

物質の構成 11 イオンその 1

今回は電子配置をふまえてイオンのお話です。

A. イオン

希ガス (He, Ne, Ar) の最外殻電子数は 8 (He は 2),
つまり、価電子数が 0 の電子配置 (閉殻) をとり、とても安定しているんですネ。
ということは、希ガス以外のすべての原子は安定していないということになりますか?
そうです、希ガス以外の原子は不安定なんですネ。

原子も私たち人間と同様に、安定がいいに決まっています。

希ガス以外のすべての原子は「希ガスみたいな電子配置になりたいなあ」です。

つまり、原子は希ガスの電子配置 (閉殻) (価電子数 0) を目指す! です。

それには価電子数が 1 や 2 や 7 ではダメなんです。0 じゃなきゃネ。

ではどうするか?

価電子数を 0 (最外殻電子数 8 (K 殻は 2)) にすればいいですネ。

どうやって?

他の原子から電子をもらったり、渡したりして。いいアイデアでしょ。

たとえば、価電子数 7 の原子は、他の原子から電子を 1 個もらえば 8 個になって、
価電子数は 0, つまり希ガスと同じ電子配置 (閉殻) となり、安定化します。

この話チョット置いておいて、原子の構造の復習をしますヨ。

原子は陽子の数と電子の数が等しいんですネ。

そして電荷の大きさも同じなので、陽子 (+) と電子 (-) で打ち消しあって、
電荷を帯びていない (電氣的に中性 ± 0) でした。

陽子と電子の数が同じだから・・・。

このことを思いっきり踏まえて、イオンの話に戻しましょう。

B. Na (原子番号 11, 陽子数 11, 電子数 11) で陽イオンのでき方を考える

電子配置は (2, 8, 1) で、価電子数は 1 です。

これを希ガスと同じ電子配置 (閉殻) にするには次の 2 つの方法が考えられます。

方法 1: M 殻の価電子 1 個を放出すると、Ne の電子配置 (2, 8) になる。

方法 2: 電子を 7 個獲得すると、Ar の電子配置 (2, 8, 8) になる。

どうみても**方法 1**のほう現実的ですネ。それでいきましょう!

ところで、1 個放出したら電子の数が 10 になりますネ。

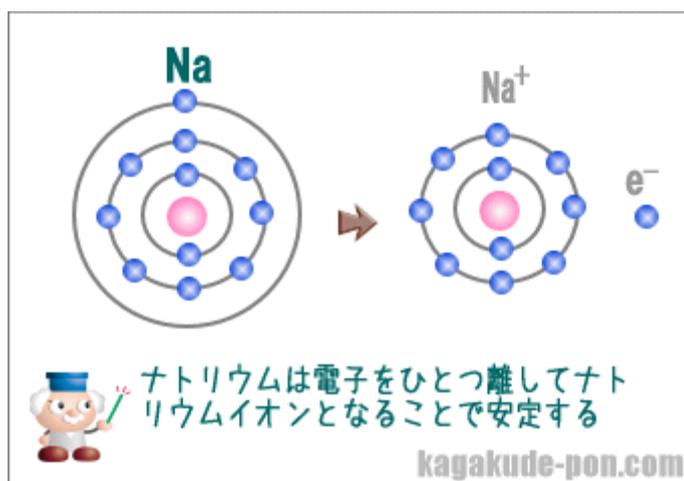
ところが陽子の数は 11 のままです。

したがって、全体として陽子 1 個分だけ (+) の電荷を帯びることになります。

これがイオンの考え方なんです。

もちろんナトリウムイオン Na^+ (1 価の陽イオン) ということです。

反応式で表すと、 $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$ となります。



C. S (原子番号 16, 陽子数 16, 電子数 16) で陰イオンのでき方を考える

電子配置は(2, 8, 6)で, 価電子数は 6 です。

これを希ガスと同じ電子配置 (閉殻) にするには次の 2 つの方法が考えられます。

方法 1 : M 殻の価電子を 6 個放出すると, Ne の電子配置(2, 8)になる。

方法 2 : 電子を 2 個獲得すると, Ar の電子配置(2, 8, 8)になる。

どうみても**方法 2**のほうが現実的ですネ。それでいきましょう!

ところで, 2 個獲得したら電子の数が 18 になりますネ。

ところが陽子の数は 16 のままです。

したがって, 全体として電子 2 個分だけ (−) の電荷を帯びます。

硫化物イオン S^{2-} (2 価の陰イオン) ですネ。

反応式で表すと, $S + 2e^- \rightarrow S^{2-}$ となります。

D. 価電子数とイオンの関係

理解できましたか?

Na のように価電子数が少ない原子は電子を放出して陽イオンに,

S のように価電子数が多い原子は電子を獲得して陰イオンになりやすいんです。

では具体的に陽イオンにまたは陰イオンになる価電子の数はいくつなのでしょう?

目安は,

価電子数 1~3 の原子

電子を放出し, 陽イオン (1 価~3 価) になる。

価電子数 6~7 の原子

電子を獲得し, 陰イオン (2 価~1 価) になる。

では価電子数 4~5 の原子は?

実はこれらの原子はイオンになりにくいんです。

これらの原子は電子のやり取り以外の方法で, 希ガスと同じ電子配置を実現します。

(詳しくは後ほど学習します)。

高校化学の部屋 12

問題

次の原子がイオンになったときの電子配置を答え、
同じ電子配置をもつ希ガスを指摘し、イオン式を教えてください。

【例】Na : イオンの電子配置(2,8), Ne 型, Na^+

1. F 2. Li 3. Ca 4. O

解答と解説

1. Fの原子番号9より，電子配置(2,7)，よって，価電子数7
ゆえに，イオンの電子配置(2,8)，Ne型， F^-
2. Liの原子番号3より，電子配置(2,1)，よって，価電子数1
ゆえに，イオンの電子配置(2)，He型， Li^+
3. Caの原子番号20より，電子配置(2,8,8,2)，よって，価電子数2
ゆえに，イオンの電子配置(2,8,8)，Ar型， Ca^{2+}
4. Oの原子番号8より，電子配置(2,6)，よって，価電子数6
ゆえに，イオンの電子配置(2,8)，Ne型， O^{2-}

ことわり

本編はメルマガ高校化学の部屋 <http://www.geocities.co.jp/HeartLand-Poplar/8632/>
バックナンバー中の記載「このメルマガは，転載・複写自由です。」に甘え，
内容を保ったまま，整理・加筆し，転載したものです。

大学理系入試問題・受験問題集を解いてみた <http://www.toitemita.sakura.ne.jp/>