

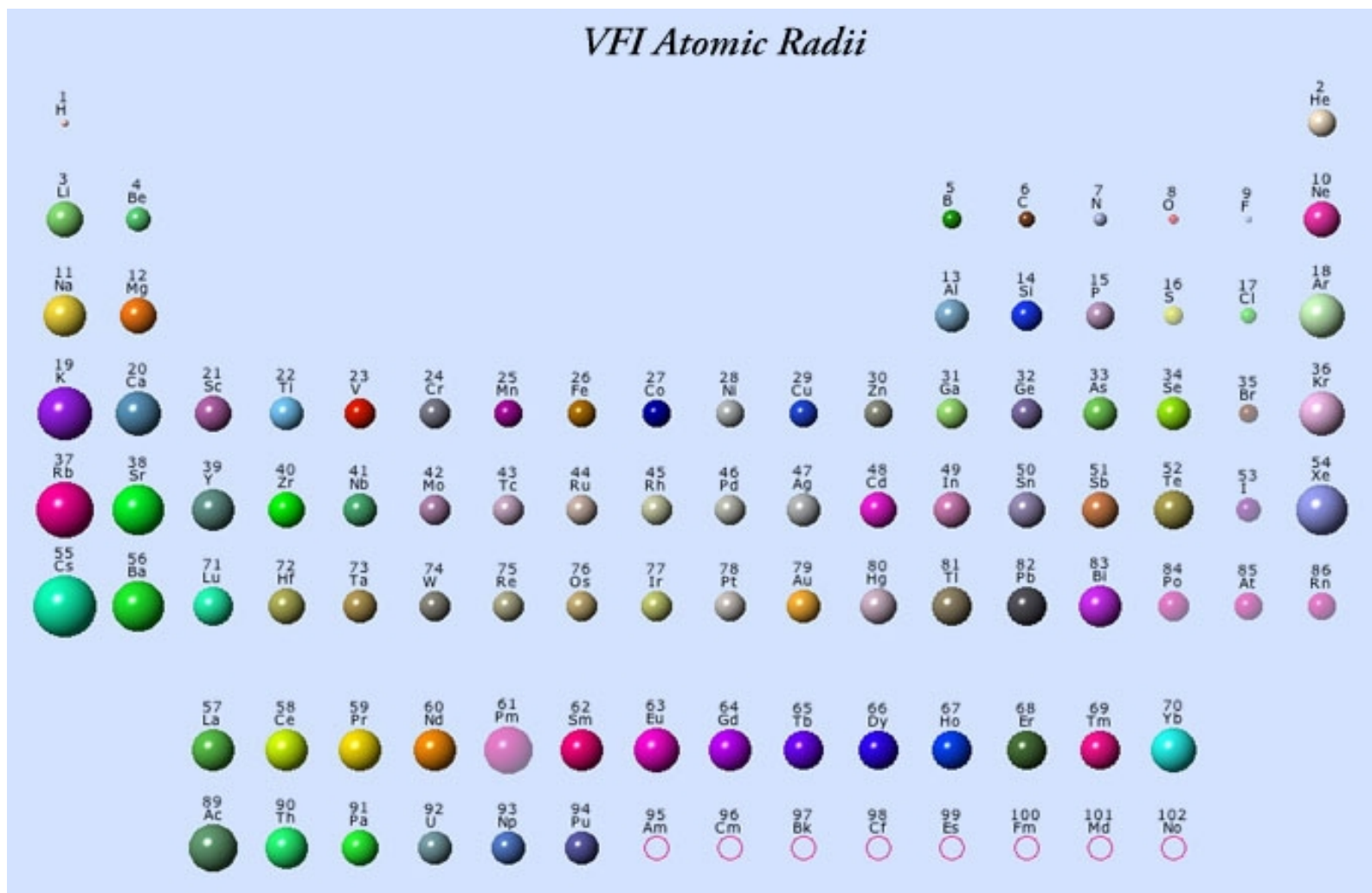


化学 IA

担当 佐藤 しのぶ

4・8 原子構造による性質の変化

原子の大きさ



原子半径

<原子半径とは>

独立し、荷電していない状態の原子、すなわち電子の結合状態に影響されないときの原子の大きさのこと。

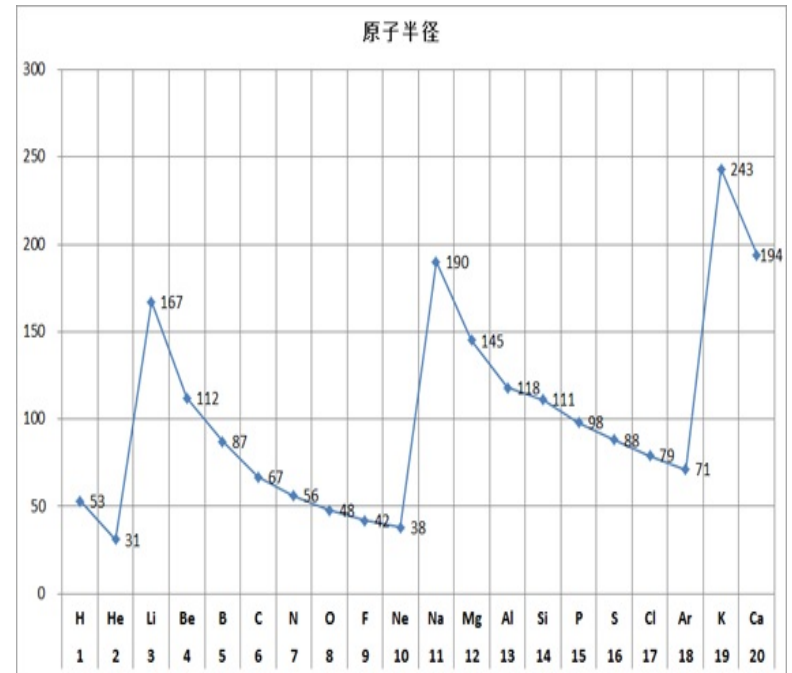
<傾向>

一般的に元素の周期表を下にゆくほど、外側の電子殻に電子が存在するので、大きくなる。

また、周期表を左から右にゆくに従って、小さくなる。

<理由>

電子の数が増しても、原子核からの距離はあまり変わらないが、原子核の正電荷が増すと電子を引き寄せるため、半径が小さくなる。

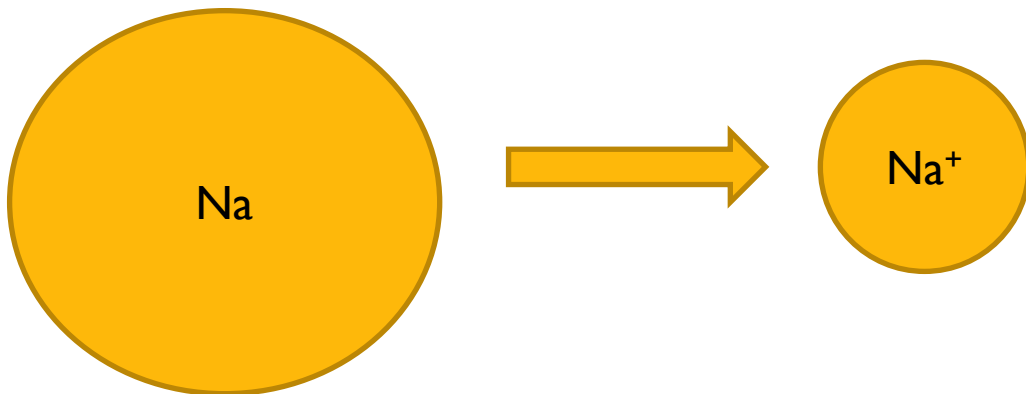


重要

重要

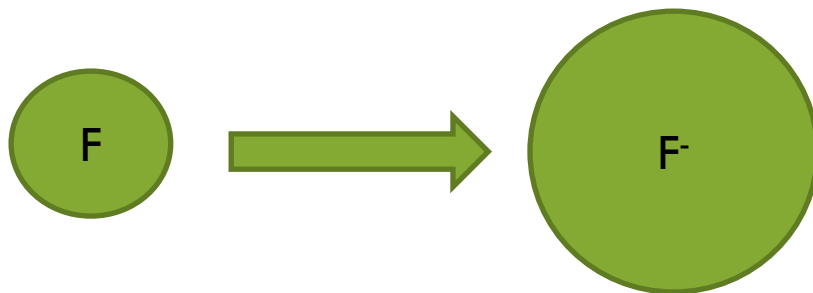
イオンの大きさ≠原子の大きさ

陽イオンの場合



最外殻の電子を失った→
中心の引力が大きくなり、中心に引き寄せられて小さくなる。

陰イオンの場合



最外殻に電子が入ってきた→
中心の引力が弱くなり、外殻が大きくなる

エネルギー準位

- 電子のエネルギーは0を基準とする。
※引力も反発力も働いていないときを0
- 電子と原子核が近づくとクーロン力が働く
→電子のエネルギー準位は負になる
- 反発力が働くなら、エネルギー準位は正になる

イオン化エネルギー

基底状態の孤立した気体原子から
電子を一つ除去するのに要するエネルギー



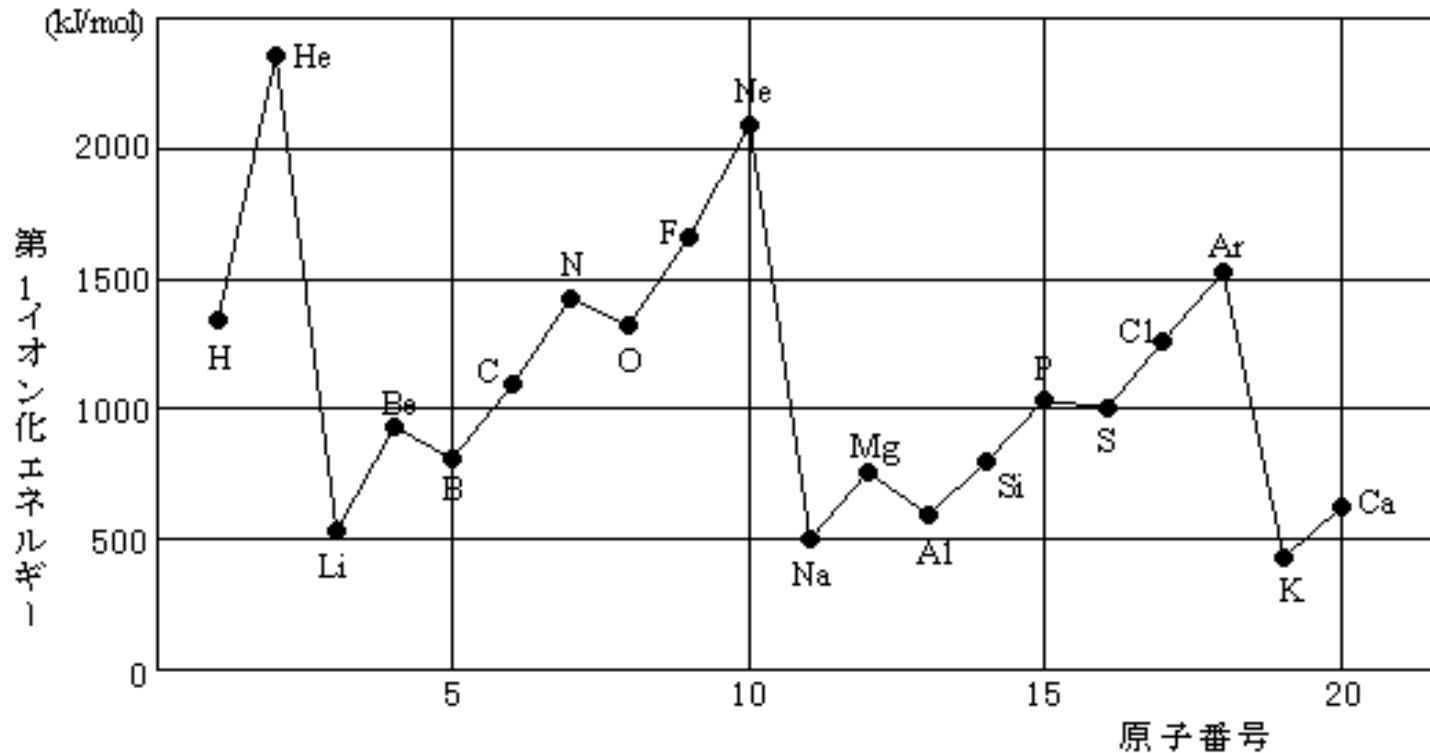
吸熱過程

電子は正の核に引きつけられているから、
電子を除去するためにエネルギーを供給しなければならない

最初の電子を除去するエネルギー → 第一イオン化エネルギー

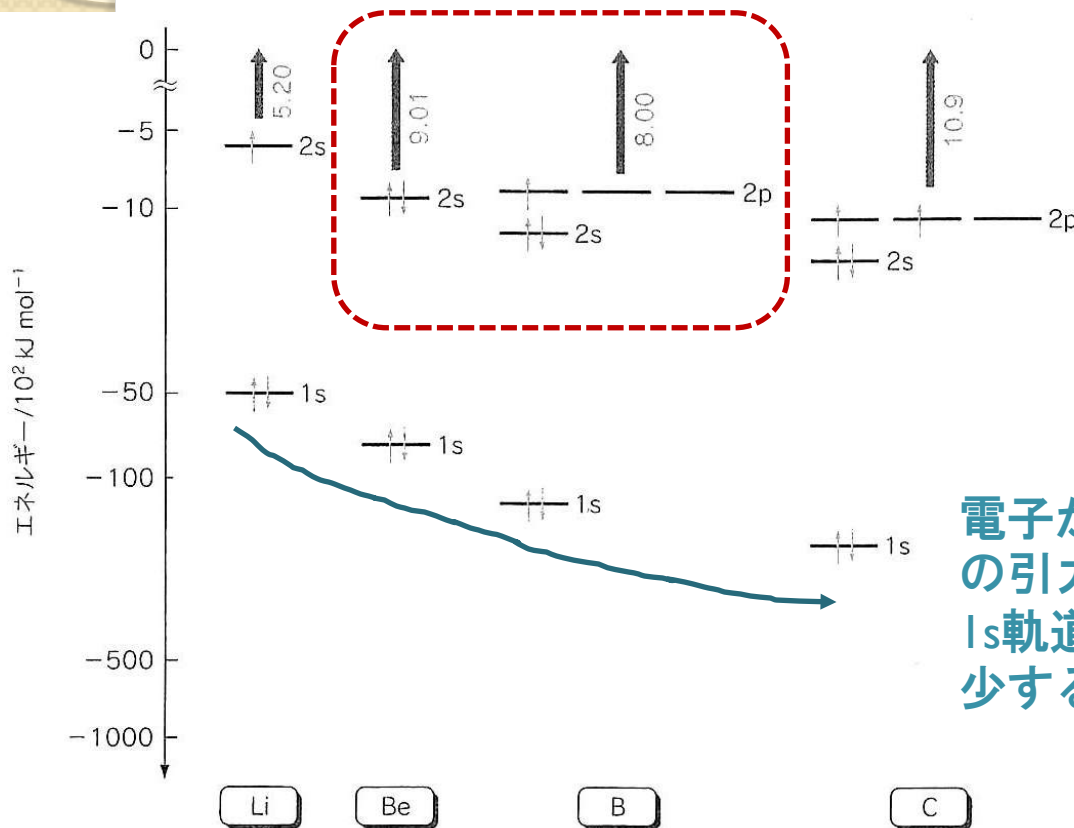
※ 第一イオン化エネルギー < 第二イオン化エネルギー
初期状態が正に帯電していると、エネルギーは余計に必要な。

第一イオン化エネルギーの傾向



一般に、第1イオン化エネルギーが小さい原子ほど、陽性であり陽イオンになりやすい。

Be(ベリリウム)とB(ホウ素)の第Iイオン化エネルギーが逆転している理由は？

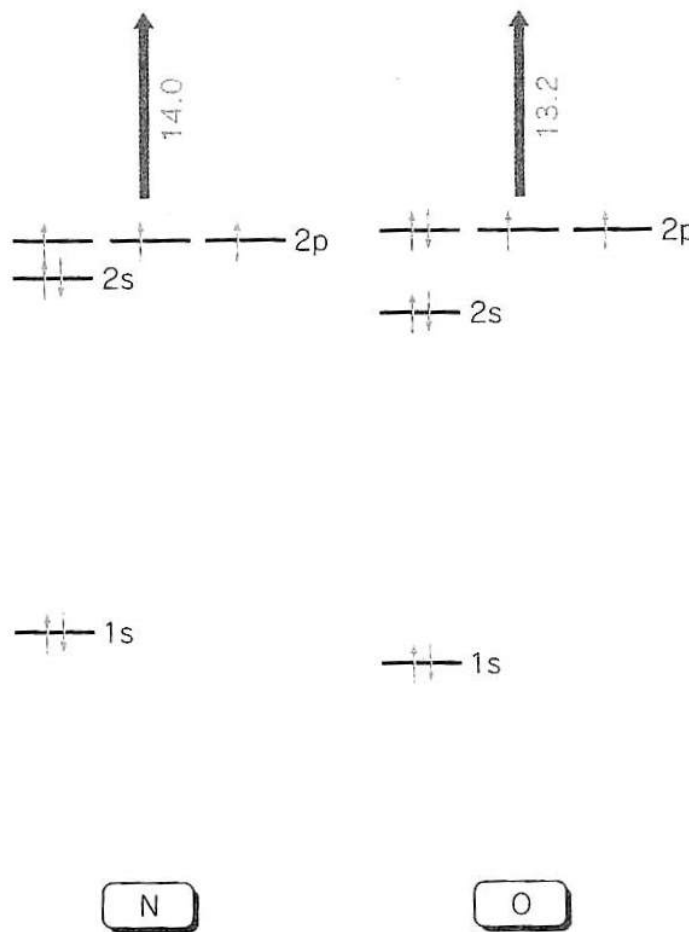


2s軌道：原子核付近に節はなく、電子が原子核を通り抜けられる。
 →荷電を打ち消し合うので、安定
 2p軌道：原子核付近が節となっており、電子は原子核を通り抜けられない。
 →エネルギー的に不安定

電子が増えると、原子核からの引力が大きくなるので、1s軌道のエネルギー準位は減少する。

NとOの第1イオン化エネルギーが逆転している理由は？

2p軌道に3つに、それぞれ1個ずつ、電子が入っている。



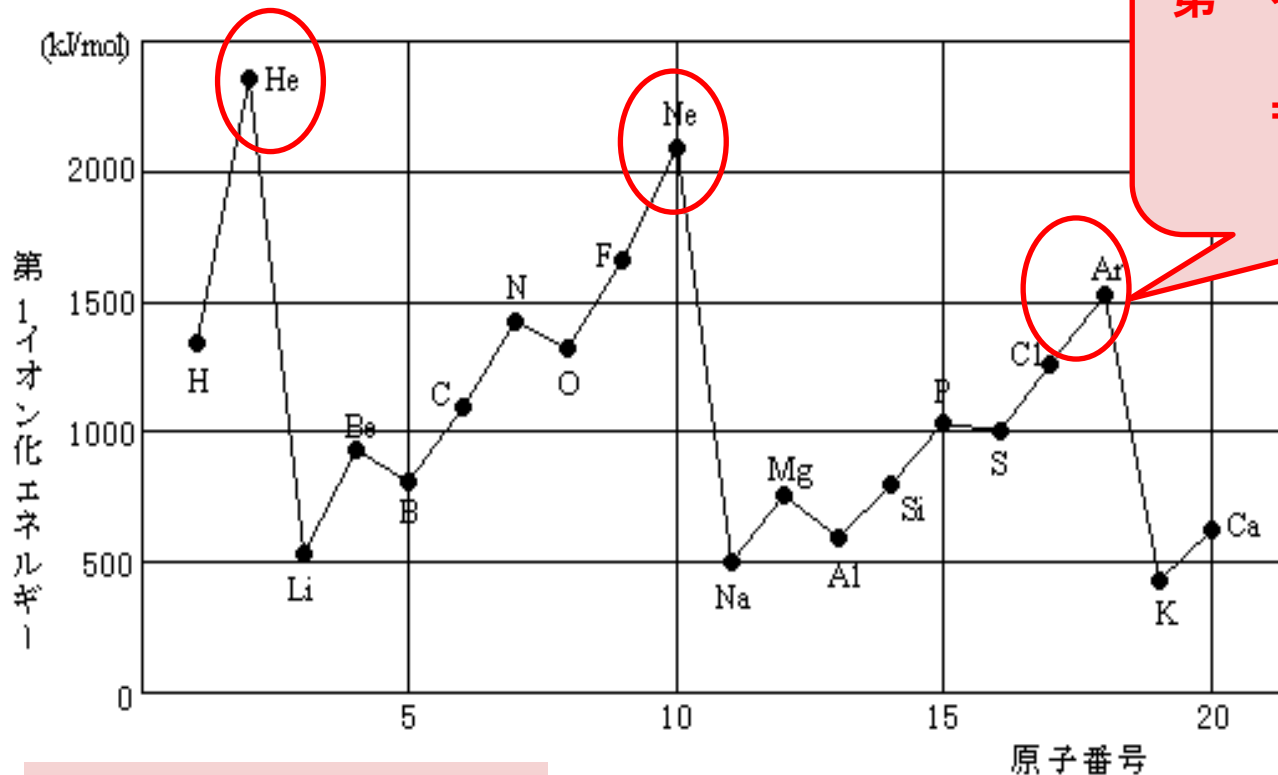
2p軌道に3つに、それぞれ2, 1, 1個ずつ、電子が入っている。

↓
4つめの電子が、軌道に入るときには、すでに軌道に入っている電子の反発を受ける

↓
エネルギー的に不安定

↓
電子が1個除去されやすい

第一イオン化エネルギーの傾向

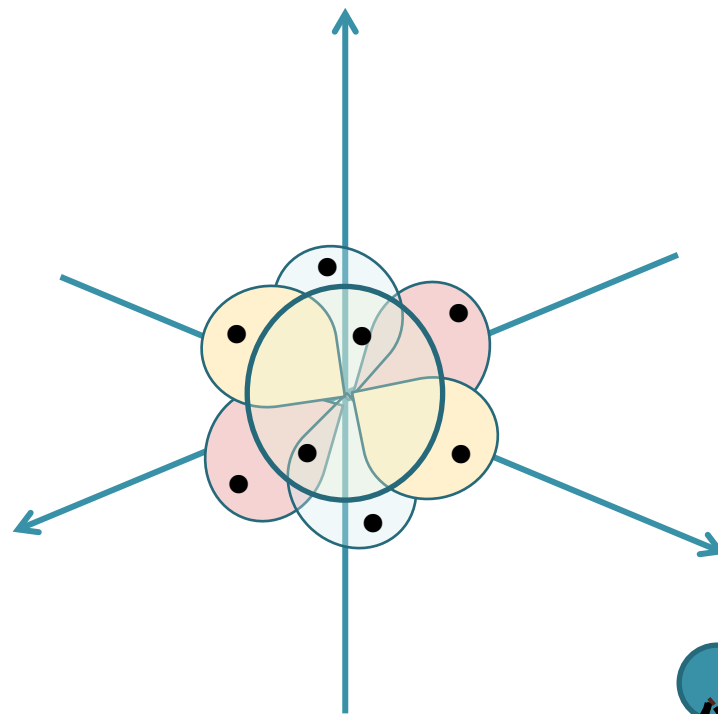
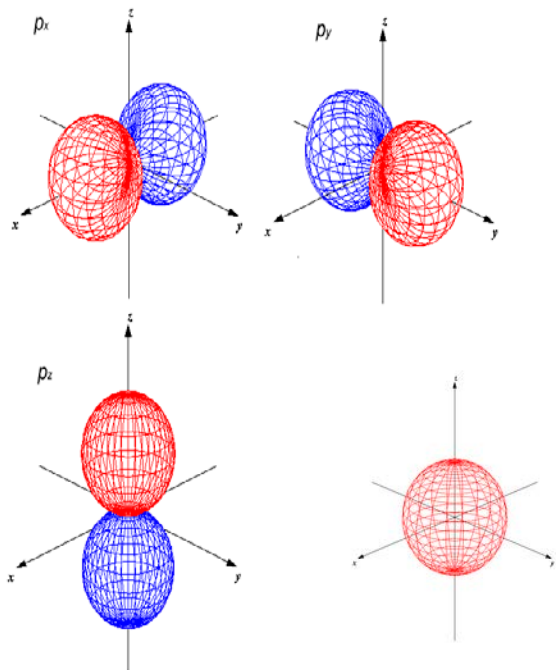


なぜ安定なのか???

最外殻がp軌道で、そこが埋まっているから。

p軌道が埋まっていると安定なのはなぜ？

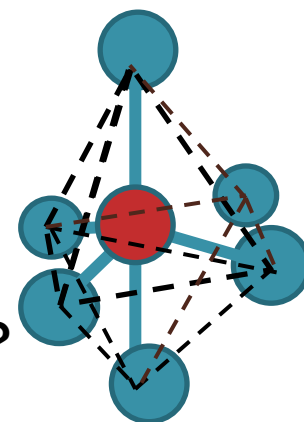
軌道の形を考える！



最外殻では電子が8個、
原子核の周りを飛んでいる。

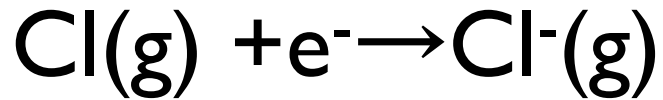


8面体構造を形成しているのでは？



電子親和力

電子が基底状態の中性の気体原子に付加されたときに
放出されるエネルギー



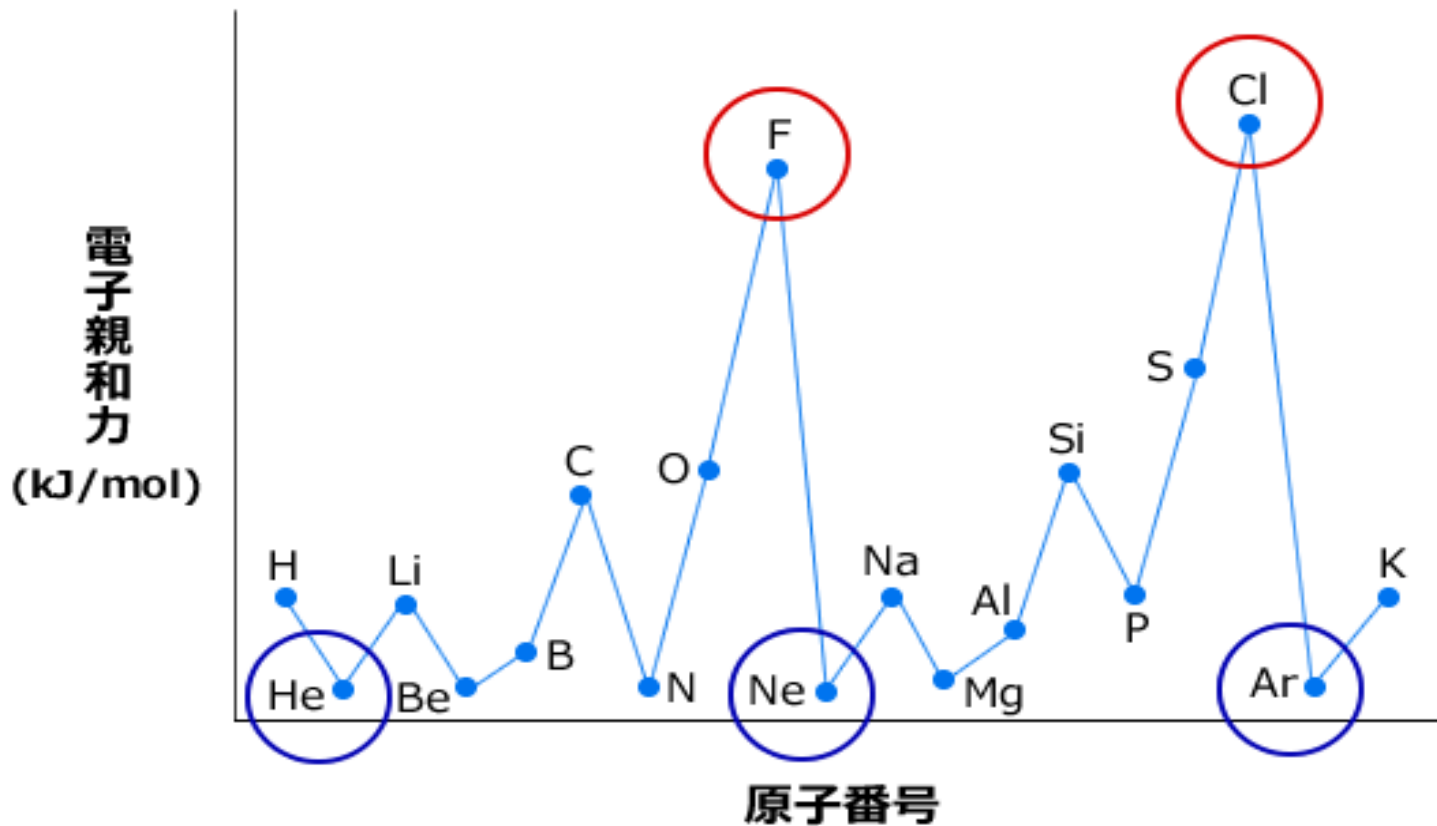
発熱過程

電子を引き離すには仕事をする必要があり、
エネルギーを放出する

同一周期内で比較するとハロゲン元素の電子親和力が極大になり、
希ガスは非常に小さくなる

電子親和力の傾向

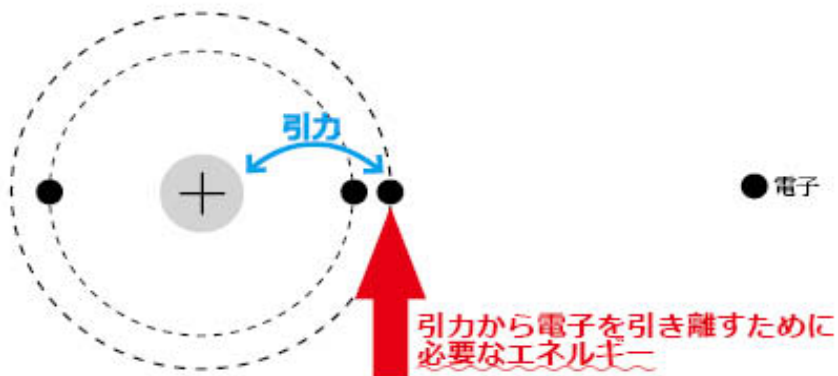
ハロゲン元素の電子親和力は同一周期で極大



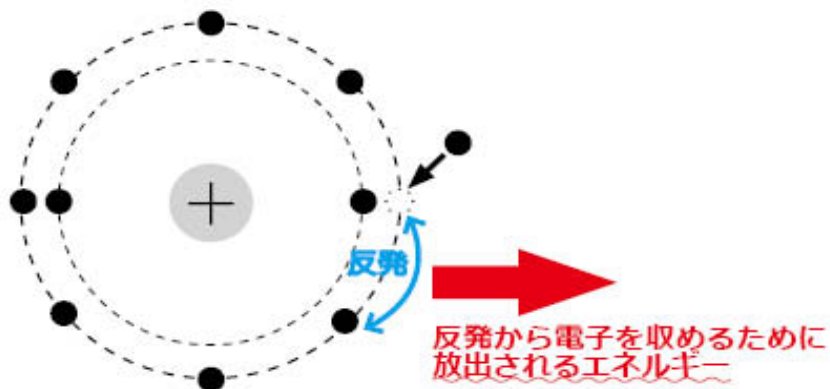
希ガス元素の電子親和力は非常に小さい

イオン化エネルギーと電子親和力のまとめ

イオン化エネルギー



電子親和力



次回の授業

中間試験 6/9

本日の内容まで

<九州工業大学 竹中研究室>で検索
研究グループ>佐藤しのぶ (Shinobu Sato)で以下のページを確認しておくこと。

<http://takenaka.che.kyutech.ac.jp/2016/member/sato.html>