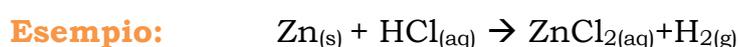


Reazioni chimiche

Una reazione chimica è un processo in cui, a partire da una o più sostanze, si ottengono altre sostanze, diverse da quelle di partenza. Le sostanze che si trasformano si chiamano **reagenti**, quelle nuove che si formano sono i **prodotti di reazione**. Durante la reazione, gli atomi cambiano posizione e si legano in modo diverso, formando nuove molecole. Una reazione è **bilanciata** se il numero di atomi di ciascun elemento è lo stesso nei due membri; in tal caso prende il nome di equazione chimica.



La reazione, così come è scritta, indica quali sono i reagenti (la parte sulla sinistra) e quali sono i prodotti della reazione (la parte sulla destra), ma non rispetta la legge di conservazione della massa, perché il numero di atomi dei reagenti non corrisponde a quello dei prodotti di reazione. La reazione **non è bilanciata**. Per far quadrare i conti, si deve scrivere:



Il valore 2 davanti ad HCl si chiama **coefficiente** e indica che le moli di HCl necessarie alla reazione con 1 mole di zinco sono 2. L'equazione bilanciata si può leggere in tre modi diversi:

- **1 atomo** di zinco reagisce con **2 molecole** di acido cloridrico per formare **1 molecola** di cloruro di zinco e liberare **1 molecola** di idrogeno gassoso.
- Facendo reagire **1 mole** di zinco con **2 moli** di acido cloridrico si ottengono **1 mole** di cloruro di zinco e **1 mole** di idrogeno gassoso.

Poiché le masse molari dello Zn, dell'acido cloridrico, del cloruro di zinco e dell'idrogeno sono rispettivamente 64.5 g, 36.5g, 136,4 g, 2g, si può dire che:

- Quando **65.4 g** di zinco reagiscono con **73g** di acido cloridrico, si ottengono **136,4 g** di cloruro di zinco e si svolgono **2g** di idrogeno gassoso.

Tutti e tre i modi sono corretti: mentre i primi due si usano quando si vuole descrivere una reazione indicando quali sono i reagenti e quali sono i prodotti, la terza si adopera quando si vogliono mettere in evidenza i caratteri quantitativi della reazione. Se i reagenti corrispondono anche quantitativamente ai prodotti di reazione si ha una reazione bilanciata che prende il nome di **equazione chimica**.

Un'equazione chimica è bilanciata se il numero di atomi di ciascun elemento è lo stesso nei due membri dell'equazione.

I coefficienti che si inseriscono per bilanciare una reazione devono essere i più piccoli possibili, infatti: i **coefficienti** di un'equazione chimica rappresentano il numero minimo di molecole (o di moli) che può prendere parte alla reazione. Il rapporto tra i coefficienti dei reagenti indica il **rapporto di combinazione**, detto anche **rapporto stechiometrico**, tra le due sostanze.

Nella reazione: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ il rapporto di combinazione Zn/HCl è 1:2.

La **stechiometria** è il calcolo delle quantità dei reagenti e dei prodotti implicati in una reazione chimica. Essa si basa sull'equazione chimica e sulla relazione tra massa e moli.

Esercizio: qual è la massa di idrogeno necessaria per produrre 907 kg di ammoniaca gassosa a partire da N_2 e H_2 ? $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3$

$$n_{\text{NH}_3} = \text{massa}(\text{g}) / \text{MM}(\text{g/mol}) = 9.07 \cdot 10^5 \text{ g NH}_3 / 17.0 \text{ gNH}_3 = 5.34 \cdot 10^4 \text{ mol NH}_3$$

Dal rapporto tra i coefficienti stechiometrici: servono 3 mol di H_2 per 2 moli di NH_3 :

$3 \text{ mol H}_2 / 2 \text{ mol NH}_3$ converte da moli di NH_3 a moli di H_2

$2 \text{ mol NH}_3 / 3 \text{ mol H}_2$ converte da moli di H_2 a moli di NH_3

$$n_{\text{H}_2} = 5.34 \cdot 10^4 \text{ mol}_{\text{NH}_3} \times 3 \text{ mol}_{\text{H}_2} / 2 \text{ mol}_{\text{NH}_3} = 8.01 \cdot 10^4 \text{ mol}_{\text{H}_2}$$

$$\text{Massa H}_2 = 8.01 \cdot 10^4 \text{ mol}_{\text{H}_2} \times 2.02 \text{ gH}_2 / \text{mol}_{\text{H}_2} = 1,62 \cdot 10^5 \text{ g}_{\text{H}_2} = 162 \text{ kg}$$

Le reazioni che portano alla formazione di **acidi** e **idrossiacidi** sono:

- **Metallo + ossigeno** → **ossido basico** CaO ossido di calcio
- **Non metallo + ossigeno** → **ossido acido o anidride** SO₂ biossido di zolfo o anidride solforosa
- **Non metallo** (Cl, F, Br, I, S) + **idrogeno** → **idracido** HCl acido cloridrico
- **Ossido basico + acqua** → **idrossido** Na₂O + H₂O → 2 NaOH idrossido di sodio
- **Ossido acido + acqua** → **ossiacido** N₂O₃ + H₂O → 2 HNO₂ acido nitroso

Alcuni ossidi acidi possono combinarsi con l'acqua in diversi rapporti:

- Gli acidi che hanno il rapporto ossido/acqua 1:1 si indicano con il prefisso **meta-**;
- Quelli che hanno il massimo rapporto ossido/acqua si indicano con il prefisso **orto-**;
- Quelli che hanno un rapporto ossido/acqua intermedio si indicano con il prefisso **piro-**.

Se a un acido vengono sottratti ioni H^+ si ottiene uno ione negativo, la cui valenza è uguale al numero di H^+ allontanati, che viene detto **radicale acido**.

Le reazioni che portano alla formazione di Sali sono:

- Metallo + non metallo => sale
- Ossido basico + ossido acido => sale
- Idrossido + ossido acido => sale + acqua
- Idrossido + acido => sale + acqua
- Metallo + acido => sale + idrogeno
- Ossido basico + acido => sale + acqua
- Sale AB + sale CD => sale AD + sale BC

In alcuni casi:

- Sale + ossido acido + acqua => nuovo sale + acido
- Sale AB + acido HR => sale AR + acido HB
- Metallo + sale => sale del metallo

Le reazioni si possono classificare in:

- **Reazioni di decomposizione**, un reagente si decompone in due o più sostanze pure più semplici del tipo $AB \rightarrow A+B$ $2HgO \rightarrow 2Hg+O_2$
- **Reazioni di sintesi**, due o più sostanze pure, relativamente semplici, si uniscono per formare un composto più complesso del tipo: $A+B \rightarrow C$
 $Cl_2+H_2 \rightarrow 2 HCl$

- **Reazioni di semplice scambio**, un elemento libero sposta un altro elemento da un composto e lo sostituisce, formando quindi un composto diverso del tipo: $A+BC \rightarrow B+AC$ $Mg+NiO \rightarrow MgO+Ni$
- **Reazioni di doppio scambio**, due composti si scambiano il metallo (o l'idrogeno se uno dei composti è un acido), con formazione di due nuovi composti del tipo: $AB+CD \rightarrow AD+CB$
 $NH_4+Cl+KOH \rightarrow KCl+NH_4OH \rightarrow KCl+H_2O+NH_3$

The logo for StudentVille features a stylized yellow and white building icon above the text "StudentVille" in a light blue, sans-serif font.