

## 実験1 スズと硫黄の反応

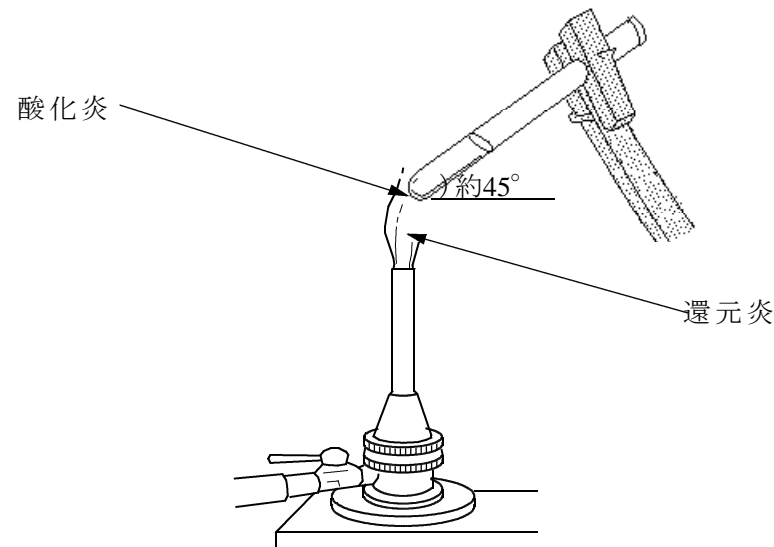
【目的】 スズと硫黄が反応するときの質量の関係を調べ、それぞれの原子が化合するときの数の比（生成物の化学式）を求める。

### 【操作】

- ① スズ粒を約 0.5 g 取り、教卓上の電子天秤で 0.001 g (1 mg) の桁まで正確に質量を測定する。
- ② スズの質量の約半分 (だいたいよい) の質量の硫黄粉末を別の電子天秤で量り取る。
- ③ 両者を乾いた試験管に入れ、下図のようにバーナーの最強炎で加熱する。(バーナーの最強炎は、ガス量に比べて空気を十分に入れ、内側の明るい青色の還元炎と外側の暗い青紫色の酸化炎にくっきり分かれ、ポーッという音をだしている状態をさす。酸化炎と還元炎の境界で加熱すると、最も高い温度が得られる。) 反応の様子をよく観察する。反応生成物は熔融状態になるが、そのまま約 1 分間、加熱を続ける。
- ④ 加熱をやめ、解けた硫黄が生成物に流れ落ちないように注意しながら、約 1 分間放置した後、試験管を逆さまにして机で軽くたたき、生成物を取り出す。硫黄が付着したら、ピンセットでつまんでバーナーの炎に数秒間入れ、硫黄を燃焼して取り除く。
- ⑤ 反応生成物が冷えたら、再び電子天秤で正確に質量を測定する。

### 【考察の指針】

- 1 スズ (金属)、硫黄 (非金属)、反応生成物 (金属硫化物) の 3 種類の物質の性質の違いについて考えてみよう。
- 2 硫黄の質量を「1」としたとき、それに化合したスズの質量はいくらになっているか。小数点以下 2 位まで求めよ。
- 3 教科書の周期表内の原子量 (各原子の質量の比を表す数値) の値を使って、この実験で生成した金属硫化物の化学式を求めよ。スズの原子が a 個と硫黄の原子が b 個の割合で化合している場合、化学式は  $S_n a S_b$  とする。



## 実験2 化学変化における量的関係

【目的】 炭酸水素ナトリウム  $NaHCO_3$  を加熱すると、化学変化 (熱分解) を起こし、炭酸ナトリウム  $Na_2CO_3$  (固体) と水 (気体) と二酸化炭素 (気体) とになる。得られる炭酸ナトリウムの質量を実験で求めると同時に、その値が理論値と一致するかどうかを確かめる。

### 【操作】

- ① 空のルツボの質量を電子天秤で測定する。
- ② 炭酸水素ナトリウムを葉さじ (小) で約 10 杯ルツボにとり、全体の質量を測定する。  
\* 1 試料: 炭酸水素ナトリウムの質量 (②-①) ... ( ) g
- ③ 下図のようにルツボを置き、初めは弱火で、徐々に強くしていき最後は最強炎で約 5 分間強熱する。  
< 注意 ... ルツボをいきなり強熱したり、還元炎で加熱すると破損する。 >
- ④ ガスバーナーの火を消し、金網の上にルツボをおろして約 10 分間放冷後、再び全体の質量を測定する。  
< 注意 ... ルツボばさみの持ち方 >  
\* 2 生成した炭酸ナトリウムの質量 (④-①) ... ( ) g

### 【考察の指針】

- 1 この反応を化学反応式に表してみよう。
- 2 原子量は各原子の質量の比を表す数値なので、物質を構成する原子の原子量の総和は物質の質量の比を表す数値となる。(式量という) 炭酸水素ナトリウムと炭酸ナトリウムの式量を求めてみよう。原子量は周期表内の値を用いよ。
- 3 化学反応式の係数と式量の意味をそれぞれよく考えて、この実験で生成する炭酸ナトリウムの質量の理論値 (\* 1 の炭酸水素ナトリウムが全て熱分解したときに生成する炭酸ナトリウムの質量の計算値) を小数点以下第 3 位まで求めてみよう。
- 4 3 で求めた理論値と実験値 (\* 2 の値) を比べてみよう。また、下の式で実験誤差を求めてみよう。

$$\text{実験誤差} = \frac{\text{理論値} - \text{実験値}}{\text{理論値}} \times 100 (\%)$$

