel prodotto desiderato senza alcuna perdita, side reaction (reazioni indesiderate) o inefficienza.
- **Resa effettiva:** È la quantità di prodotto che si ottiene effettivamente in laboratorio o in un impianto chimico, tenendo conto di tutte le perdite durante il processo e di eventuali reazioni secondarie o non desiderate.

Di norma la quantità effettivamente ottenuta (cioè la resa effettiva) in laboratorio o in un impianto chimico è minore della resa teorica, perché alcune reazioni non arrivano a completamento e, insieme ai prodotti richiesti, si possono ottenere prodotti non desiderati (inoltre, una parte del prodotto può essere persa nel processo di separazione e purificazione).

Tipologie di reazioni chimiche

Tipo di reazione	Equazione generale
sintesi	$A + B \rightarrow AB$
decomposizione	$AB \rightarrow A + B$
scambio (o sostituzione) semplice	$A + BC \rightarrow B + AC$
scambio (o sostituzione) doppio	$AB + CD \rightarrow CB + AD$

In una reazione di sintesi due o più sostanze reagiscono per formare una sola sostanza. In una reazione di sintesi reagenti possono essere due elementi o due composti, mentre il prodotto è sempre un composto.

Un composto si scinde in due o più sostanze più semplici. (I carbonati dei metalli alcalini non si decompongono dopo un riscaldamento)

Un elemento sposta un altro elemento da un suo composto e lo sostituisce

