

化学結合 (chemical bond)

東畑 直樹

分子を構成する原子を互いに結び付け、分子の形を維持しているのが化学結合である。希ガス以外の元素の原子は、常温・常圧では単独で存在するよりも分子を形成した方が安定する。このような状態を原子間の化学結合という。化学結合の種類としては、イオン結合・共有結合・金属結合・水素結合等がある。

(1)イオン結合 (ionic bond)

原子と原子の間で電子が完全に移動して陽イオンと陰イオンが生じ、その間の静電気力で両イオンが結合しているのがイオン結合である。一般的に電気陰性度^{†1}の差の大きいものがイオン結合となる。図1ではClとNaの電気陰性度の差が大きいので、Naの最外殻の電子がClに引き寄せられて Na^+ と Cl^- が生じて結合し NaCl になる。

†1 電気陰性度とは原子が電子を引き寄せる力を相対的に表した値

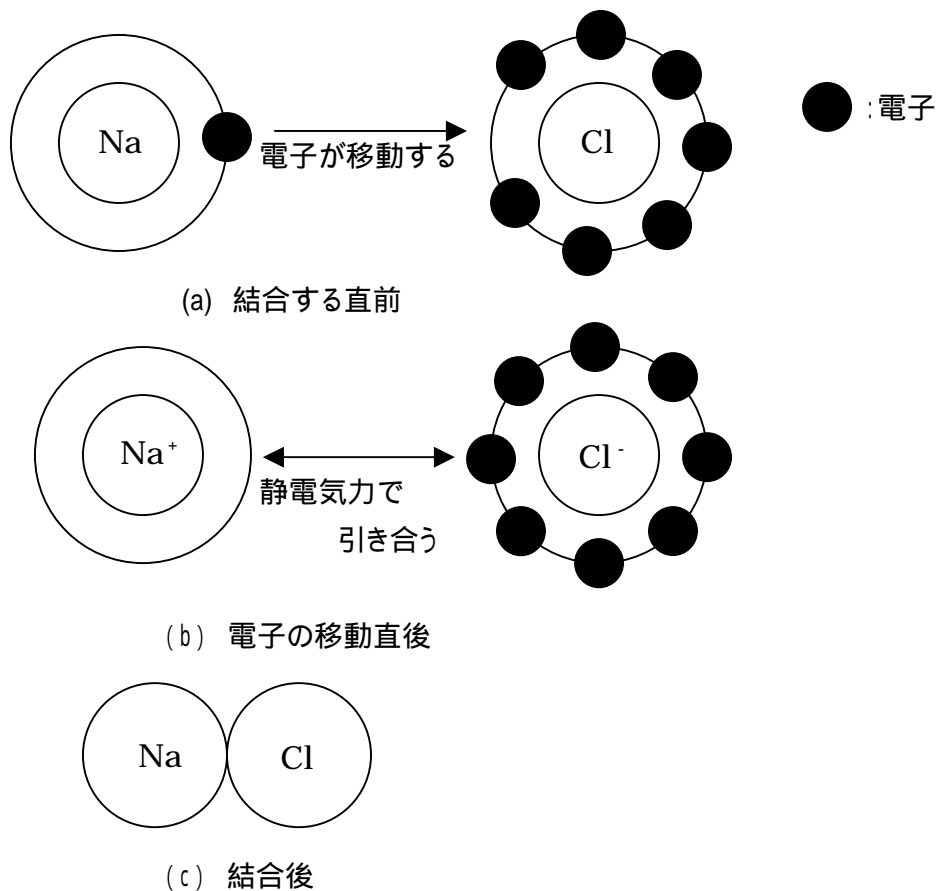


図1 NaとClのイオン結合

(2) 共有結合 (covalent bond)

原子のまわりをまわっている電子の軌道が重なり原子間で電子を共有することによって、強い結合が生じる事を共有結合という。この現象は電気陰性度の差の小さい原子間でおこる。基本的にイオン結合と共有結合には大きな差はなく、電気陰性度の差の大小で両者を区別できる。図2ではHとClの電気陰性度の差が小さいので電子の移動はおこらず軌道の重なりによって結合が生じる。

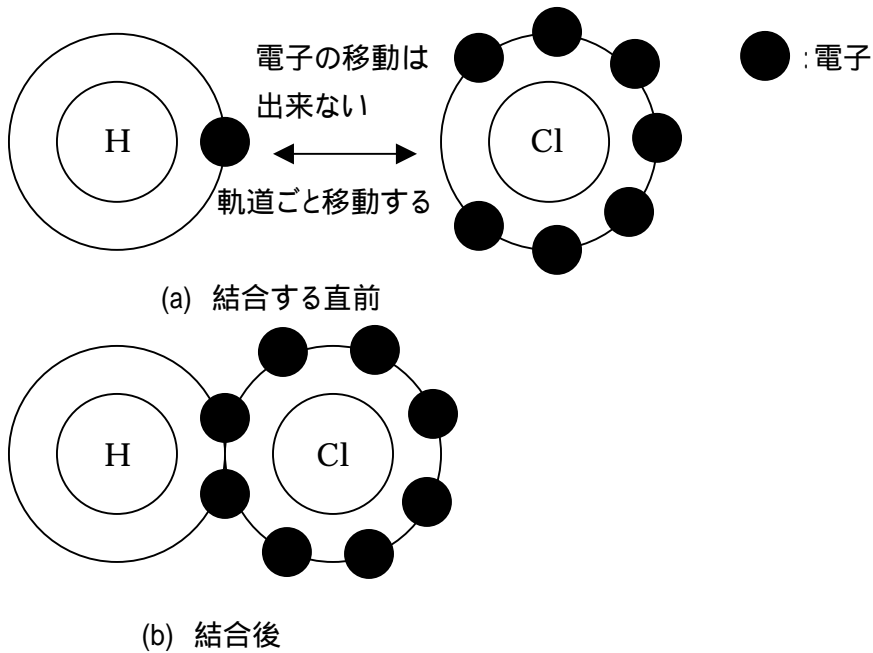


図2 HとClの共有結合

(3) 金属結合 (metallic bond)

金属結合とは金属がそれぞれの原子の最外殻の電子を共有しあって結合している事である。金属は電子を放出して陽イオン(金属元素イオン)となり、その間を電子が自由に移動して陽イオン同士の反発を抑えて結合している。図3にNaの金属結合の様子を示す。金属結合では元素の種類によって構造が変わり、図3(a)のような構造を体心立方格子という。

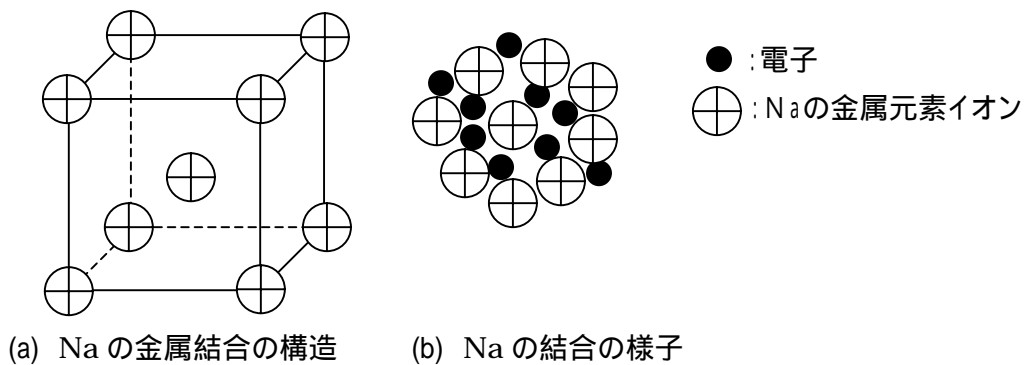


図3 Naの金属結合

(4)水素結合 (hydrogen bond)

電気陰性度の大きい窒素・酸素・フッ素等と共有結合している水素原子が、他の分子にある陰性の原子との間につくる結合の事を水素結合という。水素原子は他の原子と比べると質量が非常に小さいために、他の陰性の原子の共有結合に関わっていない電子対(非共有電子対)に引き寄せられ異常に接近することが出来る。そのために水素の場合のみ特別に水素結合として定義されている。図4ではHとOが水素結合している。

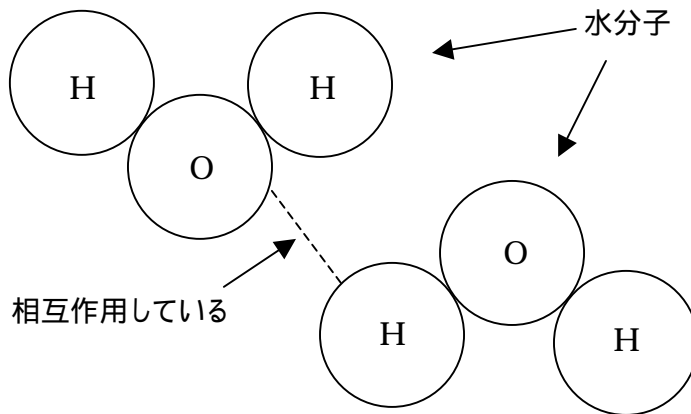


図4 水素結合の例