

Che relazione esiste tra la scala macroscopica delle masse e quella microscopica?

La relazione è rappresentata dal **Numero di Avogadro:**

$$N_0 = 6.02 \cdot 10^{23}$$

Es.:

Massa atomica relativa dell'isotopo ^{12}C : 12 uma

Massa atomica dell'isotopo: $2.004 \cdot 10^{-23}$ g

Quanti atomi sono contenuti in 12 g dell'isotopo ^{12}C ?

$$12 \text{ g} / 2.004 \cdot 10^{-23} \text{ g/atomo} = 6.0 \cdot 10^{23} \text{ atomi}$$

in altre parole:

“la massa in grammi di un numero di Avogadro di atomi di qualsiasi elemento è numericamente uguale alla massa atomica relativa di quell'elemento”.

Formula chimica: Identifica il numero e il tipo di atomi che costituiscono un composto chimico.

Possiamo riconoscere:

-**Formula molecolare:** è la formula esatta del composto. Vale solo per i composti molecolari.

-**Formula empirica** (detta anche **formula minima**): indica il rapporto minimo di atomi che costituiscono un composto chimico (es: sali)

La formula chimica può essere determinata dalla composizione percentuale degli elementi che costituiscono la sostanza in esame.

Es:

1. 60 g di un composto furono analizzati e risultarono contenere 10.8 g di C, 1.36 g di H e 47.84 g di Cl. Calcolare la formula empirica del composto.

2. In un altro esperimento si determinò che nei 60 g di composto erano contenute $1.354 \cdot 10^{23}$ molecole. determinare la formula molecolare del composto.

Calcolare la formula empirica di un composto contenente il 40.04% di S ed il 59.96% di O.jd

Le reazioni chimiche coinvolgono di norma un numero elevatissimo di atomi e molecole, per cui è conveniente considerare un'unità di misura che identifichi la “quantità chimica” di una sostanza.

Questa unità è la **mole**

“Una mole di sostanza è la quantità che contiene un numero di Avogadro di atomi, di molecole o di altre entità”

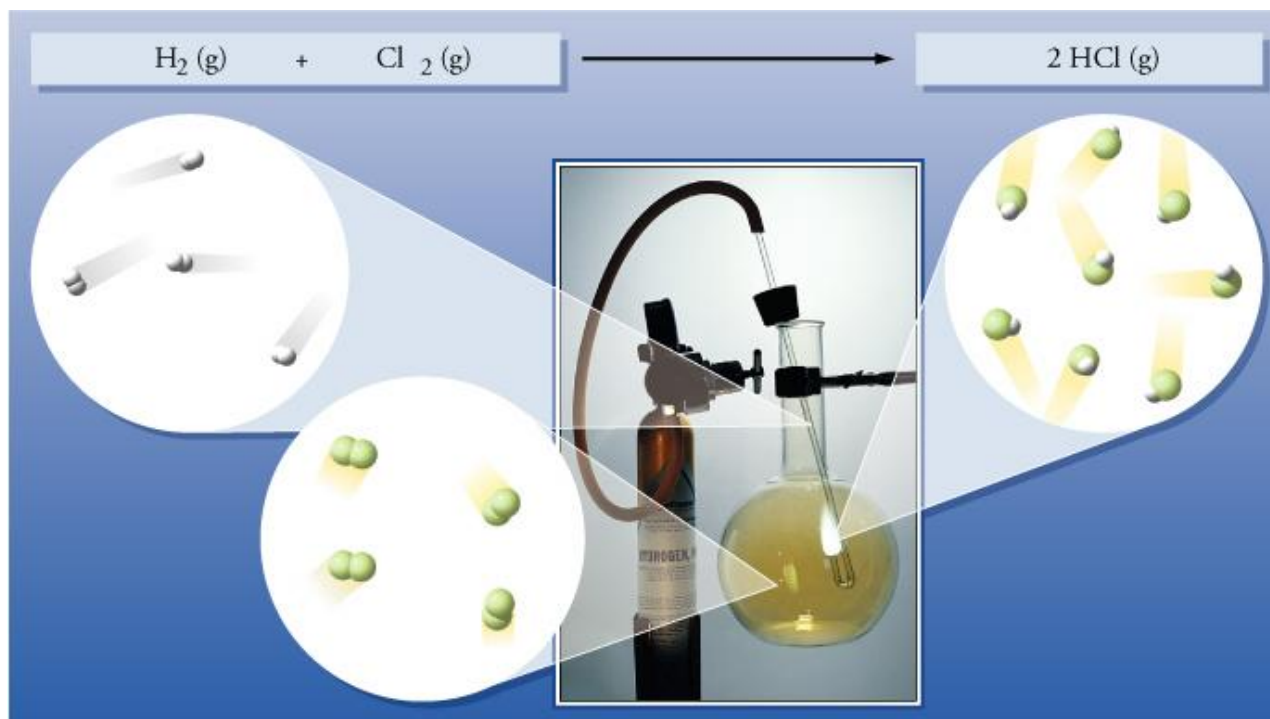
La massa di una mole corrisponde alla massa atomica relativa di un particolare composto.

Esercizi:

- Calcolare la massa di Titanio (Ti) e di Ossigeno (O) in 912 g di biossido di titanio.
- Sistemare le seguenti quantità in ordine di massa crescente:
 - 1.06 moli di SF_4
 - 117 g di CH_4
 - $8.7 \cdot 10^{23}$ molecole di Cl_2O_7
 - $4.17 \cdot 10^{23}$ atomi di Ar
- Un campione di un elemento pesa 112.77 g e contiene $4.515 \cdot 10^{23}$ atomi. Di che elemento si tratta ?

Reazioni Chimiche

Sono eventi in cui gli elementi e/o i composti si combinano trasformandosi in altri composti.



Per la legge di conservazione della massa gli atomi non si distruggono e rimangono inalterati durante la reazione

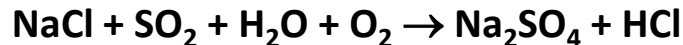
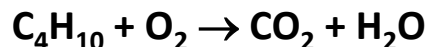
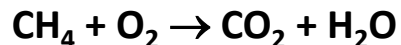
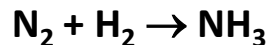
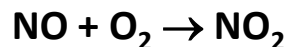
legge della conservazione di massa (Legge di Lavoisier): la massa totale della materia dopo una reazione chimica è uguale alla massa totale prima della reazione

Per questo motivo le reazioni chimiche DEVONO essere bilanciate !

Bilanciamento di una reazione chimica (per reazioni non redox)

1. Assegnare il coefficiente 1 ad uno dei reagenti o dei prodotti. È preferibile scegliere il composto con il maggior numero di elementi diversi.
2. Identificare, in sequenza, gli elementi che compaiono in una sola specie chimica per la quale il coefficiente non sia già noto. Bilanciare quell'elemento nelle due parti della reazione. Ripetere questa operazione per gli altri elementi.
3. Eliminare eventuali coefficienti frazionari (opzionale).

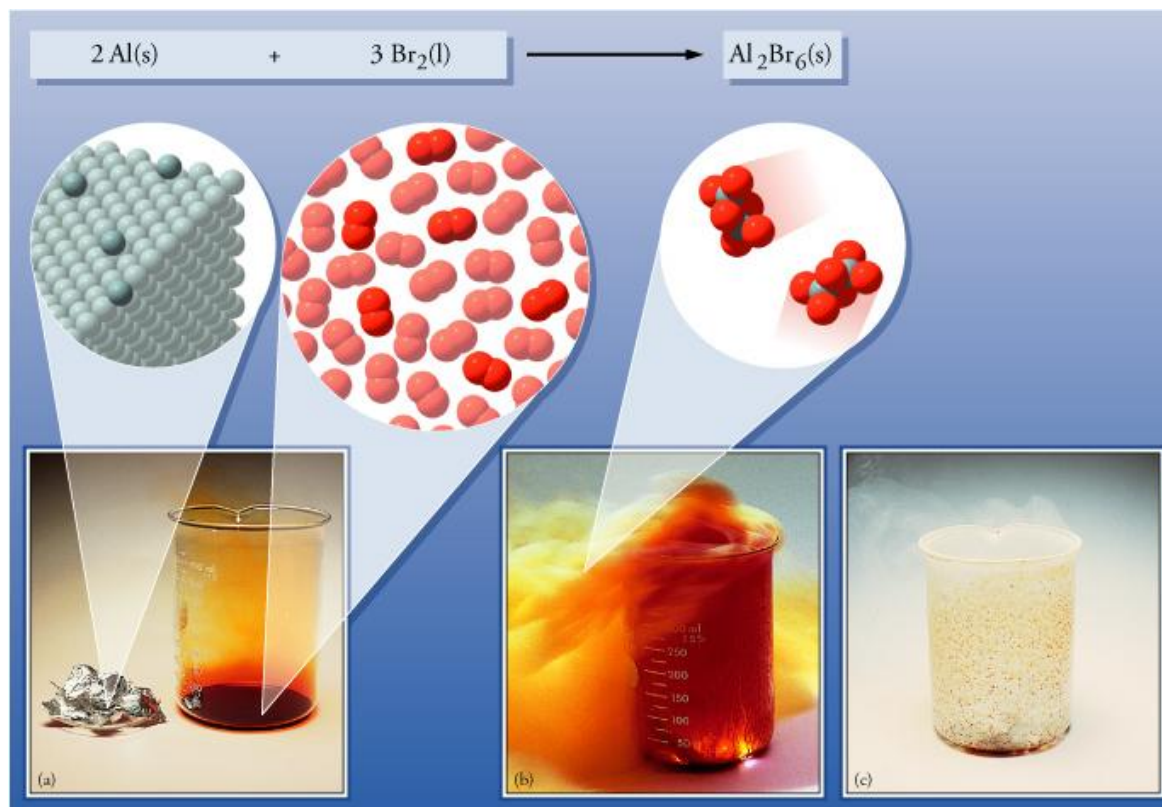
Esercizi:



È la relazione tra le masse dei reagenti e dei prodotti in una reazione chimica.

I numeri che precedono le formule chimiche delle sostanze coinvolte sono detti **coefficienti stechiometrici**.

Per esempio nella reazione:

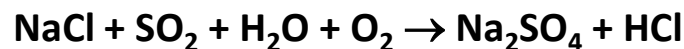


i coefficienti stechiometrici indicano gli atomi, le molecole o le moli dei reagenti e dei prodotti coinvolti.

Stechiometria delle reazioni chimiche

Si occupa dei rapporti ponderali tra i reagenti ed i prodotti di una reazione chimica.

Esercizio: data la seguente reazione:



- dimostrare che è valida la legge di conservazione di massa.
- calcolare i grammi di H_2O che reagiscono con 1.5 g di NaCl e calcolare i grammi di Na_2SO_4 che si formano
- Quante molecole di O_2 partecipano alla reazione ?

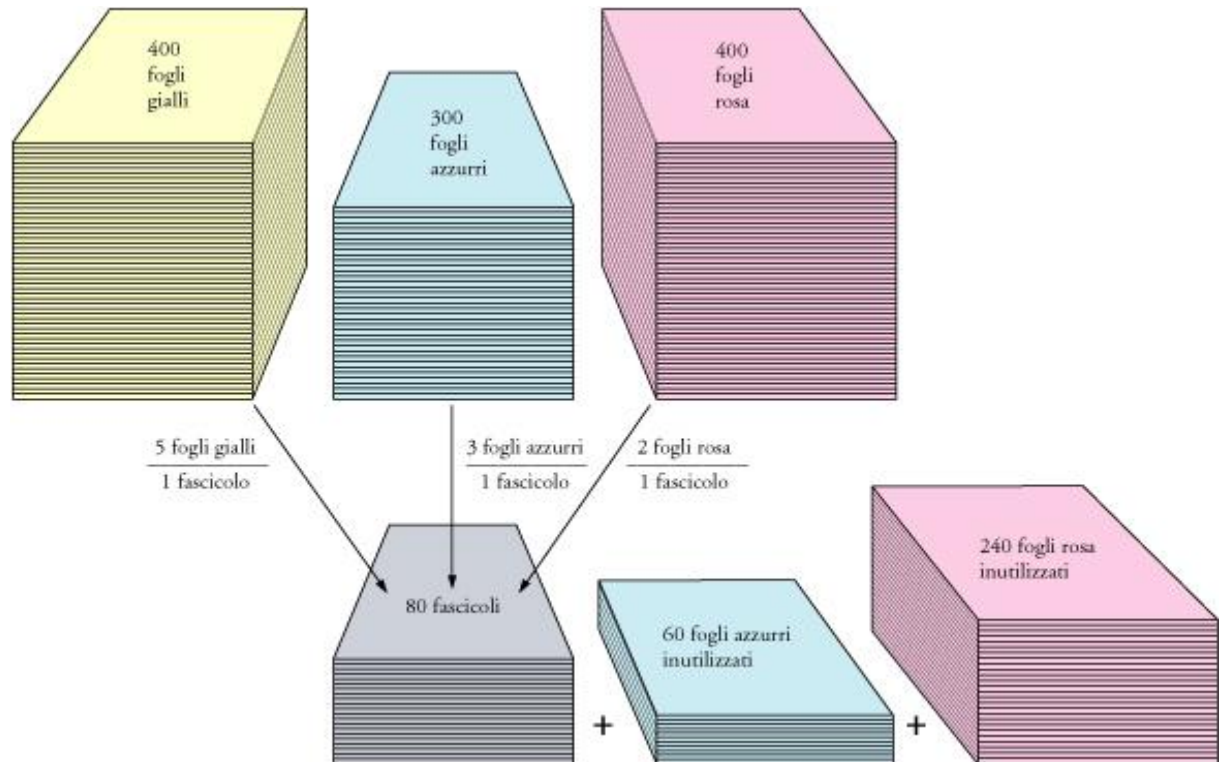
Reagente limitante in una reazione chimica

Se le quantità dei reagenti in una reazione chimica non sono stechiometriche, il reagente che viene consumato del tutto è detto **reagente limitante**.

Esempio: Immaginiamo di dover preparare il maggior numero di fascicoli contenenti 5 fogli gialli, 3 azzurri e 2 rosa

Il colore limitante sarà il giallo.

Il reagente limitante determina la quantità dei prodotti che si ottengono dalla reazione.



Resa di una reazione chimica

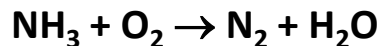
Indica il rapporto fra la quantità teorica di prodotto previsto e la quantità reale ottenuta:

RESA % è nella pratica inferiore a 100 % per:

- non perfetta completezza della reazione
- reazioni competitive secondarie
- perdita di prodotto durante separazione e purificazione

Esercizio:

34 g di NH_3 e 50 g di O_2 vengono fatti reagire:



si ottengono 25.2 g di N_2 .

Calcolare la resa % della reazione.