

# こってりセンター化学関東風 ～理論編～

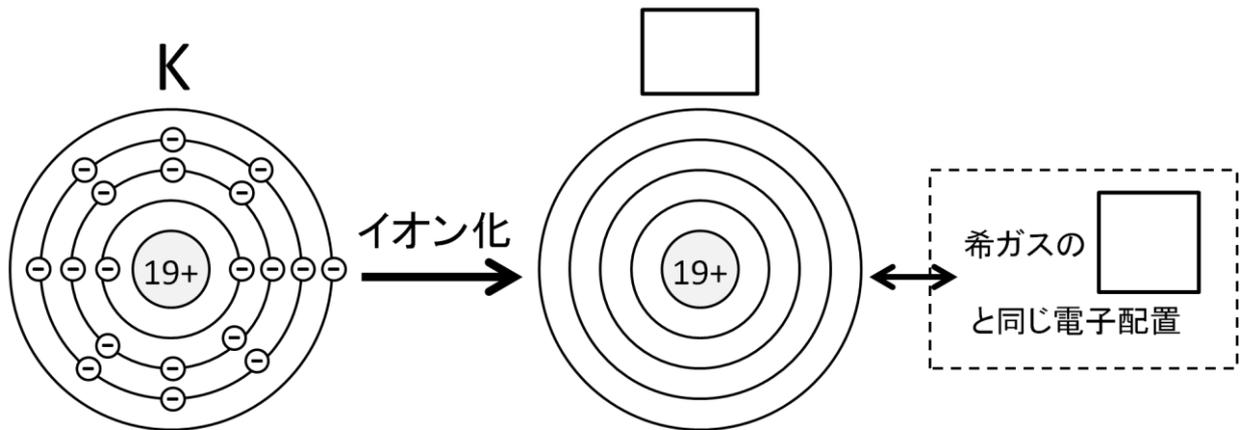
## 化学結合と結晶① 復習プリントその1

このプリントの内容は、新課程「化学」の教科書でも扱うことになっているものの、新課程「化学基礎」の内容と被っているものをピックアップしています。「こってりセンター化学関東風 ～理論編～」の授業を見る前に、この程度は楽勝で解けるようにしておきましょう。

Q1. ナトリウム原子の価電子は何個？

Q2. 塩化物イオンは何価の何イオン？

Q3. 次の図はカリウムイオンのでき方とカリウム原子の電子配置を表したものである。イオン化した後の電子配置を書き入れ、空欄に適切なイオン式、元素記号を書こう。



Q4. 炭酸カルシウムと水酸化アルミニウムはイオンからなる物質である。これらの組成式をそれぞれ書くと？

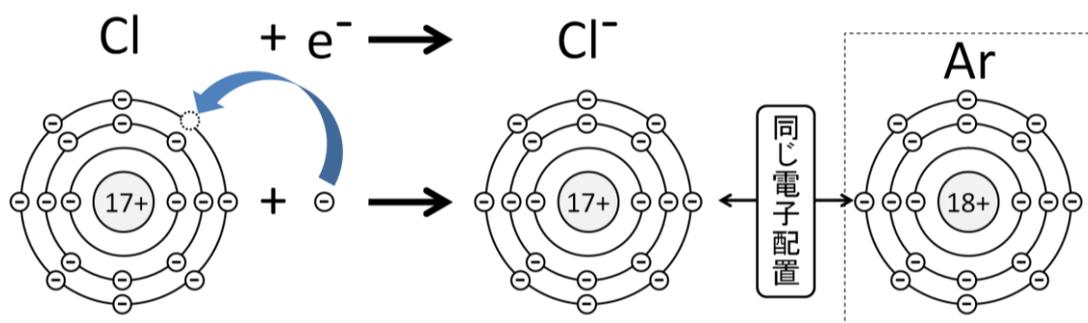
Q5. 水分子と二酸化炭素分子の非共有電子対はそれぞれいくつ？

Q6. アンモニア分子とメタン分子は極性分子？それとも無極性分子？

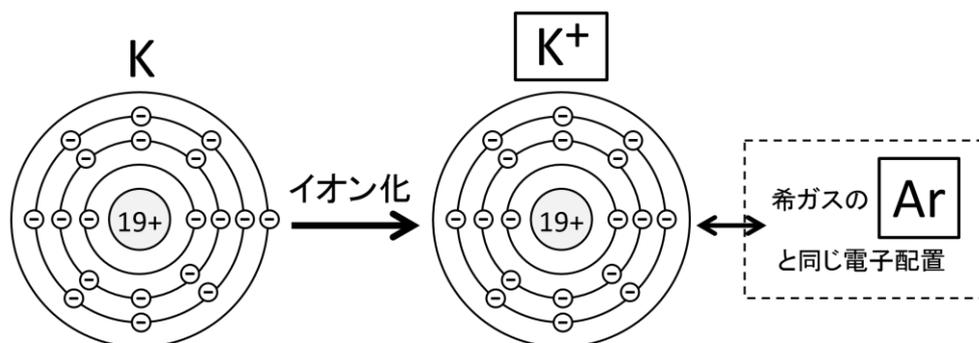
解答は次のページへ↓

A1. **1個**。ナトリウム原子の最外殻電子はM殻に入っている1個の電子で、これが価電子である。ナトリウム原子は価電子を1個放出して1価の陽イオンになりやすい。

A2. **1価の陰イオン**。塩化物イオンは、M殻に7個の価電子を持つ塩素原子に1個電子が入ることによってできる。



A3.



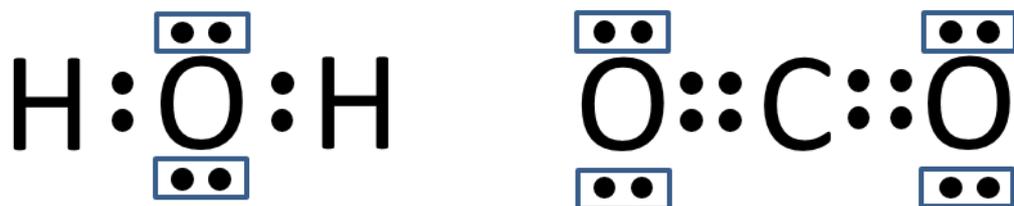
最外殻電子のN殻の電子1個が取れて1価の陽イオンになっている。カリウムイオンは、原子核の電気量が19+なのに対し電子の数が18なので、全体では差し引き1+の電荷を持つ。

A4. **炭酸カルシウム :  $\text{CaCO}_3$  水酸化アルミニウム :  $\text{Al(OH)}_3$**

構成する原子(イオン)の種類とその数の比をもっとも簡単な整数の比で表した式のことを組成式という。イオンからなる物質は、構成イオンが大量にずらーっと並んで結晶をつくるので、構成イオンの具体的な数ではなくその比で表されるのである。

イオン結晶は必ず電氣的に中性になるように結合するので、陽イオンの電荷の和と陰イオンの電荷の和は等しくなる。カルシウムイオン ( $\text{Ca}^{2+}$ ) は2価の陽イオン、炭酸イオン ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) は2価の陰イオンなので、カルシウムイオン : 炭酸イオン = 1:1 とすれば電氣的に釣り合う。ゆえに組成式は  $\text{Ca}^{2+}$  と  $\text{CO}_3^{2-}$  を1つずつ組み合わせて書く(普通は陽イオンが先、陰イオンが後)。また、アルミニウムイオン ( $\text{Al}^{3+}$ ) は3価の陽イオン、水酸化物イオン ( $\text{OH}^-$ ) は1価の陰イオンなので、アルミニウムイオン : 水酸化物イオン = 1:3 とすれば電氣的に釣り合う。ゆえに組成式は  $\text{Al}^{3+}$  が3つの  $\text{OH}^-$  が1つで、 $\text{Al(OH)}_3$  となる。

A5. 水分子：2つ 二酸化炭素分子：4つ



電子式を書いて確認しよう。四角で囲った電子対が非共有電子対である。

A6. アンモニア分子：極性分子 メタン分子：非極性分子

アンモニア分子 ( $\text{NH}_3$ ) は、N を頂点にした三角錐形をしている。H がわずかな正の電荷、N がわずかな負の電荷を帯びるとき、正の電荷の重心と負の電荷の重心が一致せず、全体では電子対が N の方向に偏るので、極性を持つ。一方メタン分子 ( $\text{CH}_4$ ) は、C を中心に置いた正四面体形をしている。H がわずかな正の電荷、C がわずかな負の電荷を帯びているが、正の電荷の重心が、負の電荷を帯びる C の位置に一致するので、互いに電荷を打ち消しあい、極性を持たない。

# こってりセンター化学関東風 ～理論編～

## 化学結合と結晶① 復習プリントその2

### ★化学結合と結晶★

この項目が 2015 年以降の新課程対応センター試験で出題されるとしても、おそらく 1 問だけでしょう。裏を返すと、この表さえ覚えておけば、センター試験で+3 点が保証されるということです。しっかり覚えましょう。

| 結晶の種類   | 結合の種類                        | 構成粒子・元素                       | 化学式は                  | 融点   | 硬さなど                   | 水に      | 電気を                         | 物質の例                          |
|---------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--|------------------------|---------|-----------------------------|-------------------------------|
| 分子結晶    | 分子内<br>→共有結合<br>分子外<br>→分子間力 | 非金属元素の分<br>子同士                | 分子式                   | 低い<br><br>(昇華しやすいも<br>のがある。極性分<br>子の結晶は高くな<br>る傾向) | 軟らかい                   | 溶けにくい   | 導かない                        | 酸素<br>臭素<br>ナフタレン             |
| 共有結合の結晶 | 共有結合                         | 非金属元素(主に<br>14 族)の原子同<br>士    | 組成式<br>※結晶全体<br>が巨大分子 | 非常に高い  | 極めて硬い                  | 溶けない    | 導かない<br><br>(黒鉛は例外)         | ダイヤモンド<br>黒鉛<br>ケイ素<br>二酸化ケイ素 |
| イオン結晶   | イオン結合                        | 金属元素の陽イ<br>オンと、非金属元<br>素の陰イオン | 組成式<br>※分子は存<br>在しない  | 高い   | 硬く、もろい                 | 多くは溶ける  | 固体は導かな<br>い。融解液や水<br>溶液は導く。 | 塩化ナトリウム<br>硫化カリウム<br>フッ化カルシウム |
| 金属の結晶   | 金属結合                         | 金属元素の原子<br>と自由電子              | 組成式<br>※分子は存<br>在しない  | 色々<br><br>(遷移元素は高い<br>傾向)                          | 展性・延性あり<br><br>(水銀は液体) | 多くは溶けない | よく導く                        | ナトリウム<br>アルミニウム<br>鉄          |

### 【メモ】

一般に結晶の融点・沸点は、結合力の強さが強いほど高くなる。結合力の強さを大まかに格付けすると

共有結合>イオン・金属結合>水素結合>極性引力>ファンデルワールス力

ファンデルワールス力は分子間力の一種で、すべての分子間に生じるごく小さな引力。

水素結合をしている物質は同種の物質よりも融点・沸点が高くなる。