

中和反応と塩の性質

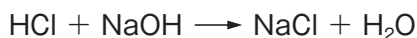
化学基礎監修・講師
 小柳めぐみ

アレーニウスの定義によると、酸は「水に溶けて水素イオン H^+ を生じる物質」です。一方、塩基は「水に溶けて水酸化物イオン OH^- を生じる物質」です。この「酸」と「塩基」が混ざったときの反応を「中和反応」といいます。しかし、中和してできた水溶液がいつも中性になるとは限りません。今回は中和反応と、中和して生じた塩の性質について学びましょう。

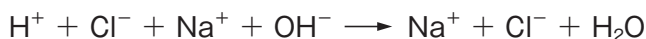
中和反応の不思議

塩酸にマグネシウムを入れると、水素を発生しながらマグネシウムが溶けていきます。この塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、水素の発生が穏やかになり、ある時点で気体が生じなくなりました。

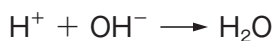
この塩酸と水酸化ナトリウムの中和反応を反応式で表してみましょう。塩酸 HCl に水酸化ナトリウム $NaOH$ の水溶液を反応させると、塩化ナトリウム $NaCl$ と水 H_2O ができます。



この HCl や $NaOH$ 、 $NaCl$ は、水溶液中ではほぼ完全に電離しているのです、このように書くことができます。



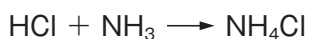
塩化物イオン Cl^- とナトリウムイオン Na^+ は、反応の前後でどちらもイオンのままなので、両辺から除くと、次のようなイオン反応式が得られます。



よって、中和反応とは、酸性のもとだった水素イオン H^+ と、塩基性のもとだった水酸化物イオン OH^- がくっついて水 H_2O になる反応といえることができます。

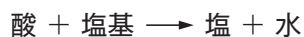
同じ数の水素イオン H^+ と水酸化物イオン OH^- が結びつくと、酸性と塩基性が互いに打ち消され、酸がマグネシウムなどの金属を溶かして水素を発生する反応も止まります。このように、酸と塩基が過不足なく反応した点を「中和点」といいます。

ただし、気体の塩化水素 HCl とアンモニア NH_3 を混ぜたときなど、水を生じない中和反応もあるので注意しましょう。



縁があって塩ができる!?

中和反応では、酸の水素イオン H^+ と塩基の水酸化物イオン OH^- は水 H_2O になるので、酸の陰イオンと塩基の陽イオンが残っています。この酸の陰イオンと塩基の陽イオンが結びついてできたものを「**塩**」^{えん}とといいます。つまり、酸と塩基が中和すると、塩と水が生じます。



塩は、正塩・酸性塩・塩基性塩に分類されます。酸性塩は、酸の H が残っている塩であり、塩基性塩は塩基の OH が残っている塩のことです。正塩は、酸の H も塩基の OH も残っていない塩のことをいいます。ただし、これらの分類は、その水溶液の酸性、塩基性とは必ずしも一致しないので、気をつけましょう。

正塩	酸性塩	塩基性塩
塩化ナトリウム $NaCl$	硫酸水素ナトリウム $NaHSO_4$	塩化水酸化マグネシウム $MgCl(OH)$

強いほうが勝つんです…

正塩の水溶液はいつも中性を示すとは限りません。その性質の見分け方は、中和する前の酸と塩基の強さに注目することです。覚え方は、『強いもの』同士だとその強さを打ち消し合って中性。『強いもの』と『弱いもの』の場合は『強いもの』が勝つ」とすると便利です。

つまり、強酸と強塩基が中和してできた正塩の水溶液は、酸も塩基も強いので中性、強酸と弱塩基だと酸性、弱酸と強塩基だと塩基性、となります。これは、「中和する前の酸と塩基の強さに縁がある」ということができます。

	強塩基 水酸化ナトリウム $NaOH$	弱塩基 アンモニア NH_3
強酸 塩酸 HCl	中性 塩化ナトリウム $NaCl$	酸性 塩化アンモニウム NH_4Cl
弱酸 酢酸 CH_3COOH	塩基性 酢酸ナトリウム CH_3COONa	—

今回のまとめ

- 酸と塩基が反応して互いの性質を打ち消し合う反応を「中和反応」という。
- 中和反応とは、酸から生じる水素イオン H^+ と塩基から生じる水酸化物イオン OH^- が結合し、水 H_2O が生成する反応といえることができる。
- 中和反応で水とともに生じる物質を「**塩**」^{えん}という。
- 塩は、塩基の陽イオンと酸の陰イオンからなる。
- 正塩の水溶液の性質は、塩を構成する酸および塩基の強弱によって決まる。
覚え方は、「強いもの」同士だと中性、「強いもの」と「弱いもの」では「強いもの」が勝つ。