

元素の確認

化学基礎監修・講師

宮本一弘

物質を構成している基本的成分である元素はどうやって調べるのでしょうか？
元素がもつ特有の性質や反応を利用して、物質中の元素を検出することができます。
塩化ナトリウム NaCl には、ナトリウム Na と塩素 Cl が含まれていますが、
ナトリウムは「炎色反応」で、塩素は「沈殿による検出」で検出できます。こ
こでは、元素の検出のしかたを学習しましょう。

沈殿による検出

二酸化炭素 CO_2 を、沈殿によって検出することができます。例えば、炭酸水素ナトリウム NaHCO_3 を加熱すると、熱分解して二酸化炭素が発生します。人間が吐く息にも二酸化炭素が含まれています。この二酸化炭素を、石灰水（水酸化カルシウム Ca(OH)_2 の飽和水溶液）に吹き込むと白く濁ってきます。これは、水酸化カルシウムと二酸化炭素が反応して、水に溶けにくい白色の炭酸カルシウム CaCO_3 が生成するからです。この反応は、二酸化炭素の検出に用いられます。

また、塩化ナトリウム NaCl の水溶液に硝酸銀 AgNO_3 の水溶液を加えると、白く濁ります。これは、塩化ナトリウムの塩素 Cl と硝酸銀の銀 Ag が結びついて、水に溶けにくい白色の塩化銀 AgCl が生成するからです。このことから、塩化ナトリウムには塩素 Cl が含まれていることがわかります。このように硝酸銀水溶液を用いて塩素 Cl の検出ができます。

塩化ナトリウム水溶液を炎の中で加熱すると炎の色が黄色くなること、そして塩化ナトリウム水溶液に硝酸銀水溶液を加えて白く濁ることから、塩化ナトリウムには、ナトリウムと塩素が含まれていることがわかります。

皆さんが普段飲んでいる、水道水に硝酸銀水溶液を加えても、白く濁ります。これは、水道水には殺菌用の塩素が含まれているからです。

炎色反応で元素を調べる

物質を炎の中で加熱したとき、炎が特有の色を示す現象を炎色反応といいます。この炎色反応は、物質中の特定の元素の検出に利用されます。

例えば、リチウム Li は赤、ナトリウム Na は黄、カリウム K は赤紫、カルシウム Ca は橙赤、ストロンチウム Sr は紅、バリウム Ba は黄緑、銅 Cu は青緑となっています。塩化ナトリウム水溶液を白金線の先につけてガスバーナーの外炎に入れると、炎の色が黄色になります。このことから、塩化ナトリウムにはナトリウム Na が含まれていることがわかります。

夏の夜空を、いろいろな色で彩る綺麗な花火は、これらの元素の炎色反応を利用しています。



元素を探せ！

元素を検出する方法は他にもあります。例えば「蛍光X線分析」という分析機器を用いた方法があります。物質にX線をあてると、蛍光X線という電磁波が発生します。この電磁波の波長や強度を分析して、その物質に含まれている元素の種類や含有量を調べることができます。

また、重力探査によって、地面の下にある元素を調べることもできます。他にも元素を検出する方法があるので、調べてみましょう。

今回のまとめ

- 炎色反応で、物質に含まれる元素を検出することができる。
赤→リチウム Li、黄→ナトリウム Na、赤紫→カリウム K、橙赤→カルシウム Ca、
紅→ストロンチウム Sr、黄緑→バリウム Ba、青緑→銅 Cu
- 二酸化炭素を石灰水に吹き込むと、白く濁る。これは水に溶けにくい白色の炭酸カルシウムが生成したからであり、この方法によって、二酸化炭素を検出できる。
- 塩素を含む物質の水溶液に硝酸銀水溶液を加えると、白く濁る。これは水に溶けにくい白色の塩化銀が生成したからであり、この方法によって、塩素を検出できる。
- 「蛍光X線分析」などの分析機器を用いた元素の検出方法がある。