

ZANICHELLI

Giuseppe Valitutti

Marco Falasca

Patrizia Amadio

Lineamenti di chimica

ZANICHELLI

Capitolo 13

Le reazioni chimiche

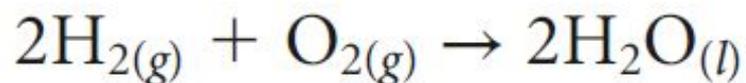
ZANICHELLI

Sommario

1. Equazioni di reazione e bilanciamento
2. I vari tipi di reazione
3. I calcoli stechiometrici
4. Il reagente limitante e la resa di una reazione

Equazioni di reazione e bilanciamento

Le reazioni chimiche si rappresentano attraverso le **equazioni chimiche**.



I **reagenti** e i **prodotti** devono essere già noti: l'equazione non è un modo di ricavare le formule dei prodotti.

Equazioni di reazione e bilanciamento

Per scrivere un'equazione correttamente si deve:

1. stabilire quali sono i reagenti e i prodotti (nomi e classi di appartenenza)
2. scrivere le formule corrette di reagenti e prodotti
3. bilanciare la reazione, inserendo i *coefficienti stechiometrici* davanti alla formula di ogni composto.

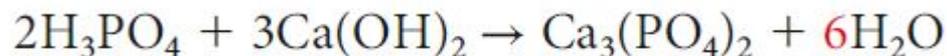
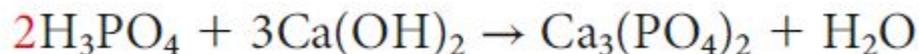
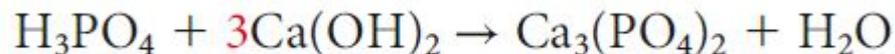
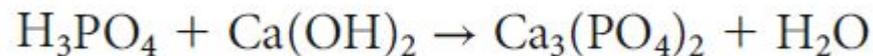
Equazioni di reazione e bilanciamento

In ordine si bilanciano:

1. metalli e non metalli (diversi da ossigeno e idrogeno)
2. ioni poliatomici che compaiono in entrambi i lati
3. atomi di idrogeno e ossigeno.

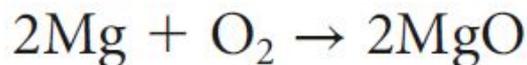
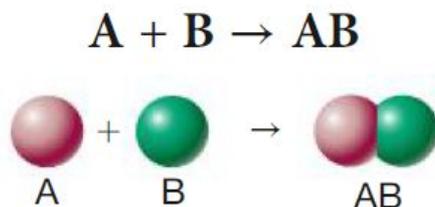
Equazioni di reazione e bilanciamento

Un'equazione chimica bilanciata rispetta la **legge di conservazione della massa**.



I vari tipi di reazione

Nelle **reazioni di sintesi**, da due o più reagenti si ottiene un solo prodotto.

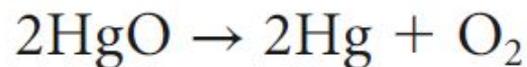
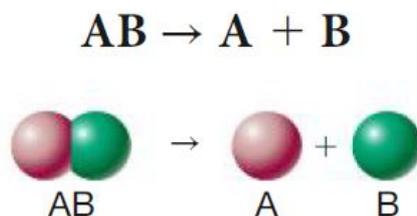


Molte delle reazioni in cui un elemento si combina con l'ossigeno sono reazioni di **combustione**

La reazione di molti metalli con l'ossigeno porta alla **corrosione** del metallo stesso.

I vari tipi di reazione

Nelle **reazioni di decomposizione**, da un unico reagente si ottengono due o più prodotti.



Le reazioni più significative liberano O_2 o CO_2 .

Sono favorite dal riscaldamento.

I vari tipi di reazione

La sintesi di MgO ,
mediante
combustione del
magnesio con
l'ossigeno.

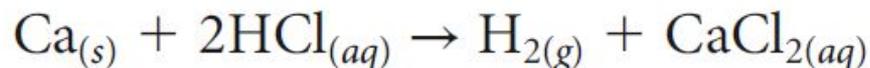
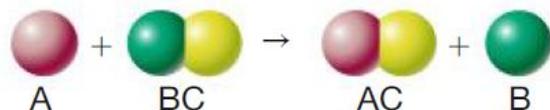


La decomposizione di
 HgO , innescata dal
riscaldamento della
provetta sulla fiamma
del bunsen.

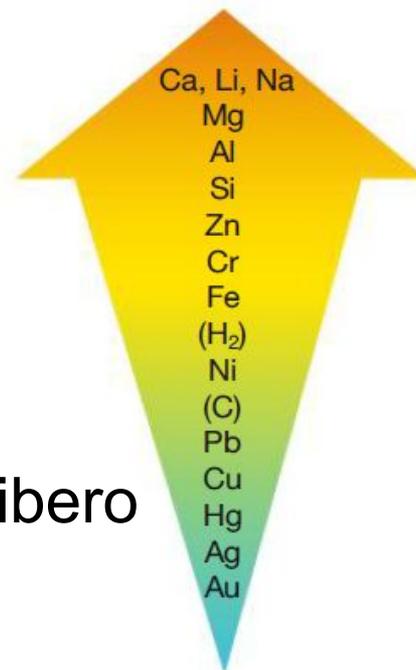


I vari tipi di reazione

Nelle **reazioni di scambio semplice**, un elemento libero sostituisce uno degli elementi del composto.

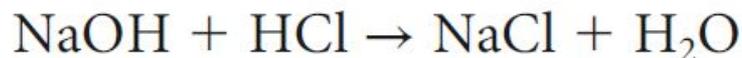
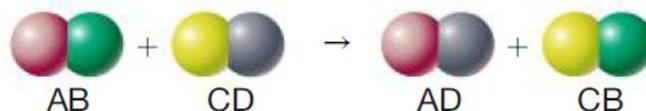


Perché avvenga ciò, occorre che l'elemento libero (A) sia più reattivo di quello che deve essere spostato (B).



I vari tipi di reazione

Nelle **reazioni di doppio scambio**, i due reagenti si scambiano gli ioni.

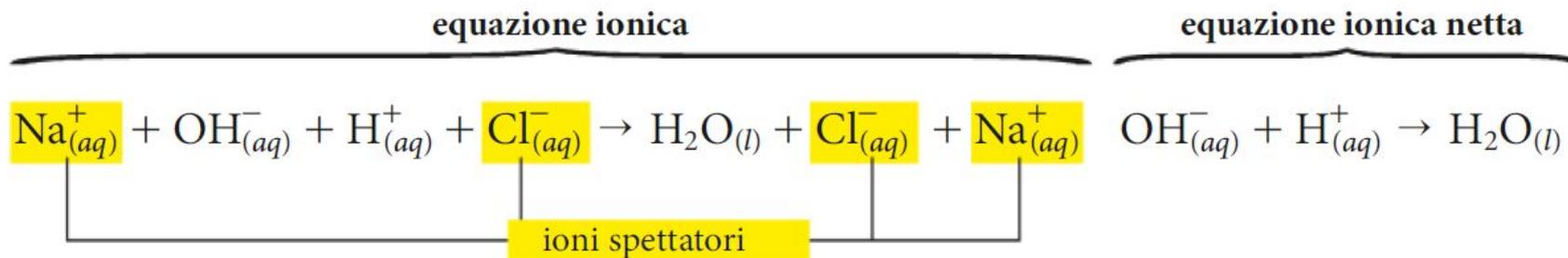


Queste reazioni sono caratterizzate dalla formazione di gas, di composti molecolari (come l'acqua) o di solidi poco solubili (precipitati).

I vari tipi di reazione

Le reazioni di doppio scambio più significative, che portano alla formazione di acqua, sono le *reazioni acido-base*, anche note con il nome di **reazioni di neutralizzazione**.

Possiamo rappresentare la reazione con un'**equazione ionica**. L'equazione semplificata è chiamata **equazione ionica netta**, mentre gli ioni che non partecipano alla trasformazione sono detti **ioni spettatori**.



I calcoli stechiometrici

La **stechiometria** si occupa delle relazioni quantitative tra reagenti e prodotti. I relativi calcoli sono chiamati **calcoli stechiometrici**.

I **coefficienti stechiometrici** indicano sia il numero di molecole (o formule unitarie) coinvolte, sia il numero di moli.

3H_2	+	N_2	→	2NH_3
3 molecole	reagiscono con	1 molecola	per dare	2 molecole
3 mol ($3 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ molecole)	reagiscono con	1 mol ($6 \cdot 10^{23}$ molecole)	per dare	2 mol ($2 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ molecole)
$3 \cdot 2,02 \text{ g} = 6,06 \text{ g}$	reagiscono con	28,02 g	per dare	$2 \cdot 17,03 \text{ g} = 34,06 \text{ g}$

I calcoli stechiometrici

Per calcolare le masse dei prodotti che si otterranno a partire da determinate quantità di reagenti dobbiamo:

1. scrivere la reazione bilanciata
2. determinare le masse molari dei composti
3. calcolare il numero di moli dei reagenti
4. calcolare il numero di moli dei prodotti
5. a partire dalla massa molare e dal numero di moli, calcolare la massa dei prodotti.

I calcoli stechiometrici

La **legge fondamentale della stechiometria** afferma che, in qualsiasi reazione chimica bilanciata, sono uguali tutti i rapporti fra le moli e il coefficiente di ciascuna sostanza, sia dei reagenti sia dei prodotti.



$$\frac{\text{moli A consumate}}{a} = \frac{\text{moli B consumate}}{b} = \frac{\text{moli C consumate}}{c} = \frac{\text{moli D consumate}}{d}$$

Il reagente limitante e la resa di una reazione

Si definisce **reagente limitante** quello disponibile in quantità inferiore rispetto alla quantità imposta dalla reazione stechiometrica. Quello presente in quantità maggiore è chiamato **reagente in eccesso**.

Il reagente limitante determina la **resa massima** della reazione, cioè la quantità di prodotto che si forma.

Il reagente limitante e la resa di una reazione

- La **resa teorica** (RT) è la quantità massima di prodotto che dovremmo ottenere da una certa quantità di reagente in base alla stechiometria della reazione.
- La **resa effettiva** (RE) è la quantità reale di prodotto che si ottiene da una reazione, di solito minore della resa teorica.
- La **resa percentuale** (RP) mette in rapporto la resa effettiva e la resa teorica.