

- 塩素  $\text{Cl}_2$  の製法について、加熱が必要でない実験室的製法の化学反応式を示せ。
- 気体のアンモニア  $\text{NH}_3$  は 水上/上方/下方 置換で捕集する。
- ケイ酸ナトリウム  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  と水を加熱すると  が生じ、さらに塩酸を加えると  が生じ、加熱脱水すると  が得られる。
- 石灰水の中に二酸化炭素  $\text{CO}_2$  を通じると白濁するが、過剰の  $\text{CO}_2$  を通じ続けると透明になる。それはなぜか。
- 濃硝酸と反応すると不動態を形成する金属単体を3つ。
- 二酸化硫黄と硫化水素を反応させると酸化還元反応が生じる。その化学反応式。
- アンモニアソーダ法 (ソルベー法) を1つの化学反応式にまとめるとどうなるか。
- リチウム  $\text{Li}$  の単体は水に浮かぶ。すなわち密度が水よりも小さい。このことから  $\text{Li}$  の結晶格子は 体心立方格子/面心立方格子/六方最密 の構造だと考えられる。
- オゾン  $\text{O}_3$  の検出方法。
- 水酸化マグネシウム  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  と水酸化カルシウム  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  の間の化学的な相違点を水溶性に注目して述べよ。

### 解答欄

- さらし粉に塩酸を加える：  

$$\text{CaCl}(\text{ClO}) \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$$
 高度さらし粉に塩酸を加える：  

$$\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$$
- 上方置換
- 水ガラス、ケイ酸、シリカゲル
- 水酸化カルシウムと二酸化炭素の反応により炭酸カルシウムが析出し、水溶液が白濁するが、過剰の二酸化炭素を通じ続けると炭酸カルシウムが炭酸水素カルシウムになって水和し、透明になるから。  

$$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \downarrow \text{ (白濁)}$$

$$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \text{ (透明)}$$
- $\text{Al, Fe, Ni, (Cr)}$   
 ※単体のクロムは王水に対して不動態を形成する
- $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S} \downarrow \text{ (白濁)}$
- $2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \text{ (白濁)}$
- 体心立方格子 (充填率が最も小さくスカスカ)
- 湿ったヨウ化カリウムデンプン紙が青変
- $\text{Mg}(\text{OH})_2$  は水に難溶だが  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  は水に少し溶ける