

イオン結合とイオン結晶

化学基礎監修・講師

永島 裕

物質の中では、原子やイオンなどが結びついていることがあります。これを、化学結合とよんでいます。化学結合には、大きく分けて3つ、イオン結合、金属結合、共有結合があります。前回イオンのでき方について学んだので、今回は、イオン結合はどのようにできるのか、またイオン結合でできている物質の特徴は何か、イオンでできた化合物はどのように表すのか、ということについて学んでいきましょう。

イオン結合とイオン結晶

静電気を帯びたものは、互いに引き合ったり反発しあったりします。これは、物体どうしをこすりあわせたときに電子のやり取りが起こり、+や-の電気を帯びた状態になっているからです。このとき、同じ電気を帯びたものどうしは反発し、反対の電気を帯びたものどうしは引き合います。

一方、物質の世界での+の電荷をもった粒子と-の電荷をもった粒子の間でも、同じようなことが起きます。+の電荷をもった陽イオンと-の電荷をもった陰イオンは互いに引き合い、結合します。このような、陽イオンと陰イオンの間にはたらく静電的な引力による結合をイオン結合といいます。また、このようなイオン結合でできた物質では陽イオンと陰イオンが規則正しく配列しているため、このような結晶をイオン結晶といいます。

イオンでできた化合物

イオンでできた化合物は、身近にたくさんあります。たとえば、食塩は塩化ナトリウム、乾燥剤などは塩化カルシウム、大理石は炭酸カルシウム、ルビーやサファイアは酸化アルミニウム、などの物質でできています。これらには、共通した特徴的な性質があります。

まず、融点が高く、常温では固体として存在しているということです。これは、イオン結合が強い結合であるため、低い温度では結合を切ることが難しいということです。イオン結晶は陽イオンと陰イオンが規則的に配列していて強く結合しているため固いのですが、外から力が加わるとイオンの配列がずれてしまいます。それにより、陽イオンどうしや陰イオンどうしの間に反発力がはたらき、特定の面で割れる「へき開」とよばれる現象が起きます。

さらに、イオンは電荷をもった粒子であるため、イオンが移動できる状態になると電気伝導性を示します。そのため、水溶液中で電離させたり、イオンでできた化合物を加熱し融解させたりすると、電気が流れるようになります。

イオンでできた化合物の表し方

イオンでできた化合物を表す化学式を、組成式といいます。組成式は、その物質に含まれるイオンの種類と、その数の割合を最も簡単な整数比で示したものです。また、イオンでできた化合物では、+と-の電荷がつり合い、物質全体として電氣的に中性になります。

例えば、塩化カルシウムはカルシウムイオン Ca^{2+} と塩化物イオン Cl^- でできた物質ですが、2価の陽イオンであるカルシウムイオン1個に対して1価の陰イオンである塩化物イオンは2個で電荷がつり合います。そのため、塩化カルシウムの組成式は「 CaCl_2 」となります。

イオンでできた物質の名称は、イオン名から「……イオン」や「……物イオン」の部分を省き、陰イオン、陽イオンの順につけます。そのため、「ナトリウムイオン」と「塩化物イオン」でできた化合物の名称は「塩化ナトリウム」となります。

今回のまとめ

- 陽イオンと陰イオンの静電的な引力による結合を「イオン結合」といいます。
- イオン結合によってたくさんの陽イオンと陰イオンが規則正しく並んでできた固体を「イオン結晶」といいます。
- イオン結晶は、①一般に融点が高い、②硬いがもろい、③固体は電気を通さないが水溶液や液体は電気を通す、という性質があります。
- イオンでできた化合物は、イオンの種類とその数を最も簡単な整数比で表した「組成式」で表します。
- 組成式では、陽イオン、陰イオンの順に書きます。
- 物質名では、「……イオン」や「……物イオン」を省き、陰イオン、陽イオンの順に読みます。