

周期表におけるイオン化エネルギーの変化

最外殻電子が原子核に束縛される要因（イオン化しにくさ）

- ・核電荷（大きいとクーロン力による束縛力も大きいのでイオン化しにくい）
- ・軌道半径（大きいとクーロン力による束縛力が小さいのでイオン化しやすい）
- ・内殻電子による遮蔽（大きいと最外殻電子に及ぼす電界が小さいのでクーロン力による束縛力が小さいのでイオン化しやすい）

電子軌道と遮蔽効果 $s > p > d > e > f$

第2周期の場合

リチウム

第一イオン化エネルギーは低い。最外殻電子は内殻によって核からよく遮蔽されており、簡単に取り除ける。

ベリリウム

リチウムより大きな核電荷をもつので、最外殻電子（2個の2s電子のうち一つ）を取り除くのはリチウムより困難で、したがってイオン化エネルギーはリチウムより大きい。

ホウ素

ベリリウムとホウ素の間でイオン化エネルギーが減少するのは、ホウ素の最外殻電子が2p軌道を占めているからで、遮蔽効果と軌道半径の点で仮にそれが2s電子であるとした場合ほど束縛されていないからである。

炭素

ホウ素と炭素の間でイオン化エネルギーが増加するのは、炭素の最外殻電子も2pであり、核電荷が増加するからである。

窒素

核の電荷が増えるためイオン化エネルギーが炭素より大きくなる。

酸素

酸素では2p軌道のうちのひとつが電子2個に占有される。

このときの電子と電子の反発の効果が核電荷の増加による効果に勝るためイオン化エネルギーが窒素より小さくなる。

第3周期においてもリンより硫黄のほうがイオン化エネルギーが小さいが、窒素と酸素の場合ほど顕著ではない。これは、原子サイズが大きい、すなわち最外殻電子の軌道そのものが大きく広がるため、電子と電子の反発が弱くなるためである。

フッ素・ネオン

酸素、フッ素、ネオンが直線上にのるのは核電荷の増加による引力の増加がそのまま反映されているからである。

第3周期の場合

ナトリウムの最外殻電子は $3s$ である。それは核から遠く離れており、核の電荷はネオン型の完全殻によってよく遮蔽されている。その結果、ナトリウムのイオン化エネルギーはネオンに比べてきわめて低くなっている。この周期についても上で述べたのと同じ理由でイオン化エネルギーの変化が解釈できる。