

かがくはんのうしき りょうてきかんけい 化学反応式と量的関係

1 導入

この講義で最も重要なのは、化学反応式の係数は質量の比ではなく、粒子やモルの比として読むことです。化学反応式をただ暗記していると、どの物質がどれだけ必要で、どれだけ生じるかを計算するとき迷いやすくなります。反応式は、原子の保存を保ったまま、粒子の個数比を表したものと見ます。

2 用語と定義

化学反応式とは、反応物と生成物の関係を化学式と係数で表したものです。

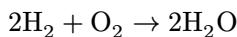
係数とは、反応式で各物質の前につく整数で、モルの比を表します。

3 方針

まず反応の前後で原子の種類と数が保存されるように係数を決めます。そのあと、反応式の係数比をそのままモル比として読み、質量や気体の体積へ変換します。

4 直感的な説明

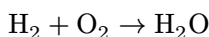
たとえば



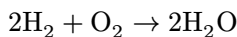
では、水素分子2個と酸素分子1個から、水分子2個ができます。ここで2:1:2という比は、分子数でもモル比でも同じです。

5 厳密な説明

5.1 1. 係数を決める



のままでは、左辺の酸素原子が2個、右辺が1個で一致しません。そこで



とすると、水素原子も酸素原子も前後で数が一致します。

5.2 2. モル比として読む

この式は

$$2 [\text{mol}(\text{H}_2); N_{\text{amt}}] : 1 [\text{mol}(\text{O}_2); N_{\text{amt}}] : 2 [\text{mol}(\text{H}_2\text{O}); N_{\text{amt}}]$$

意味を意味します。

5.3 3. 質量への変換

物質質量 n と質量 m の関係 $n = \frac{m}{M}$ を使えば、モル比を質量の計算へつなげられます。

6 見分け方

- 反応量を問う問題では、まず反応式の係数を確認します。
- 質量や体積が与えられても、いったんモルへ戻してから比を使います。
- 係数を質量比と読んでしまうのが典型的な誤りです。

7 最終形

反応式の係数 = モル比

$$n = \frac{m}{M}$$

8 一言でいうと

- 化学反応式は、原子の保存を保ちながら、反応に関わる物質質量の比を表したものです。