

酸と塩基

化学基礎監修・講師

宮本一弘

身近に酸性のものや塩基性のものが数多くあります。この回では「酸、塩基」とは何か、どのような性質で、どう定義されているのか、またその分類のしかたなどを学習します。身近な酸・塩基がどのように使われているのかを知ることにより、酸・塩基についての理解を深めましょう。

身近な酸と塩基を探そう！

紫キャベツに含まれているアントシアニンという色素は、酸、塩基で色が変わる性質があります。紫キャベツの葉を切り、湯につけておくとアントシアニンが溶け出し、紫色の水溶液ができます。この水溶液に、酸を加えると赤くなり、塩基を加えると青色、緑色、黄色に変化します。身近なものを加えて、それが酸性か塩基性か調べてみましょう。酸性のものとして、食酢、レモン汁、炭酸水などがあります。また塩基性のもので重曹、石けん水、石灰水などがあります。

酸、塩基ってなに？

酸の性質として、「青色リトマス紙を赤色に変える」、「BTB 溶液を黄色に変える」、「鉄、亜鉛、マグネシウムなどの金属と反応して水素が発生する」などがあげられます。これらの酸の性質は、水溶液中の水素イオン H^+ によるものです。また塩基には「赤色のリトマス紙を青色に変える」、「BTB 溶液を青色に変える」、「フェノールフタレイン溶液を赤色に変える」、「酸と反応して、酸性を打ち消す」などがあげられます。

アレーニウスは、「酸は水に溶けて H^+ を生じる物質で、塩基とは水に溶けて OH^- を生じる物質である」と酸と塩基を定義しました。これをアレーニウスの定義といいます。代表的な酸としては、塩酸 HCl 、硫酸 H_2SO_4 、酢酸 CH_3COOH などがあります。また代表的な塩基として水酸化ナトリウム $NaOH$ 、水酸化カルシウム $Ca(OH)_2$ などがあります。

酸 1 分子から放出することのできる H^+ の数を酸の価数といいます。例えば、塩酸 HCl は H^+ を 1 個放出できるので 1 価の酸、硫酸 H_2SO_4 は H^+ を 2 個放出できるので 2 価の酸といいます。そして、塩基については、化学式の中で、電離して OH^- となることのできる OH の数を塩基の価数といいます。例えば、水酸化ナトリウム $NaOH$ は 1 価の塩基、水酸化カルシウム $Ca(OH)_2$ は 2 価の塩基といいます。ただし、アンモニア NH_3 は化学式中に OH を含みませんが、水と反応して NH_3 分子 1 個あたり 1 個の OH^- を生じるので、1 価の塩基といいます。

広い意味での酸・塩基

ブレンステッドとローリーは酸と塩基を、「酸は、 H^+ を与える物質であり、塩基は、 H^+ を受け取る物質である」としました。これをブレンステッド・ローリーの定義といいます。

これより、酸と塩基の定義が広がり、水溶液以外の反応についても、酸や塩基を定義することができるようになりました。例えば、濃塩酸をつけたガラス棒を濃アンモニア水に近づけると、塩化アンモニウムの微結晶の白煙が生じます。この反応では気体の塩化水素とアンモニアが反応していますが、ブレンステッド・ローリーの定義によって、酸と塩基の反応と考えることができるようになりました。



今回のまとめ

■アレーニウスの定義

「酸は水に溶けて H^+ を生じる物質で、塩基は水に溶けて OH^- を生じる物質である」

■ブレンステッド・ローリーの定義

「酸は H^+ を与える物質であり、塩基は H^+ を受け取る物質である」

■代表的な酸として塩酸 HCl 、硫酸 H_2SO_4 、酢酸 CH_3COOH がある。

■代表的な塩基として水酸化ナトリウム $NaOH$ 、水酸化カルシウム $Ca(OH)_2$ 、アンモニア NH_3 がある。

■酸 1 分子から放出することのできる H^+ の数を酸の価数という。

1 価の酸 HCl 、2 価の酸 H_2SO_4

■化学式のなかで、電離して OH^- となることのできる OH の数を塩基の価数という。

1 価の塩基 $NaOH$ 、2 価の塩基 $Ca(OH)_2$

*ただし、アンモニア NH_3 は、化学式の中に OH を含まないが、水と反応して NH_3 1 分子から 1 個の OH^- を生じるので、1 価の塩基である。