

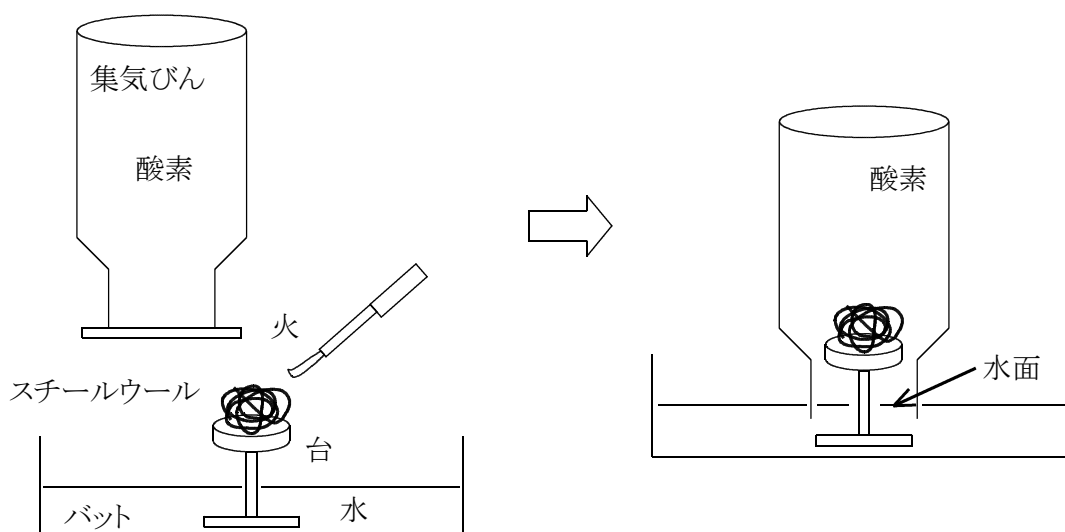
スチールウールを燃やすと水面はどうなるか？

1 はじめに

化学変化の学習で何か面白い課題はないかと相談を受けました。昨年度、同僚が行った実験を紹介しました。学習課題、実験方法、予備実験における結果についての考察を記載します。

2 学習課題

課題 図のような装置を作り、スチールウールに火をつけます。火がついたら、ただちに、酸素が入った集気びんをかぶせます。スチールウールが燃え切ったとき、集気びんの中の水面の高さはどうなっていると思いますか。



3 実験について

(1) スチールウールをのせる台

スチールウールをのせる台は写真のように燃焼さじを曲げて作りました。最初、ローソク立てがついていないもので作って実験したところ、燃えたスチールウールが動いて集気びんを割ってしまいました。そこでローソク立てがついている燃焼さじで行ったところ、燃えたスチールウールが動くということがなくなりました。

(2) 酸素ガス

酸素は乾いた酸素ガスが必要だと思われます。水上置換で集めた酸素で行うと、スチールウールが燃焼したときの熱で中に入った水蒸気が膨張するのではないかと思います。したがって、ボンベに入っていた酸素ガスを使用しました。



(3) 実験の手順

- ①スチールウールを燃焼さじの上ののせる。
- ②スチールウールが動かないようにローソク立てにしっかり押さえ込む。

- ③スチールウールにライターで火をつける。
- ④火がついたら、直ちに酸素ガスが入った集気びんをかぶせる。

(4) 実験結果 (水面の変化)

実験してみると、水面は次のように変化した。(動画をご覧ください)

- ①スチールウールが燃焼して水面が上がってくる。
集気びんの酸素が消費され、集気びん内の気圧が下がり、水面が上がる。
- ②水面が台のところまで来ると「ジュッ」という音がする。
スチールウールの燃焼により熱せられた台に水が触れ、「ジュッ」という音がする。
- ③水面が台を越えてくると、燃えているスチールウールに水が触れて水面が下がる
燃えているスチールウールに水が熱せられ、水が水蒸気になる。
そのため、集気びん内の気圧が上がり、水面が下がる。
- ④しばらくすると水面は上がってくる。
水蒸気がびんのガラスに触れて冷やされ、水蒸気が水になる。
これによりびんのガラスがくもるとともに、びん内の気圧が下がり、水面が上がる。

(5) 課題の答え

スチールウールの燃焼により、集気びん内の酸素がスチールウールと結合したため、集気びん内の酸素が少なくなった。このため集気びん内の気圧が下がり、水面は上がっていった。

【解説】

途中でいったん、水面が下がった。これは燃焼しているスチールウールに水が接触したため、水が水蒸気になり、集気びん内の気圧が上がったからである。しかし、その水蒸気はガラス面で冷やされ、再び水に戻ったため、集気びん内の気圧が下がり、再び、水面は上昇した。結局、最終的に水面が上昇したのは、スチールウールが燃焼して酸素と結合したため、集気びん内の気圧が下がったからである。

4 おわりに

簡単な実験であるので班での実験としたいが、燃えたスチールウールが動いて集気びんを割る可能性があり、これにより子どもが火傷や怪我をしないよう十分気をつけたい。また、乾いた酸素ガスが結構必要であり、予算的なことも留意しなければならない。