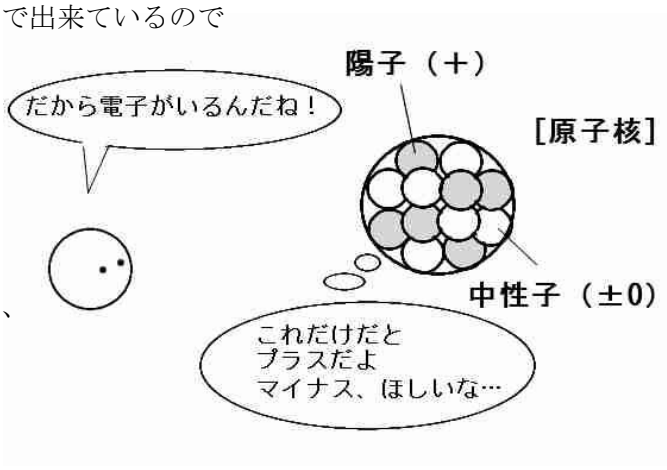
学習支援室番外②　　：イオンがよく分からない…

陽イオンとか陰イオンとか…高校で選択していないとさっぱり分からないよ！
確かに予備知識がないと辛いものがありますね。
看護の生化学では「国家試験に出てこないから」といって軽く流しましたが、
さすがに化学ではそうもいきませんね。
「ちょっとだけまじめな」化学のお話、はじめますよ。

1、まずは原子について
原子…看護の生化学では「一人でも寂しくないもの」と紹介しました。
それは、たたずまいとしての原子の説明。
ここでやるのは、原子の内側を見つめた説明です。

イオンも、分子も、個々を見れば原子の集まりです。
個（人？）としての原子は、中心に原子核があり、その周りを電子が回っています。
イメージは、太陽が原子核で、太陽の周りの太陽系惑星が電子。
だけど太陽系と違うのは、同じ周回軌道に複数の電子が入っていること。
地球と同じ軌道で、地球 2 号（？）が周回しているようなものです。
同じ軌道に入れる惑星（電子）の数には制限があります。
一番内側は 2 個だけ、内側から 2 番目は 8 個まで入れられます。
内側から 3 番目は 18 個まで…化学を専門でやらないなら、これで十分。
あとは「内側から必ず埋まっていくこと」を覚えてくれればオッケーです。

中央の太陽（原子核）は、2 つのパーツから出来ています。
プラスの電気をもつ「陽子」と、プラスでもマイナスでもない「中性子」です。
陽子と中性子の数は同じ…なのがふつう。
あとで「ふつうじゃない」お話もしますけどね。
太陽（原子核）は、「プラスのもの：陽子」と
「プラスでもマイナスでもないもの：中性子」で出来ているので
全体はプラスに傾いています。
世界はなべて不安定よりも安定を求め…
バランスのとれた状態を求めるものですから、
プラスと同数のマイナスが欲しいところ。
そこで、
周りをまわっている電子（マイナス）の個数は、
「プラスのもの」と同数が基本。



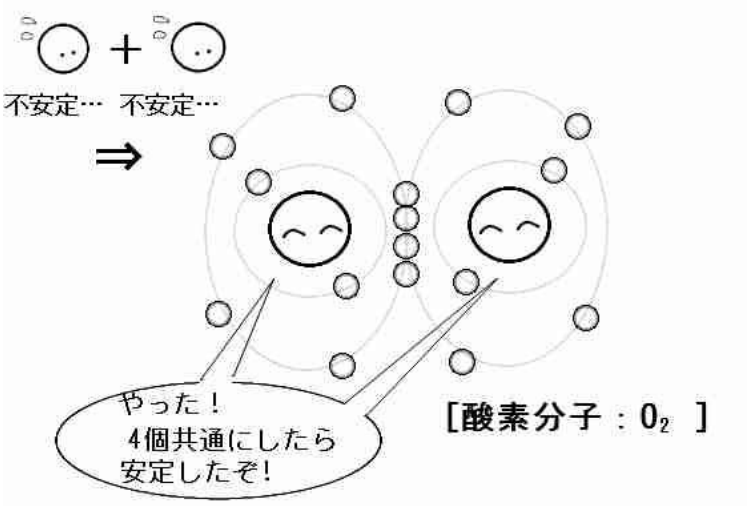
ここまで、まとめると。
原子（太陽系）は原子核（太陽）と電子（太陽系惑星）から出来ています。
原子核は「プラスのもの：陽子」と
「プラスでもマイナスでもないもの：中性子」から出来ています。
陽子と中性子の数は普通同じ。
電子（惑星）は、「マイナスなもの」で、基本は「プラスなもの：陽子」と同じ個数です。
一番内側の軌道に 2 個、内側から 2 番目の軌道に 8 個。
内側から 3 番目の軌道に 18 個も入れますが、内側から埋めていくのがお約束です。
ここまで、いいですよね。

あとは、陽子の数が原子番号と呼ばれることと、
陽子と中性子の個数の合計が質量数になることは覚えておきましょう。
原子番号は元素記号の左下に書いてありますね。
看護の生化学の授業で「覚えなくちゃいけないもの」を原子番号付きで書いてみると。
$_{1}H$、$_{6}C$、$_{7}N$、$_{8}O$、$_{15}P$、$_{16}S$ ですね。
質量数は読んで字のごとく、「重さ（質量）を示す数」。
原子（太陽系）を見たとき、重さ（質量）があるのは陽子と中性子だけです。
…いえ、正確にはちゃんと電子（惑星）にも重さはありますが、
陽子や中性子と比べるとあまりにも小さいので、無視しちゃってます。
私達が体重をはかるときに、
ポケットに入れっぱなしのティッシュの重さを無視しているのと一緒です。
だから、「陽子の数＋中性子の数」が質量数です。

ちょっと医療に関係のある脱線。
自然界にはあまりいませんが、人工的に「中性子の数が多い」原子を作ることもできます。
陽子と電子の数に変わりはないので、プラスマイナスは変化なし。
原子番号も同じままですが、中性子の数が多いので質量数が増えます。
同じ原子番号なのに中性子の数が違うものを、「同位体（アイソトープ）」といいます。
例えば、バセドウ氏病治療に使われる内服型のアイソトープ ^{131}I。
バセドウ氏病は甲状腺機能亢進症の代表例。
甲状腺ホルモンが出すぎているせいで、身体に悪影響が出ちゃっている状態です。
そこで、甲状腺ホルモンを出す細胞を狙って壊しちゃえ！というのがこの治療のねらい。
甲状腺ホルモンのもとは、海藻等に含まれるヨウ素（ヨード：^{127}I）。
内服されたヨウ素の同位体は放射線を出しつつゆっくりと壊れて…
出た放射線が同位体をとりこんだ甲状腺ホルモン産生細胞細胞を壊します。
その結果、甲状腺機能が正常域に戻るのです。めでたしめでたし。

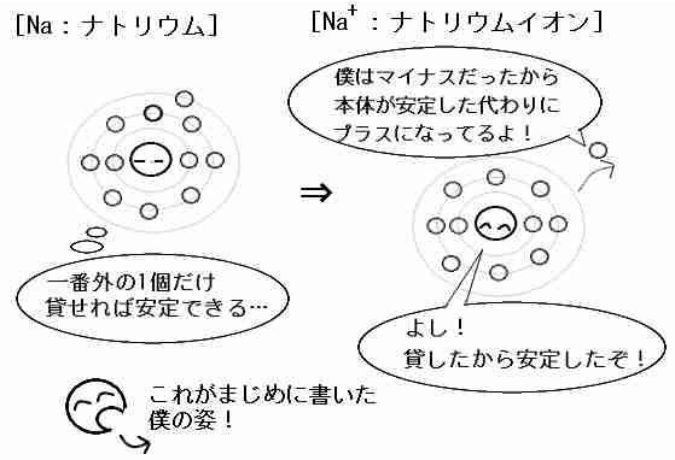
実は医療現場で役立てる、同位体。
ね？化学は「役に立たないわけのわからないもの」じゃないでしょ？
さて、本題の原子のお話の続き、分子とイオンのお話にうつりますよ。

2、それでは分子とイオンについて
分子は「手をつないで安心しているもの」、イオンは「物の貸し借りで安心しているもの」。
これを、もうちょっと詳しくお話しますよ。
先程も出ましたが、世界は安定を求めるもの。
原子の世界でどうやって安定するかというと、
いちばん外側の軌道に全部電子が入っていればオーケー。
例えば、酸素は、一番内側に 2 個、内側から 2 番目には 6 個の電子が入っています。
ここでは、いちばん外側になるのは「内側から 2 番目の軌道」ですね。
ここ、8 個電子が入れるところですが 2 個足りなくて…残念ながら不安定。
不安定だから、「1 人で寂しくない」原子のままでは存在できません。
どうするか。
同じように 2 個足りなくて不安定な他の酸素原子を見つけて声をかけます。
「ねえ！君も 2 個足りなくて困ってるの？2 人で『共通の電子』を作らない？」
そう、いちばん外側を 8 個電子が入っている状態にするために、
『共通』扱いにするのです。
『共通』である以上、お互いは遠くに行かず、しっかり手をつないだ状態。
そう、これが「手をつないで安心している」、分子です。
酸素（O_2）も水素（H_2）も、水（H_2O）も分子で安心するタイプです。



じゃあ、イオンはどうか。
不安定でどうにかしなきゃ…までは同じ。
でも、誰かとしっかり手をつなぐより…もっと自由でいたい原子もいるのです。

どうするかというと「いちばん外側がぴったり埋まっている」ように、
余った電子を貸し出しちゃうのです。
「誰か足りなくて困ってる人いない？なんなら余ってるから貸すよー」
余っていた分を貸し出すと、いちばん外側が１つ内側に変わります。
内側から軌道は埋まっていくので、無事に安定状態です。
この「貸し出して安定した原子」は、マイナスが減ったのが分かりますか？
そう、貸し出し前でプラスとマイナスのバランスがとれていたのに、
貸し出したらマイナスが少なくなって…プラスに傾いていますよね。
これをプラスイオン…「陽イオン」と呼びます。



一方で、「借りて安定した原子」もいますよね。
こっちはマイナスが増えましたから…マイナスに傾いています。
これがマイナスイオン…「陰イオン」です。
このように貸し借りだけで安定したのに、プラスとマイナスは引きあうのが常。
結局プラスイオンとマイナスイオンはくっついていることの方が多いです。
でも、水の中では自由な姿に戻るものがあります。
かたや陽イオンでフワフワ、かたや陰イオンでフワフワ。
このように水中で自由なイオンどうしに戻ったときには、
イオンはとても小さいので目に見えません。「水に溶けた」状態です。
水に溶けてイオンになると、電気がよく流れるようになります。
プラスとマイナスが自由に動いているからです。
この「水に溶けたらイオンになって電気をよく通すもの」を、『電解質』と呼んでいます。
「水に溶けてもイオンにならないもの」は、『非電解質』ですね。
…「溶ける」もそれなりに難しい話になりますが、それは別の紙面で。

原子、分子、イオンをちょっと「化学らしく」説明してみました。
ほんの少しでも、皆さんの理解が進みますように！