

# ぶっしつりょう 物質とモル

## 1 導入

この講義で最も重要なのは、モルは質量や体積で与えられた物質を、粒子の個数へ変換するための橋だとい  
うことです。

化学では原子や分子を直接数えられません。そこで、非常に多い粒子をひとまとまりとして扱うためにモ  
ルという単位を使います。

## 2 用語と定義

モルとは、ちょうど  $6.02214076 \times 10^{23}$  個の粒子を 1 単位とする物質質量です。

物質質量とは、粒子の個数を表す量です。

モル質量とは、1 [mol(substance);  $N_{\text{amt}}$ ] あたりの質量です。

## 3 方針

まず質量とモルを結び、つぎにモルと粒子数を結びます。つまり、「目に見える量」から「見えない粒子の  
数」へ橋渡しします。

## 4 直感的な説明

卵を 12 個で 1 ダースと数えるのと同じように、化学では粒子を  $6.02214076 \times 10^{23}$  個で 1 mol として数え  
ます。ただし、高校化学では計算の都合で  $6.0 \times 10^{23}$  と近似して扱うこともあります。

## 5 厳密な説明

### 5.1 1. 質量からモル

質量  $m$ 、モル質量  $M$ 、物質質量  $n$  の間には

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

が成り立ちます。

単位まで追うと、質量をモル質量で割ることで物質質量になります。

$$\frac{m [\text{g}(\text{substance}); M]}{M [\text{g}(\text{substance})/\text{mol}(\text{substance}); MN_{\text{amt}}^{-1}]} [\text{mol}(\text{substance}); N_{\text{amt}}] \Rightarrow n [\text{mol}(\text{substance}); N_{\text{amt}}]$$

## 5.2 2. モルから粒子数

アボガドロ定数を  $N_A$  とすると

$$N = nN_A$$

です。いまの SI では

$$N_A = 6.02214076 \times 10^{23} [\text{mol}^{-1}; N_{\text{amt}}^{-1}]$$

が正確に定義されています。

したがって  $n [\text{mol}(\text{substance}); N_{\text{amt}}]$  に  $N_A [\text{mol}^{-1}; N_{\text{amt}}^{-1}]$  を掛けると、粒子数  $N [1; 1]$  になります。

## 5.3 3. 気体とのつながり

標準状態では、1  $[\text{mol}(\text{gas}); N_{\text{amt}}]$  の気体はおよそ 22.4  $[\text{L}; L^3]$  をしめます。

## 6 見分け方

- 質量が与えられたら、まずモルに直せないか考えます。
- 粒子数を問われたら、モルを経由することを疑います。
- 化学反応式の係数は、質量ではなくモルの比として読みます。

## 7 最終形

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

$$N = nN_A$$

$$N_A = 6.02214076 \times 10^{23} [\text{mol}^{-1}; N_{\text{amt}}^{-1}]$$

## 8 一言でいうと

- モルは、質量や体積で与えられた物質を、粒子の個数として読みなおすための単位です。