

Calcoli stechiometrici semplici

La stechiometria studia i rapporti quantitativi che intercorrono tra le sostanze che partecipano ad una reazione chimica.

Un'equazione chimica rappresenta simbolicamente una reazione chimica.

Un'equazione chimica non è corretta e completa se non indica, oltre alle sostanze che reagiscono e che si scindono o si formano, quante molecole (o quanti atomi) di ciascuna partecipano alla reazione.

Pertanto, ogni specie chimica che figura tra i reagenti o tra i prodotti deve essere preceduta dal suo coefficiente stechiometrico, che indica il numero di molecole delle specie che prendono parte alla trasformazione chimica.

Solo in questo modo l'equazione chimica sarà bilanciata, cioè valida dal punto di vista del principio della trasformazione delle masse, stabilito dalla legge di Lavoisier. Ma l'equazione chimica sarà nello stesso tempo indicativa anche dei rapporti dei quali bisogna tenere sempre conto nel calcolare le quantità delle sostanze che reagiscono.

L'equazione chimica deve quindi rispettare due aspetti: quello qualitativo e quello quantitativo.

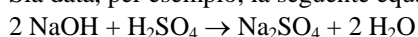
La massa atomica relativa di un elemento chimico è rappresentata nella tavola del sistema periodico degli elementi.

La massa molecolare di un composto è data dalla somma di tutte le masse atomiche degli elementi che partecipano alla sua formazione.

La mole (grammomolecola o grammomole) di una sostanza è data:

- per un elemento chimico: dal rapporto tra la quantità in grammi dell'elemento e la sua massa atomica relativa (è il vecchio concetto di grammoatomo);
- per un composto chimico: dal rapporto tra la quantità in grammi del composto e la sua massa molecolare relativa.

Sia data, per esempio, la seguente equazione:



Riferendoci alla quantità in peso delle sostanze, si ha:

- Una mole di NaOH: 40 grammi
- Una mole di H₂SO₄: 98 grammi

2 moli di NaOH	=	80 grammi	Si dirà quindi che la reazione è stechiometricamente bilanciata quando 80 grammi di NaOH reagiscono con 98 grammi di H ₂ SO ₄
1 mole di H ₂ SO ₄	=	98 grammi	
Totale dei reagenti	=	172 grammi	
1 mole di Na ₂ SO ₄	=	142 grammi	
2 moli di H ₂ O	=	36 grammi	
Totale dei prodotti	=	172 grammi	

E' da notare che il rapporto stechiometrico in moli sarà sempre valido, anche per quantità in peso diverse: è sufficiente che le quantità che reagiscono lo facciano in un rapporto di 80/98.

1° esempio

Quanti grammi di NaOH reagiscono con 32 grammi di H₂SO₄?

2 NaOH	+	H ₂ SO ₄	→	Na ₂ SO ₄	+	2 H ₂ O
80 grammi		98 grammi		142 grammi		36 grammi
x grammi		98 grammi				

Si risolve la proporzione:

$$x : 32 = 80 : 98$$

si ottiene che $x = 26,12$ grammi di NaOH.

2° esempio

Quanti grammi Na₂SO₄ si possono formare, partendo da 17,5 grammi di NaOH?

2 NaOH	+	H ₂ SO ₄	→	Na ₂ SO ₄	+	2 H ₂ O
80 grammi		98 grammi		142 grammi		36 grammi
17,5 grammi				x grammi		

Poiché 80 grammi di NaOH (2 moli) portano alla formazione di 142 grammi di Na₂SO₄ (1 mole), si risolve la proporzione:

$$17,5 : x = 80 : 142$$

si ottiene che $x = 31,06$ grammi di Na₂SO₄.

Un'equazione chimica bilanciata deve quindi mettere in evidenza l'indice stechiometrico di ogni specie che compare nel corso della reazione.

In ogni caso, qualunque sia la reazione, occorre conoscere sempre esattamente quali specie reagiscono e quali specie si formano. Altri esempi di bilanciamento stechiometrico verranno esaminati in seguito, considerando le reazioni di ossidoriduzione (reazioni redox).