

9 単体の反応 化合物の成り立ちと命名法

1) 典型元素単体の反応 (以下の1, 2, 3-17の数字は元素の族番号を表す)

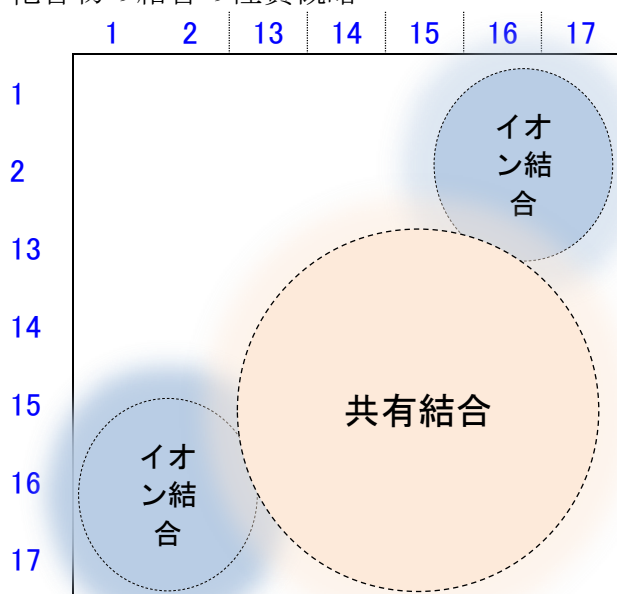
単体の酸化還元反応性

1	2	13	14	15	16	17
← 還元力強い					酸化力強い →	

一般的な反応性 13-15 族単体は反応性低い

2) 典型元素化合物の性質

化合物の結合の性質概略



化合物の状態と構造まとめ

	化合物の状態	結合	実例
気体	分子	共有結合	
液体	分子 イオン 金属	共有結合 熔融塩、イオン液体 金属結合	
固体	分子結晶 共有結合性結晶 イオン結晶 金属結晶	共有結合、分子間力 共有結合 イオン結合(+共有結合) 金属結合	

2) 無機化合物の命名法

化合物 AB A:陽性の元素 B:陰性の元素

B 化 A 又は B 酸 A 英語では AB(ide)または AB(ate)

補足説明

1) 典型元素単体の反応

前回の講義でお話したように、一般に属番号が小さな元素は標準還元電位が $-2V$ 以下であり、極めて酸化されやすい。言い換えれば単体自身は還元剤として用いることができる。それに対して、**16, 17**族元素は標準還元電位が高く、極めて還元されやすい。言い換えればそれらの単体は酸化剤になるということを示している。

講義ではそのような状況を示す反応のビデオを見てもらう。

- アルカリ金属やアルカリ土類金属は水とも反応し、水素が発生する。二酸化炭素を含む酸化物を還元して、単体を生成する反応も起こる。
- 酸素は多くの物質と反応し、酸化物を与える。純粋な酸素は多くの金属や非金属とかなり激しい反応を起こす。
- ハロゲンも酸素と同様多くの物質と反応し、酸化数が増した状態の物質を与える。すなわち酸化作用がある。
- **13-15**族の単体は反応性が比較的低い。よって酸素と窒素は空気中に多く存在する同じ**2**原子分子でも反応性がかなり異なる。これは不対電子のあるなしにも大きく依存している。

2) 典型元素化合物の性質

プリントの図には、どの族の元素とどの族の元素が反応するとどのような結合の化合物ができるかの概念図を示した。族の番号が離れている元素同士が結合するとイオン結合を作りやすい。これは当然のことであろう。

次に化合物が気体か、液体か、固体かに分けて考える。

気体の場合は通常分子となるであろう。従って結合は共有結合となる。ナトリウムは高温で二原子分子となると以前書いたが、これも共有結合の分子と解釈できる。

液体の場合もたいていは分子である。共有結合結晶が高温で液体となったとしたら、共有結合は部分的にでも回列状態となっているであろう。食塩のようなイオン結晶は高温で液体となり得る(水溶液とは異なり、塩自身がどろどろに溶けた状態)。この場合イオンが動き回る状態なのでその液体は電気を流す。高温ではなく室温で液体となっているイオン塩が近年知られており、イオン液体と呼ばれている。

固体の場合はさまざまであり、分子結晶、共有結合性結晶、イオン結晶、金属結晶と分類されることはよく知られている。イオン結晶の場合一つ注意しておく、例えば硫酸ナトリウムの場合、硫酸イオン SO_4^{2-} とナトリウムイオン Na^+ からなるイオン結晶であるが、硫酸イオン自身はイオウ原子と酸素原子が共有結合で結合したものであり、一つの化合物の中には**2**種類の結合があることになる。

無機化合物命名法

基本的には二元化合物 AB の場合、化学式上では A が陽性の元素またはグループで B が陰性の元素又はグループという順に書く。読むときは日本語では「 B 化 A 」又は「 B 酸 A 」と読む。塩化ナトリウムや硫酸カルシウムのように、「化」を使うか「酸」を使うかは陰性の元素(又はグループ)による。比較的単純な陰イオンとなる場合、陰イオンは O 化物イオンとよびそれらが塩を作るときは「化」とする。例えば Cl^- は「塩化物イオン」であり、その塩は例えば NaCl が「塩化ナトリウム」と呼ばれるように。また、多少複雑な陰イオンでは O 酸イオンと呼び、それらが塩を作るときは「酸」を用いる。簡単な例えば CrO_4^{2-} はクロム酸イオンと呼ばれ、その塩は例えば K_2CrO_4 はクロム酸カリウムである。必ずしも酸性かどうかとは関係ない。

英語では $\text{AB}(\text{ide})$ または $\text{AB}(\text{ate})$ となり、読むときもこの順で読む(後ろから読むのではない)。先の二例は、**sodium chloride, calcium sulfate** となる。**sodium** とはナトリウムのこと。なお、カタカナの元素名は多くの場合英語名からきているが、そうでないものもあり、ナトリウムとカリウムはその典型。カリウムの英語は **potassium** である。

これより複雑な化合物については必要に応じてその都度話すこととする。