**基礎現代化学（基礎編）　まとめ**

文責　　石河　敏成

基礎編を３０分で復習しようって感じでまとめました。細かいところの図や計算はプリントを見てください

重要度を☆で表します（1個～4個）

１－１．原子の誕生（☆）

　　ビッグバン（なんかとてつもない爆発）⇒陽子：中性子＝１：１

　⇒陽子：中性子＝５：１（電子生成！！）⇒原子核同士の核融合進む（とにかく熱い）

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　↑

（この間、電子は「お前らが速く動き過ぎるから近づくこともできないじゃないか！」と思っている）

　⇒宇宙の温度が下がり陽子と電子結合（でもまだ熱いよ）（原子誕生！！）

　⇒原子同士くっついて星誕生（内部で核融合→ヘリウムがいっぱい）＊

　⇒星内部の熱さに便乗して、重い炭素や酸素原子生成（同じく核融合）

　⇒ＣＮサイクルでヘリウムがさらに生成

⇒ヘリウムの核融合でなんと鉄原子までできる！

⇒超新星爆発（よく分かんないけど、すごい爆発）で鉄より重い原子生成⇒＊に戻る

１－２．原子と電子（☆☆）

　　①電子は粒子と波動の二重性を持つ！！

（エネルギーを持つことと干渉が起こることが根拠）

　　②電子のエネルギーは波長で決まる！

　　③「原子の円周の長さ＝電子の波長の整数倍（ｎ倍）」しか存在しない

　　　　つまり特定の波長しかとりえない！

②③より電子は特定のエネルギーしかとりえない←重要

だから特定の波長の光しか放出も吸収もしない

（ちなみに可視領域であるバルマー系列が最初に発見された）

　　このことを押さえた上でプリントの式を見ると分かる（ハズ）

じゃあ電子は具体的にどんな軌道を回っているのか？（詳しくは第二回⑭～）

ｎ＝１,２,３,…というのと電子軌道の節（＋－が入れ替わるところ）の数が対応している

ｎが増えていくと節も増えて、じゃあ考えられる電子軌道も増えるんだなということとｎが増えると電子のエネルギー準位も高くなることが分かれば、とりあえず大丈夫

１－３．原子の周期性（☆☆☆☆）

　　軌道に電子を配置する３つの規則（絶対必要！）

　構成原理…エネルギーの低い軌道から順に電子は配置する

　パウリの排他律…同じ軌道に電子は二個まで

でも二個目は逆回りでちょっとしんどい（迷惑なことにも電子は自転してるんですね）、だから…

　フントの規則…エネルギーの等しい軌道がある時は、スピン（自転の向き）を平行に電子を一つずつ入れていく

遮蔽…近くに他の電子があると反発するのでエネルギー的には不安定となる

→より原子核に近づける２ｓ軌道の方が２ｐ軌道より安定

同様に４ｓ軌道の方が３ｄ軌道より安定

（よく分からない人は結果だけ覚えよう）

以上からイオン化ポテンシャルの細かい変化が説明できる（頻出！）（第三回25）

頻出なら説明しろというツッコミはなしでお願いします

ここまで読んできたらきっと分かるはずだ！（単なる人任せかも）

ちなみに…

遮蔽効果ｖｓフント則ではフント則が勝つ

遮蔽効果ｖｓ閉殻では閉殻が勝つ（第三回26）

２－１．化学結合（☆☆☆☆）

　　結合が起こると、電子の波の干渉により生じた軌道を電子は回るようになる（要点）

　いったい干渉によりどんな軌道ができるのだろう？（必須）

　　結合軸（原子核同士を結んだ直線）で回しても分子軌道が同じ→σ結合

　　結合軸で回すと分子軌道が逆になっちゃう（正負が逆転する）→π結合

　　二つの核の中点に対して点対称→gerade (g)

二つの核の中点に対して逆点対称（正負を入れ替えたら点対称）→ungerade (u)

エネルギーが高い→反結合性軌道（＊をつける）

エネルギーが低い→結合性軌道

結合次数…結合性軌道の電子数から反結合性軌道の電子数を引いて２で割ったもの

同じ軌道についてσ,π結合を考えるとエネルギー準位はσg＜πu＜πg\*＜σu\*となり、電子は原子のときと同様、構成原理があてはまる（赤字に注意）。σ結合の方が原子軌道はよりがっつり干渉するから、π結合よりエネルギー準位の変化量は大きくなる。（第四回⑩～⑭）

分子軌道においてもフント則が成り立つ（拡張フント則）。だから酸素分子はπ\*に同じスピンの電子を持ち、そのため磁性を示す。また、π\*に電子がまだ入ることができるので、高い反応性を示す。（第四回⑮～⑰）

２－２．分子の形(Ⅰ)（☆☆☆）

　　炭素に学ぶ

混成軌道…炭素原子のｓ軌道とｐ軌道が混ざり合い、形成された新たな分子軌道

２ｓ軌道と２ｐ軌道とを、その配位（いくつの原子と結合するか）に応じて適当に足し合わせればいいだけ！！（例えば３配位ならｓ軌道と２つのｐ軌道を足し合わせる。またこの軌道はsp²混成軌道と言う）（第五回⑫～⑲）

混成軌道のエネルギー準位は足し合わせた軌道のエネルギー準位の平均値となる

混成軌道はできるだけお互い離れるように結合するのだ（電子対間の反発を最小にする）

混成軌道を利用した結合はσ結合となり、残ったｐ軌道はπ結合をつくる←重要

（応用）窒素、酸素の場合

基本的には炭素のときと考え方は同じ！！ただ孤立電子対により極性が生じる

孤立電子対が存在するために混成軌道を、この電子が１つ（酸素の場合２つ）占有してしまう。そのため、sp○混成軌道の○より△配位の△の方が１つ（酸素の場合２つ）炭素の時より少なくなっている。（第五回⑳～）

まとめると、Ｃ：○＋１＝△　　Ｎ：○＝△　　Ｏ：○―１＝△

２－３．分子の形(Ⅱ)（☆☆）

　　今年の化学の入試問題　第３問Ⅱ　みたいな話

１,２-ジクロロエタンの回転異性（第六回④）…アンチ型、ゴージュ型（異性体ではない）

異性体として単離するには物質間に25kcal/mol (100kJ/mol)（室温）の障壁が必要だから

↑

このようなものを配座異性体という

異性体の種類が第六回⑫にまとまっているので見てください（この辺りは高校化学！）

話は変わって双極子モーメント（たぶんここでは一番重要）

電気陰性度の違いにより、結合後に電子分布に偏りがある。いまA(q-)B(q+)という分子があり、結合距離をl、電気素量をeとすると、双極子モーメントμ＝eqlとなる。

双極子モーメントは「ベクトル（この場合A→B）」で表され（←ここ重要）電場をかけると偶力により回転する。つまり分子全体の双極子モーメントはこのベクトルの和ということになる！！（なので、ベクトル和の計算問題が出るかも…）

あとは具体的にどうやってqとか求めるのかが第六回⑭～書いてありますが、あまり重要ではない、というより僕もろくに分からないので、無視っても大丈夫です！！

基礎編を中心に勉強すれば、たぶん大丈夫！！

（あくまで基礎編重視）