

4

問1. 化学結合

① 金属結合

金属原子が放出した価電子が特定の原子にとどまることなく、自由に動き回る自由電子によって結びつく結合

② イオン結合

陽イオンと陰イオンの静電気力(クーロン力)による結合

イオン化エネルギー

気体状態の原子から電子1個を取り去って、1価の陽イオンにするのに必要な最小のエネルギー [kJ/mol]

一般に、イオン化エネルギーの小さい原子ほど陽イオンになりやすい

電子親和力

気体状態の原子が電子1個を受け取って、1価の陰イオンになるときに放出するエネルギー [kJ/mol]

一般に、電子親和力の大きい原子ほど陰イオンになりやすく、同一周期であれば価電子の数が大きいほど電子親和力が大きく陰イオンになりやすい

【Point!】

(イオンの電子配置) = (希ガス型の電子配置)

【Point!】イオン化エネルギーの特徴

同一周期の原子の中では、価電子数1のアルカリ金属が最も小さく、価電子数0の希ガスが最大となる

同族元素では、周期表の下にある元素ほど原子半径が大きい(最外殻が外側で価電子が原子核から離れている)ので、最外殻電子を引き付ける力が弱く、イオン化エネルギーが小さくなる

そのため、一般に周期表の左下にある元素ほど、イオン化エネルギーが小さい傾向にある

【Point!】電子親和力の特徴

同一周期の原子の中では、価電子数7のハロゲンが最も大きく、価電子数0の希ガスが最小となる

一般に、周期表の右上にある元素ほど電子親和力が大きい傾向になる

ただし、電子親和力が最大なのはClであり、 $Cl > F$ なので、注意すること

### ③ 共有結合

2つの原子が不対電子を出し合って共有電子対をつくり これを2つの原子で共有する結合

電気陰性度

各原子が共有電子対を引きつける強さの度合

ファンデルワールス力

すべての分子間にはたらき、分子どうしが引き合う力

分子量や極性が大きいほど強くはたらく

水素結合

電気陰性度の大きい原子(F, O, N)が水素原子をはさんで分子間や分子内で静電的に結びついてできる結合

#### 【Point!】

金属結晶・イオン結晶・共有結合結晶は、化学結合によって多数の粒子が集合している  
化学結合は強い力なので、すべての粒子が集合しており、どれが最小の「1つの分子」かを  
区別できない

そのため、組成式といって、元素の最も簡単な整数比で表す

それに対し、分子結晶は共有結合によって形成された分子どうしが、分子間力という弱い  
力で集まっているだけなので、分子1つ1つを区別できる

そこで、分子の化学式は、1つの分子を構成する原子の数を示す分子式で表すことができる

#### 【Point!】

一般に、結合の強さは次の順と覚えておく

共有結合> イオン結合> 金属結合»水素結合> ファンデルワールス力

### 問2. 価電子と最外殻電子、電子配置

価電子の数と最外殻の電子の数が異なる原子は希ガスである

また、同族元素では、周期表の下にある元素ほど原子半径が大きい(最外殻が外側で価電子が原子核から離れている)ので、最外殻電子を引き付ける力が弱く、イオン化エネルギーが小さくなるので、原子番号18のArが該当する

#### 【Point!】

電子配置の一番外側の電子殻を最外殻といい、最外殻に存在する電子を最外殻電子という  
最外殻電子は一般に、その原子においてエネルギーが大きく不安定であるため、反応性が高く、化学反応に関与しやすいので価電子ともいわれる

一見同じように思われそうだが、大事なことは"不安定な最外殻電子を価電子といい、安定な希ガスやイオンの電子配置では、最外殻が最大収容数でいっぱいになった閉殻(もしくはオクテット構造)になっているので、最外殻電子の数は2個や8個だが、価電子の数は0になる

例

He : K2                    最外殻電子2個 … 閉殻 ➔ 価電子0個

Ne : K2 L8                最外殻電子8個 … 閉殻 ➔ 価電子0個

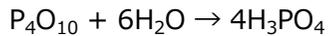
Ar : K2 L8 M8            最外殻電子8個 … オクテット構造 ➔ 価電子0個

### 問3. (1), (2), (4) 酸化物の分類

---

#### ① 酸性酸化物

水に溶けて酸性を示したり, 塩基と直接反応したりする非金属元素の酸化物



#### ② 塩基性酸化物

水に溶けて塩基性を示したり, 酸と直接反応したりする金属元素の酸化物

#### ③ 両性酸化物

両性元素Al・Zn・Sn・Pbの酸化物は, 酸とも強塩基とも反応する

### 問3. (3) 原子の酸化数の求め方

---

- ① 単体の酸化数は0, 化合物中の各原子の酸化数の総和は0になる
- ② 単原子イオンや多原子イオン中の各原子の酸化数の総和はイオンの価数に等しい
- ③ 典型金属原子は, 族の1桁目の数値をとりやすい
- ④ 分子中の水素原子の酸化数は+1が多い
- ⑤ 分子中の酸素原子の酸化数は-2が多い
- ⑥ ①~⑤にかけて, 優先順位が下がる