

溶液の濃度

化学基礎監修・講師

吉田 工

溶媒に溶質を溶かすと、溶液ができます。溶液の濃度には、溶液の100 gあたりに、溶質が何 g 溶けているかを表した「質量パーセント」があります。しかし、溶液の化学反応を考えるとときには、質量パーセントは不便です。たとえば、1%の塩酸と1%の水酸化ナトリウム水溶液を同体積で混合しても中性にはなりません。化学反応を考えるとときには、分子やイオンなどの物質の粒子数で考える必要があります。そこで、物質の粒子数を表す物質量 (mol) と溶液の体積の関係を表すモル濃度について学習します。

溶解と溶液

物質が溶けて均一になる現象を溶解といいます。溶液は溶解によって生じた均一な液、溶質は溶液に溶けている物質、溶媒は溶質を溶かしている物質です。たとえば、食塩水なら、食塩が溶質、水が溶媒、食塩水が溶液になります。溶液の濃度は、一定量の溶液に含まれる溶質の量を表したものです。

質量パーセント濃度

質量パーセント濃度は、溶液全体の質量に対する溶質の質量の割合を表したものです。次のような式で表されます。

$$\text{質量パーセント濃度} [\%] = \frac{\text{溶質の質量} [\text{g}]}{\text{溶液の質量} [\text{g}]} \times 100$$

たとえば、水 H_2O 100 g に塩化ナトリウム NaCl 10 g を溶かした、塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は、次のように求められます。水が溶媒、塩化ナトリウムが溶質です。溶液の質量は、水と塩化ナトリウムの質量の合計です。これらを上記の式に代入します。

$$\text{塩化ナトリウム水溶液の濃度} = \frac{10 \text{ g}}{(100 \text{ g} + 10 \text{ g})} \times 100 \doteq 9.1\%$$




モル濃度

モル濃度は、溶液 1 L あたりに含まれる溶質の物質量を表したものです。物質量は物質の粒子数を表したものですから、モル濃度は 1 L あたりの溶質粒子の個数ともいえます。モル濃度は、次のような式で表されます。

$$\text{モル濃度 (mol/L)} = \frac{\text{溶質の物質量 (mol)}}{\text{溶液の体積(L)}} = \frac{\left[\frac{\text{溶質の質量 (g)}}{\text{モル質量 (g/mol)}} \right]}{\text{溶液の体積(L)}}$$

たとえば、水酸化ナトリウム NaOH 4.0 g を水に溶かして、2.0 L にした水溶液のモル濃度は、つぎのように求められます。水酸化ナトリウムのモル質量：40 g/mol

$$\text{水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度} = \frac{\left[\frac{4.0 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} \right]}{2.0 \text{ L}} = \frac{0.10 \text{ mol}}{2.0 \text{ L}} = 0.050 \text{ mol/L}$$

 [mol/L] は、モルパーリットルもしくはモル毎リットルと読みます。

■質量パーセント濃度とモル濃度


質量パーセント濃度では、同濃度・同質量の溶液なら、同じ質量の溶質が溶けています。しかし、溶質 1 mol あたりの質量が異なると、溶液に含まれる溶質の物質量（粒子数）は、異なります。モル濃度では、同濃度・同体積の溶液なら、同じ物質量の溶質が溶けています。

反応物を過不足なく反応させるには、物質の粒子数（物質量）を知る必要があります。質量パーセント濃度は、溶質の粒子数を直接知ることができません。モル濃度を使えば、すぐに物質の粒子数を知ることができます。


今回のまとめ

■ある物質が水などに溶けて均一な液体になる現象を「溶解」という。できた均一な液体は「溶液」、溶けた物質は「溶質」、溶かした液体を「溶媒」という。

■質量パーセント濃度〔%〕 = $\frac{\text{溶質の質量 (g)}}{\text{溶液の質量 (g)}} \times 100$

 分母は、溶媒だけではなく、溶質の質量を加えることも忘れずに！

■モル濃度〔mol/L〕 = $\frac{\text{溶質の物質量 (mol)}}{\text{溶液の体積 (L)}}$

 mol/L は、モル毎リットルもしくはモルパーリットルと読む。
粒子を過不足なく化学反応させるときに、便利な濃度。