
3. 原子の結合

【1】電子配置

電子殻：原子核のまわりを回る電子は層に分かれて存在し、内側から順に配置する

電子殻の名前と定員 K 殻 L 殻 M 殻 N 殻 …… n 番目
 () () () () ()) 個

価電子：最外殻に配置された電子（ただし定員いっぱいまたは 8 個の場合は除く）

価電子は化学結合に関係し、その原子の化学的性質を決める。

定員いっぱいまで電子が収容された電子殻は（ ）であるという。最外殻が閉殻であるか、最外殻に 8 個の電子が配置された原子はエネルギー的に非常に安定で化学反応しにくい。このような一群の原子が（ ）族である。これらの原子では価電子数は（ ）であるとする。

【問】マグネシウム、塩素、アルゴンの中性原子の電子配置図と電子式を書け。

【2】イオン結合

陽性原子と陰性原子：原子は最外殻閉殻または 8 個の安定電子配置をめざす

1 族元素 価電子()個 () 価の()イオンになりやすい。

2 族元素 価電子()個 () 価の()イオンになりやすい。

1 6 族元素 価電子()個 () 価の()イオンになりやすい。

1 7 族元素 価電子()個 () 価の()イオンになりやすい。

【問】つぎの各原子から生じるイオンをイオン式で示せ。また、そのイオンと同じ電子配置をもつ希ガス元素名を答えよ。

Li O F S K Ca

イオン結合：陽イオンと陰イオンの静電的引力による化学結合

正負の電気量は互いに等しく、物質全体としては電氣的に中性になる。
イオン結合の物質の組成式は陽イオンを左に、陰イオンを右に書く。
イオン結合の物質の和名は陰イオンを先に陽イオンを後に呼ぶ。

組成式



和名：塩化マグネシウム

単原子陰イオンは「～化物イオン」と呼ぶ。
多原子陰イオンは「～酸イオン」と呼ぶものが多い。

【問】 次の各イオンがイオン結合してできる物質の組成式と和名を答えよ。

| | Na^+ | Ca^{2+} | Al^{3+} |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|
| Cl^- | | | |
| SO_4^{2-} | | | |
| PO_4^{3-} | | | |

イオン結晶：陽イオンと陰イオンが互い違いに規則正しく多数配置してできた結晶

イオン結晶の特徴：

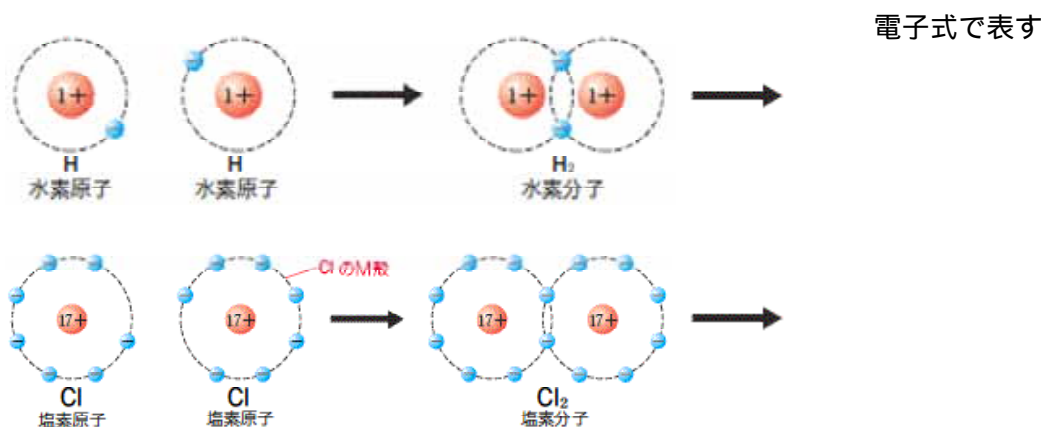
イオン結合は「分子」を作らない。化学式は「分子式」ではなく「組成式」である。

【3】共有結合

共有結合

希ガス以外の**非金属元素**どうしは、それぞれ価電子をいくつかつ共有しあって結合する。結合した原子団は**分子**となる。

- (): 二つの原子に共有されている価電子。二個ずつ対をなす。
(): 共有結合に使われない価電子。二個ずつ対をなす。



【問】塩化水素 (HCl)、水 (H₂O)、アンモニア (NH₃)、酸素 (O₂) の各分子について、その共有結合のようすを電子式で表せ。

【問】上の図のそれぞれの原子は、どの希ガスの原子と似た電子配置になっているか。

配位結合：共有電子対が一方の原子のみから供給される共有結合

分子またはイオン中のある原子の () が、他の () イオンとの間で共有されて () となる結合を**配位結合**という。

オキソニウムイオン

アンモニウムイオン

構造式

共有結合に使われている一組の共有電子対を一本の線分()で表した化学式

二原子間の共有電子対が1組 価標()本 ()
 二原子間の共有電子対が2組 価標()本 ()
 二原子間の共有電子対が3組 価標()本 ()

| 物質名 | メタン | エタン | エチレン | アセチレン |
|-----|-----|-----|------|-------|
| 分子式 | | | | |
| 電子式 | | | | |
| 構造式 | | | | |

共有結合する炭素原子だけからなる巨大分子 ダイヤモンド

【問】水(H₂O)、酸素(O₂)、二酸化炭素(CO₂)、窒素(N₂)を構造式で表せ。

【4】金属結合

金属原子はその価電子を結晶中のすべての原子で共有することで全体としてエネルギーを下げて結びつく。このような結合を()という。価電子は金属イオンが規則正しく配列した結晶全体を自由に動き回ることができ()と呼ばれる。

金属の特徴：