

イントロダクション

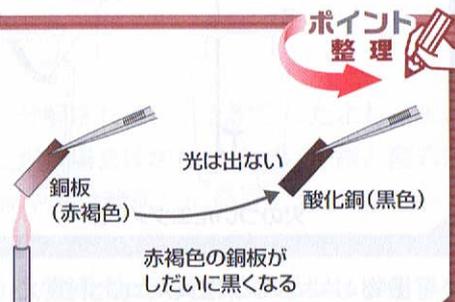
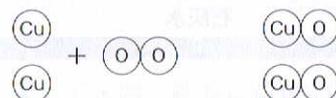
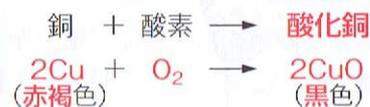
- ◆ **酸化** → 銅やマグネシウムの酸化は反応式やモデル図でおさえておこう。また、色の変化にも注目しよう。有機物の燃焼では、有機物に炭素と水素が含まれていることに注目しよう。
- ◆ **還元** → 炭素によるものや水素によるものがあるよ。還元が起こるときは、同時に酸化も起こっていることに注目しよう。

酸化

物質が酸素と化合することを**酸化**といって、酸化によってできた物質を**酸化物**というよ。酸化には、熱や光を出しながら酸素と激しく結びつく場合がある。これを**燃焼**というんだ。金属がさびるのも酸化の一種だよ。だから、さびは酸化物ということになるね。

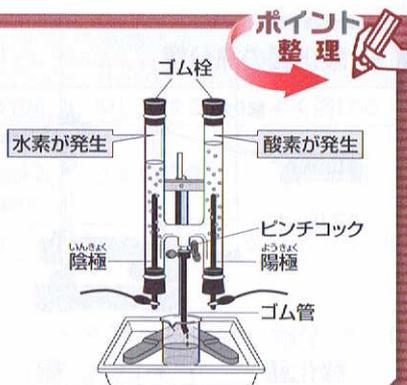
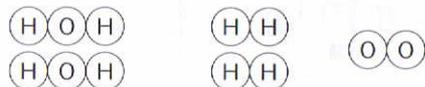


① 銅の酸化



赤褐色の銅板をガスバーナーで加熱すると、だんだん色が黒くなっていき、**黒色**の**酸化銅**ができる。これが銅の酸化だよ。ほかにも、銅の粉末をステンレス皿に入れて、かき混ぜながら加熱することでも酸化銅ができるんだ。これらの反応は、光を出さないのだから燃焼とはいわないよ。銅の粉末をステンレス皿に入れて加熱する場合は、**酸素と触れる面積を大きくするために粉末を広げてかき混ぜながら行う**んだ。そうすることで酸

③ 水の電気分解



H形ガラス管に**水酸化ナトリウム**を溶かした水を入れて、電圧をかけると陰極側に**水素**、陽極側には**酸素**が発生する。

純粋な水は電流を通さないのだから、**電流を流しやすくするために水酸化ナトリウムを溶かす**んだ。

発生する体積比は、水素：酸素＝**2：1**になるよ。上の図を見てもわかるように、陰極側に発生している気体のほうがたくさん集まっているよね。



水素はどのように調べればいいんですか？

水素は、**マッチの炎を近づけると爆発して燃える**(ポンと音を出して**燃える**)よ。



先生！ピンチコックって実験のときは、どのようにすればいいんですか？

説明してなかったね。電圧をかけると気体が発生するよね。そうすると、試験管内の圧力が大きくなって、試験管が割れたり、ゴム栓が外れたりするおそれがあるから、**電圧をかけるときはピンチコックを開く**んだ。電圧をかけないときは、閉めておくよ。

化しやすくなるんだ。

② マグネシウムの燃焼

マグネシウム + 酸素 → 酸化マグネシウム

$$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO} \text{ (白色)}$$

ポイント整理

マグネシウムリボンをガスバーナーで加熱すると、光や熱を出しながら激しく燃えて、**白色の酸化マグネシウム**ができるよ。酸化鉄、酸化銅などは黒色だけど、酸化マグネシウムは白色であり、出題されやすいから覚えておこう。

③ 有機物の燃焼

有機物 + 酸素 → 水 + 二酸化炭素

ポイント整理

有機物とはどんな物質だったか覚えているかな。



炭素を含む物質です。

炭素や二酸化炭素は有機物ではないんですよ。

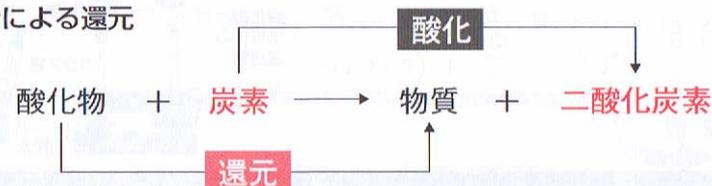
そうだね。有機物は炭素を含む化合物なんだけれど、多くの有機物は水素も含んでいるんだ。上の図のようにエタノールを集気びんの中で燃焼させると、集気びんの内側がくもる。これは、エタノールに含まれる水素が酸素と化合して水ができたからなんだ。水を調べるには、塩化コ

バルト紙を使ったよね。塩化コバルト紙が**青色→赤色**に変化することで水の発生が確認できるよ。そして、燃焼させたあとの集気びんに石灰水を入れて振ると、白くにごる。このことから、二酸化炭素が発生したことがわかるんだよ。

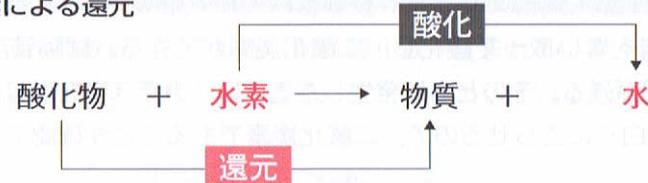
このように、エタノールを燃焼させると水が発生することから、エタノールには水素が含まれていることがわかるし、二酸化炭素が発生したことから炭素が含まれていることがわかるんだ。

還元

●炭素による還元



●水素による還元



酸化銀は加熱によって銀と酸素に分解されることを学習したよね。銀は酸素との結びつきが弱いので、酸化銀の場合は加熱するだけで銀と酸素に分かれたんだ。それに比べると、銅や鉄は酸素との結びつきが強いから、酸化銅や酸化鉄は加熱しても分解されないんだ。そこで、**還元**という方法によって金属と酸素に分けるんだ。**酸化物から酸素が奪われる化学変化を還元**というよ。



どうやって、還元するんですか？

還元するときは、酸素との結びつきの強い**炭素**や**水素**を使うんだ。

例えば、酸化銅に炭素を入れて加熱する。そうすると、炭素は酸化銅と結びついていた酸素を奪い取って二酸化炭素になる。水素の場合は、

水素と酸素が化合して水ができるんだ。そうすると、酸化銅が還元されて単体の銅を取り出すことができるんだよ。

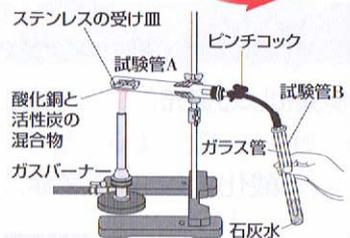
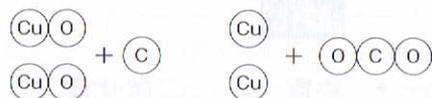


炭素や水素が酸化されたってことですね。

その通り。還元が起こるときは、同時に酸化が起こるんだ。

① 酸化銅の炭素による還元

酸化銅 + 炭素 → 銅 + 二酸化炭素



酸化銅と活性炭(炭素)の混合物を試験管に入れて加熱すると、炭素は酸化銅から酸素を奪い取って酸化し、二酸化炭素ができる。試験管Aには、還元された銅が残る。そのときに発生した気体は、ガラス管を通り試験管Bの石灰水を白くにごらせるので、二酸化炭素であることが確認できるんだ。



実験上の注意点はありますか？

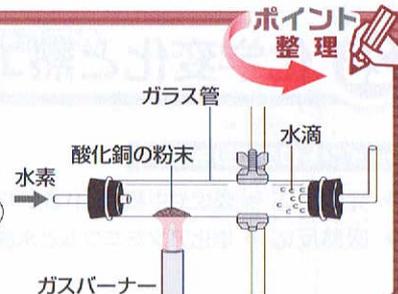
実験を終了するときには次の手順で行うんだ。

- ① 火を消す前にガラス管を石灰水から抜く
- ② ピンチコックを閉じる

①は炭酸水素ナトリウムの熱分解でもあったように、石灰水の逆流を防ぐため、②は銅が再び酸化されないようにするためなんだ。ピンチコックを閉じないと、ガラス管を通して試験管Aに空気が入っていくよね。そうすると、空気中の酸素によって銅が再び酸化してしまうんだ。

② 酸化銅の水素による還元

酸化銅 + 水素 → 銅 + 水



上の図のようにガラス管の中に酸化銅を入れて、水素を送り込みながら加熱すると、水素が酸化銅から酸素を奪い取って酸化して、水ができるんだ。そして、ガラス管の中には、還元されてできた銅が残るんだよ。

③ 酸化鉄の還元



赤鉄鉱や磁鉄鉱などの鉄鉱石には酸化鉄が含まれていて、この鉄鉱石をコークス(炭素)で還元することで、鉄を取り出しているんだ。

