高分子物理化学基礎　Ⅰ　第一回目講義まとめメモ

１．原子の構造：　原子は原子核と原子核の周りにある電子からなっている

原子核は「陽子」と「中性子」からなっている。なお、陽子は３つのクォーク（uud）からなっている。中性子は「陽子」「電子」「反電子ニュートリノ」からなっている。（よって、中性子のほうが少し重い）。

２．原子の性質：原子の性質は原子番号＝陽子の数によって決まる。

陽子の数が同じ（原子番号が同じ）で中性子の数が違うもの：同位体(Isotope)

なかでも放射線を放出する能力があるもの：放射性同位体（Radio-isotope）

陽子の数が同じで電子が違うと：イオン（になりますよね）

３．周期表：メンデレーエフが作った。原子番号順（陽子の数の順）に並べるとある周期を持って似た性質の原子がならぶ（例：希ガス、アルカリ金属など）

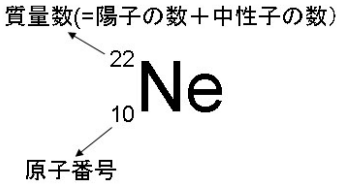
また、平均分子量＝Σ（質量数）x(存在比)になります。

塩素は ^{35}Cl が 75.77%、^{37}Cl が 24.23%から成っているので

$$35 \times 0.7577 + 37 \times 0.2423 = 35.4846 \sim 35.48$$

になります。（有効数字については最後参照）

４．原子の書き方



５：電子について：電子はオービタル内を飛び回っています。電子は「不確定性原理」によって、位置と運動量を同時に決定することが出来ないので、「そこにいる確率」を使うしかありません。（電子は「粒子性」と「波動性」を持っています）。それを用いるのに使うのがシュレディンガーの式になります。

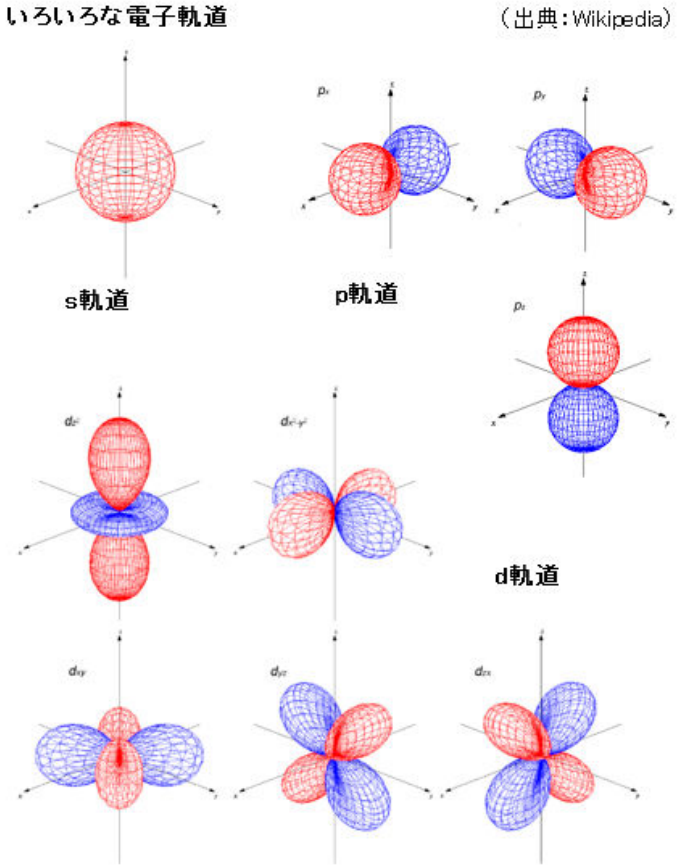
シュレディンガー方程式：波動関数（波）の時間発展を表す方程式（厳密な解は量子力学になりますので省略します）

$$-\frac{h^2}{8\pi^2 m}\left(\frac{d^2\varphi}{dx^2}\right)+V\varphi = E\varphi$$

h:プランク定数、φ：波動関数、Ｖ：ポテンシャルエネルギー、Ｅ：全体のエネルギー

左辺第一項は運動エネルギー（を量子化して記述したもの）になっています。

これを厳密にとくと、いくつかの軌道を存在することが明らかになりました。



６：電子の入る順番について

上のオービタル（軌道）にはエネルギーの低い順番から入る。基本的に「原子核に近い順から」Ｋ殻、Ｌ殻、Ｍ殻・・・と呼ばれる。Ｋ殻はｓ軌道を一つしか持っておらず、「**1s**」と書く。Ｌ殻はｓ軌道、ｐ軌道を持っている。それぞれ、**2s,2p** となる。 Ｍ殻はｓ、ｐ、ｄをもつので **3s,3p,3d** となる。

エネルギーの順番は　<u>1s<2s<2p<3s<3p<4s<3d</u>　（このあたりまで覚えてくだされば結構です）

また、ｓ軌道はそれぞれの殻に一つずつ、ｐ軌道はＬ殻より外側に３つずつ、ｄ軌道はＭ殻より外側に５つずつある。それぞれの軌道には二つずつ電子が入る。（パウリの排他側）。

よって、

Ｋ殻には１ｓ軌道に電子が二つ

Ｌ殻には２ｓ軌道に電子が二つ、２ｐ軌道に電子が６つ

Ｍ殻には３ｓ軌道に電子が二つ、３ｐ軌道に電子が６つ、３ｄ軌道に電子が 10 個入ることが出来る。

講義のまとめ：

１．原子の原子番号がＺならば、Ｚ個の電子を収容する必要がある。イオンの場合、足したり引いたりして入れることが出来る。

２．利用できる「最低エネルギー」のオービタルに電子を一つずつ入れていく

３．どのオービタルにも二つ以上電子は入らない

また、もっともエネルギーが高いオービタルの電子がＫ殻の場合 1s 軌道に二つ、Ｌ，Ｍ・・・殻の場合ｓ、ｐに８つ電子が入ったとき、「閉殻配置」と呼ばれ、非常に安定である。（希ガスと同じ配置）