

個集めたら 1 mol、アルミニウム原子をアボガドロ数 (6.0×10^{23}) 個集めたら 1 mol、水分子もアボガドロ数 (6.0×10^{23}) 個集めたら 1 mol です。

物質と個数

1 mol あたりの粒子の数 $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ をアボガドロ定数といいます。このアボガドロ定数を用いると、物質は、次のように求めることができます。

$$\text{物質} \text{ (mol)} = \frac{\text{粒子の数}}{\text{アボガドロ定数} 6.0 \times 10^{23}/\text{mol}}$$

例えば、ヘリウム原子 4.2×10^{23} 個の物質は、

$$\begin{aligned} \frac{\text{粒子の数}}{\text{アボガドロ定数}} &= \frac{4.2 \times 10^{23}}{6.0 \times 10^{23}/\text{mol}} \\ &= 0.70 \text{ mol} \quad \text{となります。} \end{aligned}$$

また、二酸化炭素 CO_2 4.0 mol 中に含まれる二酸化炭素分子の数は、

$$\begin{aligned} \text{粒子の数} &= \text{物質} \times \text{アボガドロ定数} \\ &= 4.0 \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23}/\text{mol} \\ &= 24 \times 10^{23} \\ &= 2.4 \times 10^{24} \quad \text{と求められます。} \end{aligned}$$

物質と質量

「12 g の炭素に含まれる炭素原子は、アボガドロ数 (6.0×10^{23}) 個」ということは、「炭素原子がアボガドロ数 (6.0×10^{23}) 個集まると、その質量は 12 g」であり、「1 mol の炭素の質量は 12 g」ということができます。

炭素以外の物質の 1 mol あたりの質量を考えてみましょう。炭素の原子量は 12、水の分子量は 18 なので、炭素原子 1 個と水分子 1 個の質量の比は 12 : 18 です。よって、アボガドロ数 (6.0×10^{23}) 個の炭素原子の質量は 12 g なので、アボガドロ数 (6.0×10^{23}) 個の水分子の質量は 18 g となります。物質 1 mol あたりの質量をモル質量といい、原子量・分子量・式量に単位 g/mol をつけたものです。例えば、水の分子量は 18 なので、水のモル質量は 18 g/mol となります。また、塩化マグネシウムの式量は 95 なので、塩化マグネシウムのモル質量は 95 g/mol です。

物質は、モル質量を用いて、次のように求めることができます。

$$\text{物質} \text{ (mol)} = \frac{\text{質量 (g)}}{\text{モル質量 (g/mol)}}$$

したがって、塩化マグネシウム 19 g の物質は、

$$\frac{19 \text{ g}}{95 \text{ g/mol}} = 0.20 \text{ mol} \quad \text{となります。}$$

今回のまとめ

- 炭素12 gの中には炭素原子が 6.0×10^{23} 個含まれている。この数をアボガドロ数という。
- アボガドロ数 (6.0×10^{23}) 個の粒子の集まりを1 molといい、molを単位として表した粒子の数を物質量という。
- 1 molあたりの粒子の数 $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ をアボガドロ定数という。
- アボガドロ定数を用いると、次のように粒子の数から物質量を求めることができる。

$$\text{物質量〔mol〕} = \frac{\text{粒子の数}}{\text{アボガドロ定数}6.0 \times 10^{23}/\text{mol}}$$

- 物質1 molあたりの質量をモル質量といい、原子量・分子量・式量に、単位g/molをつけたものになる。
- モル質量を用いると、次のように質量から物質量を求めることができる。

$$\text{物質量〔mol〕} = \frac{\text{質量〔g〕}}{\text{モル質量〔g/mol〕}}$$