

●水素の燃焼



●メタンの燃焼(有機物を燃焼させたときの例)



●酸化銅の炭素による還元



●酸化銅の水素による還元



●塩酸と水酸化ナトリウムの中和



●硫酸と水酸化バリウムの中和



●塩酸とマグネシウムの反応



●水酸化カルシウム(石灰水)と二酸化炭素の反応



イントロダクション

- ◆ 実験装置の図と合わせて覚えよう。
- ◆ 実験前と実験後の物質の性質の違いや色をおさえよう。
- ◆ 実験をする上での注意事項を理由も合わせて覚えよう。

化合

2つ以上の物質が結びついて性質の異なる1つの物質ができる化学変化を**化合**というよ。



① 銅と硫黄の化合 (銅の硫化)

銅 + 硫黄 → 硫化銅
(赤褐色) (黒色)

$\text{Cu} + \text{S} \longrightarrow \text{CuS}$

① Cu ② S ③ CuS

試験管に硫黄を入れて、加熱した硫黄の蒸気中に銅を入れると、銅と硫黄が化合して、**硫化銅**ができるよ。

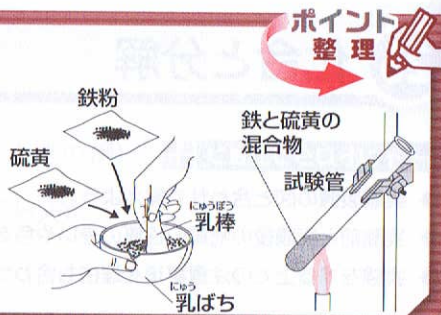
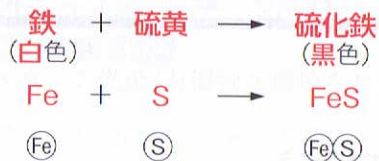
反応前の銅に力を加えると、**しなやかに曲がる**けれど、反応後の硫化銅に力を加えると、**もろく折れる**よ。



この実験から何がわかるんですか？

化合の前ではまったく別の物質になり、その物質の性質も異なるんだ。この実験のように、化合のうち、硫黄と化合する化学変化を特に**硫化**と呼ぶよ。硫化によってできた物質のことを**硫化物**というんだ。

② 鉄と硫黄の化合 (鉄の硫化)



上の図のように鉄と硫黄の粉末を混ぜて試験管に入れて加熱すると、鉄と硫黄が化合して**硫化鉄**ができるよ。



混合物を加熱するときは、どのように行いますか？

この実験をするときは、ガスバーナーで混合物の**上部を加熱**して、上部が赤くなり**反応が始まったらガスバーナーの火を消す**んだ。

鉄と硫黄が化合するときに**熱(反応熱)が発生**するから、火を消しても反応熱によって化合がどんどん進んでいくんだよ。試験管の底を加熱すると反応熱がこもって試験管が割れたり、混合物が飛び出したりするおそれがあるので注意しよう。



「反応前の鉄と硫黄の混合物」と「反応後の硫化鉄」はどのようにして違いを確認するんですか？

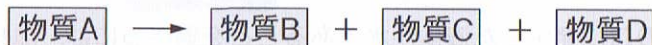
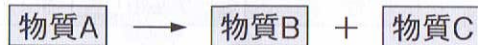
反応前の鉄と硫黄を混ぜたものは混合物で、**鉄と硫黄がただ混ざっている状態**だ。だから、**磁石を近づけると、鉄が磁石につく**んだ。

反応後は、鉄と硫黄が結びついて**硫化鉄**という鉄や硫黄とは別の1つの物質ができる。だから、**硫化鉄に磁石を近づけてもつかない**んだ。また、塩酸を入れると、反応前は**鉄と塩酸**が反応して**水素**が発生するんだ。反応後の硫化鉄に塩酸を加えると、**卵の腐ったようなにおい(腐卵臭)のある硫化水素**が発生するよ。この気体は有毒だから、においをかぐときは**手であおぐようにしてかぐ**んだ。

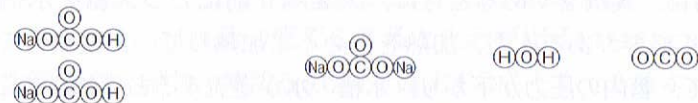
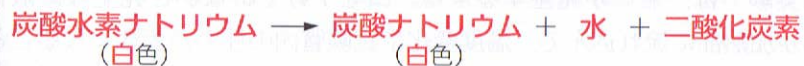
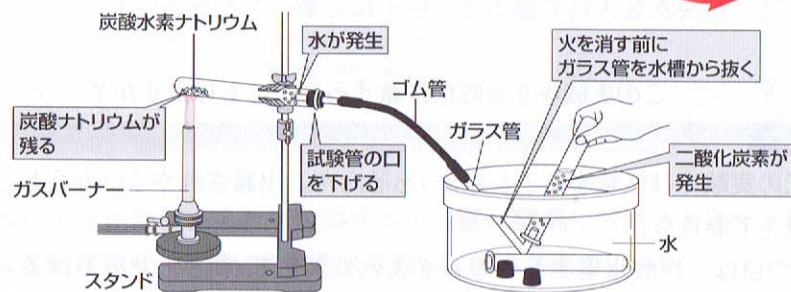
	(反応前) 鉄と硫黄の混合物	(反応後) 硫化鉄
磁石を近づける	鉄が磁石につく	つかない
塩酸を入れる	水素が発生	硫化水素が発生

分解

1つの化合物がいくつかの物質に分かれる化学変化を**分解**というよ。分解には、いくつかの方法があって、熱を加えて化合物を分解する方法を**熱分解**、電流を流して分解する方法を**電気分解**と呼んでいるんだ。



① 炭酸水素ナトリウムの熱分解



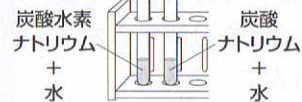
炭酸水素ナトリウムは白色の粉末で、加熱すると**炭酸ナトリウム**(固体)、**水**(液体)、**二酸化炭素**(気体)の3つに分解されるんだ。



発生した物質は、どのようにして確認するんですか？

反応前の炭酸水素ナトリウムと反応後の固体である炭酸ナトリウムはどちらも白色の粉末で区別しにくいので、「**水への溶け方**」と「**フェノールフタレイン溶液の変化**」の違いを比べて判断するよ。

フェノールフタレイン溶液



溶質	炭酸水素ナトリウム	炭酸ナトリウム
水への溶け方	少し溶ける	よく溶ける
フェノールフタレイン溶液を入れたとき	うすい赤色	濃い赤色
性質	弱いアルカリ性	強いアルカリ性

試験管の口に発生した液体が水であることを調べるには、**塩化コバルト紙**をつけて**青色**から**赤色**に変化することを確認するよ。

水槽に入れた試験管に集まった気体が二酸化炭素であることを調べるためには、**石灰水を入れて振ると、白くにごる**ことを確認しよう。



この実験をする際に注意することはありますか？

この実験では注意することが2つあるんだ。出題されやすいからしっかり覚えておこう。

1つ目は、炭酸水素ナトリウムを入れた**試験管の口を少し下げる**んだ。この実験では、液体が発生するよね。口を下げていないと発生した液体(水)が加熱部に流れ込んで、温度変化や試験管内の圧力が大きくなることで試験管が割れるおそれがあるんだ。

2つ目は、実験をやめるときに、**火を消す前にガラス管を水槽から抜いておく**必要があるんだ。加熱をやめると加熱していた試験管の温度が下がって、管内の圧力が下がり、水槽の水が逆流するおそれがあるんだ。

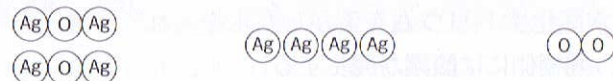
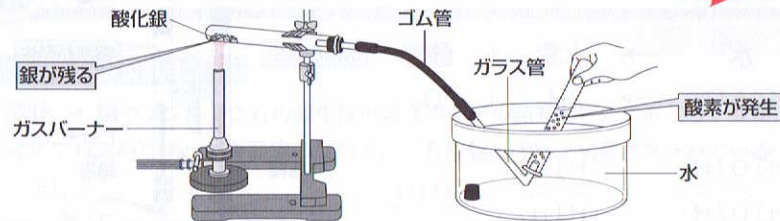
少しくわしく 炭酸水素ナトリウム

炭酸水素ナトリウムは**重曹**ともいって、さまざまな用途で使われているんだ。日常では、汚れを落とすのに重宝されている。

また、料理に使われる**ベーキングパウダー**の成分にもなっているよ。ケーキ生地は膨らむよね？ これは、ベーキングパウダーに含まれている炭酸水素ナトリウムから二酸化炭素が発生するからなんだよ。

② 酸化銀の熱分解

ポイント整理



酸化銀を試験管に入れて加熱すると、**銀**と**酸素**に分解されるよ。試験管には銀が残り、水槽に入れた試験管には酸素が集まる。

酸素は水にあまり溶けない性質だから水上置換法で集めるよ。

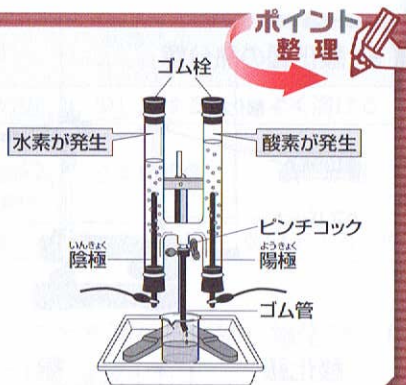
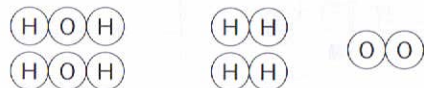


発生した物質は、どのようにして調べるんですか？

銀は金属だから、**試験管の底でこすると光沢が出る**んだ。そのほかの金属の性質(延性、展性、電流を通す)で確認することもできるよ。

酸素は、集まった試験管に**火のついた線香を近づけると炎をあげて燃える(激しく燃える)**ことで確認ができるよ。

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、**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。

テーマ

27 酸化と還元

中1 中2 中3

イントロダクション

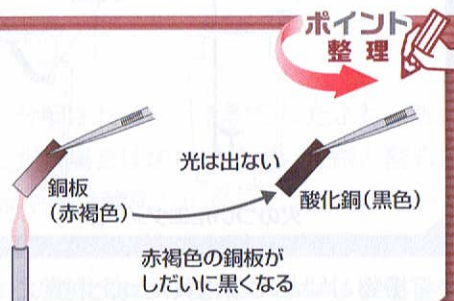
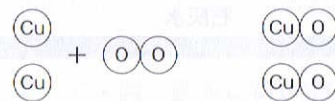
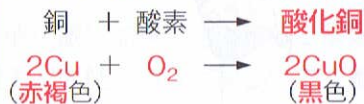
- ◆ **酸化** → 銅やマグネシウムの酸化は反応式やモデル図でおさえておこう。また、色の変化にも注目しよう。有機物の燃焼では、有機物に炭素と水素が含まれていることに注目しよう。
- ◆ **還元** → 炭素によるものや水素によるものがあるよ。還元が起こるときは、同時に酸化も起こっていることに注目しよう。

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