

Verifica sperimentale della legge di Lavoisier

Materiali occorrenti:

Cloruro di bario - Solfato di sodio – Carbonato di calcio in polvere - Acido cloridrico sol. 37 % - Bilancia analitica - Tappi in gomma - Vetreria.

Richiami teorici:

Nel 1775 **Antoine Lavoisier** con i suoi esperimenti osservò che " in una reazione chimica che avvenga in un sistema chiuso la massa delle sostanze reagenti è uguale alla massa dei prodotti di reazione ". Quanto enunciato è detta, appunto, **legge di Lavoisier** o **legge della conservazione della massa**.

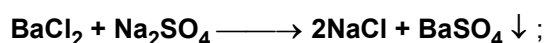
Per verificare sperimentalmente quanto sopra sono proposte due semplici reazioni chimiche, una con formazione di un precipitato ed una con sviluppo di un gas; per ottenere risultati confortanti è necessario procedere a massature su *bilancia analitica* avente accuratezza di almeno 0.01 g .

Esecuzione dell'esperienza:

Parte prima: reazione di formazione di un precipitato:

Si preparano due provette ben pulite ed asciutte; in una si pone una punta di spatola di *cloruro di bario* ($BaCl_2$) e nell'altra altrettanto *solfato di sodio* (Na_2SO_4). A ciascuna, con l'aiuto di una pipetta, si aggiungono 5 mL di *acqua* distillata; si agitano le provette fino a completa solubilizzazione e le si dispongono in un becker da 400 mL perfettamente pulito ed asciutto. Si porta il sistema sul piatto della bilancia e si procede a massatura, con accuratezza di almeno 0.01 g, annotando il valore ottenuto.

Si ritira il tutto dalla bilancia e con cura, evitando ogni possibile fuoriuscita di liquidi, si versa il contenuto di una provetta nell'altra; subito si forma un precipitato bianco, secondo la reazione:



a questo punto si dispone nuovamente il becker con le due provette sul piatto della bilancia e si procede a nuova massatura.

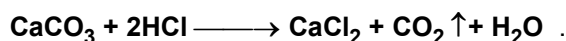
Se si è agito correttamente la massa dei prodotti di reazione risulta, nei limiti dell'errore sperimentale, eguale a quella dei reagenti, in accordo con la legge di Lavoisier.

Parte seconda: reazione con sviluppo di un gas in ambiente aperto:

In un becker da 250 mL si pone una spatolata di *carbonato di calcio* in polvere fine; si aggiungono 10 o 20 mL di acque distillata. In una provetta asciutta si pongono 5 o 6 mL di HCl sol. 37% e si sistema la provetta nel becker.

Si porta il sistema sul piatto della bilancia e si procede ad accurata massatura, annotando il valore ottenuto.

Si ritira, quindi, il becker dalla bilancia con cura si versa al suo interno il contenuto della provetta; l'acido a contatto con il $CaCO_3$ darà la reazione:



L'**anidride carbonica** che si sviluppa si disperderà nell'ambiente, per cui, sottoponendo il tutto a nuova massatura, si ottiene un valore minore a quello iniziale.

In questo caso la *Legge di Lavoisier* non è rispettata, trattandosi di reazione con prodotto gassoso in ambiente aperto.

Parte terza: reazione con sviluppo di un gas in ambiente chiuso:

In una beuta da 400 mL si pone 1 g di *carbonato di calcio* in polvere; si prende una provetta che possa essere completamente contenuta nella beuta, ad es. una provetta da centrifuga, e si versa in essa *acido cloridrico* sol. 37 % fino ad un cm dal bordo. Con l'aiuto di una pinzetta si dispone la provetta in piedi all'interno della beuta e si tappa quest'ultima con idoneo tappo in gomma munito di rubinetto di sicurezza; se disponibile si sigilla con un pezzetto di " *parafilm* " per garantire la totale ermeticità.

Si porta il sistema sul piatto della bilancia e si procede ad accurata massatura, annotando il valore ottenuto. Si ritira, quindi, la beuta dalla bilancia e la si inclina in modo da far uscire l'acido dalla provetta ed entrare in contatto con il CaCO_3 ; la reazione che avviene è, ovviamente, quella descritta nella parte seconda.

In questo caso, però, l'**anidride carbonica** che si sviluppa resta nel sistema chiuso, per cui, sottoponendo il tutto a nuova massatura, si ottiene un valore eguale, nei limiti dell'errore sperimentale, a quello iniziale.

In questo caso la massa dei reagenti è uguale a quella dei prodotti di reazione.

Nota operativa: le reazioni scelte sono indicative e possono essere sostituite da analoghe. Nella parte terza non superare la quantità indicata di carbonato di calcio, ricordando che 1 g nella reazione indicata produce 0.24 L circa di anidride carbonica; superando tali quantità il tappo della beuta può fuoriuscire per la pressione del gas e ciò può risultare pericoloso.