

中3 水溶液とイオン
1 電子配置とイオン

□(1) 原子には原子番号が振られていて、その番号は原子核にある陽子の個数である。原子を原子番号の順に並べて、性質の似た原子が縦の列に並ぶようにして組んだ表を周期表といい、周期表の縦の列を族、横の行を周期という。次は、周期表の周期1~3までを取り出したもので、これには、3族から12族の原子はないため、省略してある。周期表の空欄に当てはまる原子の記号をかき入れなさい。

族 周期	1	2	13	14	15	16	17	18
1	水素 〔 〕							ヘリウム 〔 〕
2	リチウム Li	ベリリウム Be	ホウ素 B	炭素 〔 〕	窒素 〔 〕	酸素 〔 〕	フッ素 F	ネオン 〔 〕
3	ナトリウム 〔 〕	マグネシウム 〔 〕	アルミニウム 〔 〕	ケイ素 Si	リン P	硫黄 〔 〕	塩素 〔 〕	アルゴン Ar

□(2) 原子が電子を放出したり受け取ったりしてイオンになるとき、帯びる+や-の電気の個数が決まっている原子がある。これは、原子の中に電子がどのように存在しているかに関係している。原子を構成している電子は、電子殻と呼ばれるいくつかの層に分かれて存在している。電子殻は内側からK殻・L殻・M殻・…と呼ばれ、それらの殻に入ることができる電子の最大数は、2, 8, 18, …個である。電子は-の電気を帯びていて、+の電気を帯びた原子核と引き合うため、基本的には内側の殻から配置されていく。例えば、水素原子はK殻に1個の電子があり、ヘリウムはK殻に2個の電子がある。その他の(1)の表の原子について、最も外側の電子殻に配置されている電子の個数を表に書き入れなさい。

族 周期	1	2	13	14	15	16	17	18
1	水素 1							ヘリウム 2
2	リチウム 〔 〕	ベリリウム 〔 〕	ホウ素 〔 〕	炭素 〔 〕	窒素 〔 〕	酸素 〔 〕	フッ素 〔 〕	ネオン 〔 〕
3	ナトリウム 〔 〕	マグネシウム 〔 〕	アルミニウム 〔 〕	ケイ素 〔 〕	リン 〔 〕	硫黄 〔 〕	塩素 〔 〕	アルゴン 〔 〕

□(3) 原子は、最外殻電子(最も外側の電子殻に入っている電子)の数が、18族の電子と同じ数になると安定する。ヘリウム、ネオン、アルゴンは希ガス(貴ガス)と呼ばれ、電子配置が安定している(ヘリウム以外は最外殻電子が8個)ために、イオンになったり、他の原子と結びついたりしにくい。水素原子以外の原子が陽イオンや陰イオンになるとき、原子番号の最も近い希ガスと同じ電子配置になろうとする傾向がある。例えば最外殻電子の数が1個であれば、その電子を放出して安定した電子配置になろうとし、最外殻電子が7個であれば、電子を1個受け取って8個となって安定した電子配置になろうとする。最外殻電子の数が1個、2個、3個の原子は陽イオンになりやすく、6個、7個の原子は陰イオンになりやすいことと、(2)で求めた最外殻電子の数をもとに、次の原子がイオンになるときのイオン式を答えなさい。

- リチウム 〔 〕 ベリリウム 〔 〕 酸素 〔 〕
 フッ素 〔 〕 ナトリウム 〔 〕 マグネシウム 〔 〕
 アルミニウム 〔 〕 硫黄 〔 〕 塩素 〔 〕

□(4) (3)のようなイオンを単原子イオンという。イオンは単原子イオンだけでなく、2個以上の原子が結合した原子団が電子を放出したり受け取ったりしてできる、多原子イオンと呼ばれるものがある。表にある原子が結合した原子団がイオンになったときに帯びる電子については、(2)で求めた最外殻電子の個数の和を8で割った余りを考えると求めることができる。これを説明した次の空欄に当てはまる数や言葉、イオン式をそれぞれ答えなさい。

□① 硫黄原子1個と酸素原子4個が結合した原子団がイオンになった硫酸イオンは、硫黄の最外殻電子の数が〔 〕、酸素の最外殻電子の数が〔 〕だから、〔 〕+〔 〕×4=〔 〕を8で割った余りが〔 〕になるので、電子を〔 〕個〔 〕、〔 〕の電気を〔 〕個帯びるから、そのイオン式は〔 〕と表すことができる。

□② 窒素原子1個と水素原子4個が結合した原子団がイオンになったアンモニウムイオンは、最外殻電子の個数の和が〔 〕で、これを8で割った余りが〔 〕であることから、電子を〔 〕個〔 〕、〔 〕の電気を〔 〕個帯びる。これを、イオン式で表すと〔 〕である。

□③ 窒素原子1個と酸素原子3個が結合した原子団がイオンになった硝酸イオンは、最外殻電子の個数の和が〔 〕で、これを8で割った余りが〔 〕だから、イオン式で表すと〔 〕である。

□④ 炭素原子1個と酸素原子3個が結合した原子団がイオンになった炭酸イオンは、最外殻電子の個数の和を8で割った余りが〔 〕だから、イオン式で表すと〔 〕である。

□⑤ リン原子1個と酸素原子4個が結合した原子団がイオンとなったリン酸イオンは陰イオンになる。この原子団の最外殻電子の個数の和を8で割った余りが〔 〕だから、イオン式で表すと〔 〕である。

□(5) 陽イオンと陰イオンは、陽イオンの+の電気の総和と陰イオンの-の電気の総和が等しく、電氣的に中性になるように結合する。例えば、ナトリウムイオンと硫酸イオンが結びつくときには、ナトリウムイオンが+の電気を1個、硫酸イオンが-の電気を2個帯びているから、ナトリウムイオン2個と硫酸イオン1個が結びついて Na_2SO_4 (硫酸ナトリウム)となる。これを参考にして、次の物質の化学式を答えなさい。

□① 酸化ナトリウム [] □② 酸化アルミニウム []

□③ 水酸化マグネシウム [] □④ 水酸化アルミニウム []

□⑤ 硫酸マグネシウム [] □⑥ 硫酸アルミニウム []

□⑦ リン酸ナトリウム [] □⑧ リン酸アルミニウム []

□⑨ 硝酸アンモニウム [] □⑩ 硫酸アンモニウム []