

電子配置とイオン半径・原子半径

電子配置が同じイオンでは、原子番号が大きいイオンほどイオン半径が小さい

電子の負電荷と原子核の正電荷の間に静電的引力がはたらく。

静電気力の大きさは電荷間の距離の2乗に反比例し、電荷の大きさの積に比例する。

$$\text{AB間の静電気力の大きさ} = \text{比例定数} \times \frac{\text{Aの電気量の大きさ} \times \text{Bの電気量の大きさ}}{(\text{AB間の距離})^2}$$

電子配置が同じイオンのグループで比較すると、

負電荷（電子）の条件は同じだから、

原子核と電子殻の間の静電気力の大きさを決めるのは、原子核の正電荷の大きさである。

原子核の正電荷とは陽子のことであり、

陽子数が多い原子、すなわち原子番号が大きい原子のイオンほど

より強く電子殻を原子核の方へ引きつけることになり、それだけイオン半径が小さくなる。

同一周期の原子では、原子番号が大きいほど原子半径が小さい傾向にある

同一周期の原子の最外殻電子殻は同じだから、

原子半径の大きさは、原子核と最外殻電子殻の静電的引力の影響を大きく受ける。

静電的引力の大きさは陽子数（原子番号）と電子数の積に比例し、

同一周期の原子では、原子番号が大きいほど陽子数も電子数も大きいので、

それだけ原子半径が小さくなる傾向がある。

補足

原子半径の定義

原子半径とは、実は、次のような仮想原子の半径のことである。

原子は弾力のない硬い球（剛球）であり、

原子が結合をつくるときは、その表面で接する。

したがって、単体の結晶中の隣接原子間の結合距離を測定し、

その測定値を2で割れば仮想原子の半径が得られる。

こうして求めた仮想原子の半径を原子半径と定義する。

求めた原子半径の問題点

共有結合の単体であれば、共有結合半径が、

金属結合の単体であれば、金属結合半径が、

希ガスの単体の結晶は単原子分子の結晶だから、ファンデルワールス半径が

原子半径になる。つまり、すべての原子半径を同じ基準で求めているのである。

とくにファンデルワールス力は共有結合や金属結合の約1/100程度の大きさしかないため、

希ガス原子の原子半径はどうしても大きくなってしまふ。

（とはいえ、ファンデルワールス力は、万有引力に比べると桁違いに大きい力である）