




# 酸化と還元

チェック	ページ		～テーマ～
<input type="checkbox"/>		No. 01	<div> <div>1</div>           酸化～鉄がくっつく反応～         </div>
<input type="checkbox"/>		No. 02	
<input type="checkbox"/>		No. 03	<div> <div>2</div>           還元～酸素を取る反応～         </div>
<input type="checkbox"/>		No. 04	
<input type="checkbox"/>		No. 05	
<input type="checkbox"/>		No. 06	
<input type="checkbox"/>		No. 07	用語チェック
<input type="checkbox"/>		No. 08	
<input type="checkbox"/>		No. 09	メイン A
<input type="checkbox"/>		No. 10	
<input type="checkbox"/>		No. 11	メイン B

評価チェック

☐
 すべて埋まっている… 1点 2点

☐
 色分けして書かれている… 1点 2点

☐
 メモなど要点が書けている… 1点 2点





組

番

名前



Ⅰ 酸化～酸素がくっつく反応～

/ポイント/



色々な酸化

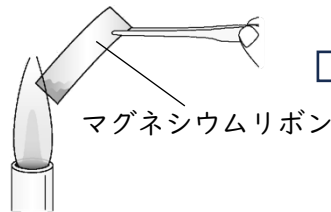
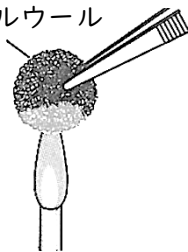
1. ① **酸化** ]: 物質が酸素と結びついて、別の物質になる化学変化のこと。  
 このときできた物質を、② **酸化物** という。  
 物質が、光や熱を出しながら酸化することを、③ **燃焼** という。

実験-1 **鉄とマグネシウムを加熱するとどうなる?**

◆◆【方法1】

- ① スチールウールにチャッカマンで火をつけ、息を吹きかける。
- ② マグネシウムリボンに、チャッカマンで火をつけて、燃烧したらステンレス皿に置く。

スチールウール



マグネシウムリボン



ステンレス皿

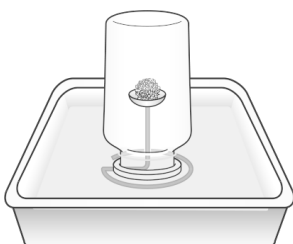


◆◆【結果】

鉄(スチールウール)	加熱前	加熱後
重さ(質量)	6.0 g	6.9 g
電流を流す	流れる	流れない
塩酸を入れる	気体が発生	変化なし

◆◆【方法2】

- ① 図のように、酸素の入った集気ビンの中で、スチールウールに火をつける。



☆1、どうなった?

**集気ビンの中の水面が上がった。**



☆2、なぜそうなった?

**鉄に酸素がくっついたの2、小さくなった  
酸素の体積分 水があふれたため。**



ポイント /



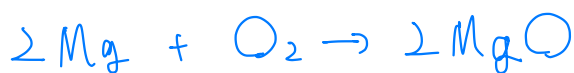
金属の酸化

- 鉄を加熱すると、酸素が化合して、(① 酸化鉄)ができる。
  - マグネシウムを加熱すると、酸素が化合して、(② 酸化マグネシウム)ができる。化学式(③  $MgO$ )
  - 銅を加熱すると、銅と酸素が化合して、(④ 酸化銅)ができる。化学式(⑤  $CuO$ )
- 金属が酸化すると、(⑥ 金属光沢)がなくなり、
- 電流は(⑦ 流れず)、磁石は(⑧ 反応しない)。
- 鉄とマグネシウムは、塩酸を加えると(⑨ 水素)が発生するが、
- 酸化物に塩酸をかけても気体は(⑩ 発生しない)。



マグネシウムが酸化する化学反応

マグネシウム + 酸素 → 酸化マグネシウム



銅が酸化する化学反応式

銅 + 酸素 → 酸化銅





② 還元～酸素を取る反応～

実験-2

10円のサビが一番よくとれるのは？

◆◆【方法】

- ① 10 円玉を用意し、左半分にセロハンテープをはる。
- ② カップの中にそれぞれ 10 円を入れて、以下の調味料を 10 円がつかるぐらい入れる。
- ③ 5 分間ようすを観察しつつ、綿棒でこすってみる。
- ④ 水で調味料を洗い流し、左半分と、右半分で色の違いを観察する。

<調味料> ポッカレモン コーラ めんつゆ 水



◆◆【予想】

予想 1 位 2 位 3 位 4 位

◆◆【結果】

	ポッカレモン	コーラ	めんつゆ	水
どれだけ取れたか				

◎よく取れた ○少し取れた △あまり取れなかった ×変化なし

結果 1 位 2 位 3 位 4 位

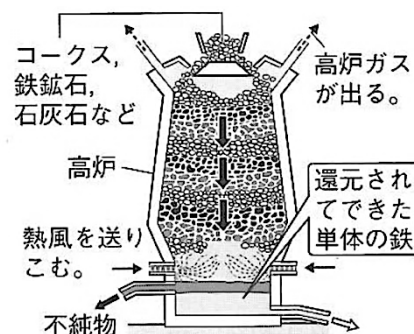
◆◆【考察】

☆1、10 円玉のサビの正体って何？

くさびは酸素素 ( $Fe_2O_3$ )

☆2、なぜ 10 円玉のサビは取れたのだろうか？

調味料にふくまれている物質によつて、 $CuO$  の  $O$  がうばわれたため。





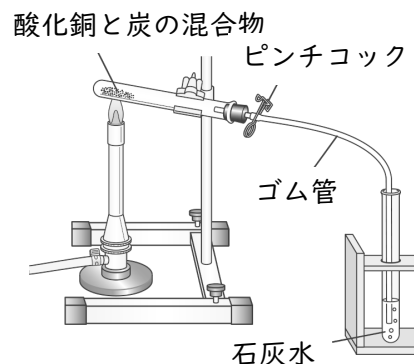


実験-3

酸化銅から銅をとりだすと?

◆◆【方法1】

- ① 酸化銅 2.0g と炭素 0.2g をすり鉢と乳棒を使ってよく混ぜ、試験管に入れる。
- ② 右の図のように組み立てる。
- ③ ガスバーナーで加熱し、石灰水の様子を観察する。
- ④ 反応が終わると石灰水からガラス管をぬいて加熱をやめ、ピンチコックでゴム管を止めて、試験管を冷ます。
- ⑤ 試験管内の物質を取り出して、ろ紙にのせ葉さじで強くこする。



◆◆【結果】

	加熱前	加熱後	分かること
酸化銅の色	黒色	赤色	二酸化炭素が発生した。 金属ができた。
石灰水の様子	変化なし	白くにごる	
葉さじでこすると	変化なし	光沢があった	

◆◆【考察】

☆、ピンチコックで、ゴム管を閉じた理由は何？

空気が逆流して、できた銅が再び酸化するのを防ぐため。

/ポイント/



還元

1. [①

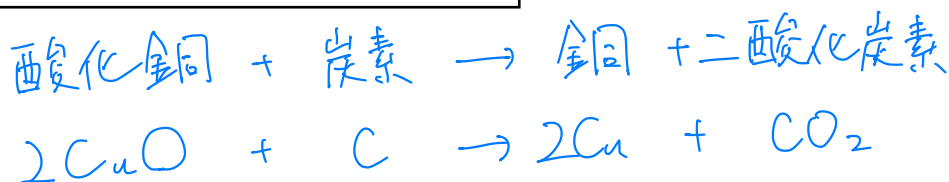
還元

]: 酸化物が、酸素をうばわれる化学変化のこと。

還元が起こるときは、同時に(② 酸化) も起こっている。



酸化銅が炭素によって還元される化学反応式



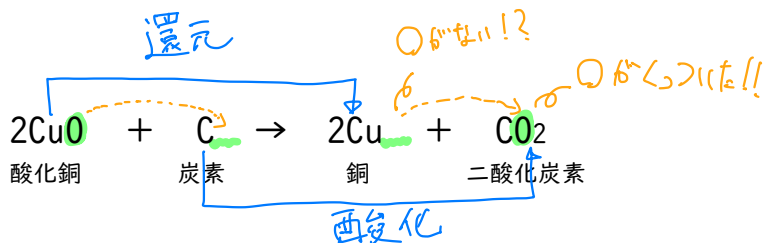


/ポイント/



酸化銅の還元-I

酸化銅と炭素の混合物を加熱すると、(① 銅)と(② 二酸化炭素)ができる。



このとき、酸化銅は(③ 還元)されて、炭素は、(④ 酸化)される。

これは、銅よりも炭素のほうが、酸素と(⑤ くっつきやすい)ことで起こる反応である。



実験-4

炭素以外でも還元できるのか？

(① 酸化銅) になる。

(② 銅) にもどる。

銅線

加熱する

水素の中に入れる

試験管の内側に、  
(② 水蒸気) ができる。

(① 酸化銅) になる。

(② 銅) にもどる。

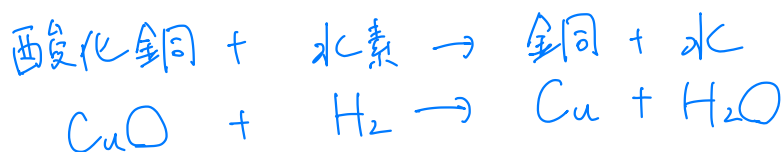
銅線

加熱する

エタノールにつける



酸化銅が水素によって還元される化学反応式

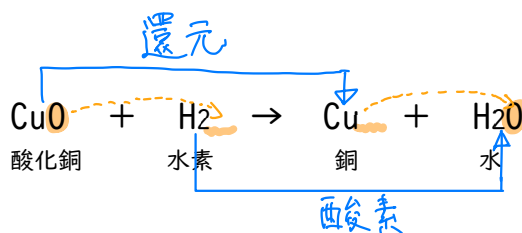


/ポイント/



酸化銅の還元-2

1. 加熱した酸化銅が水素にふれると、(① 銅) と(② 水) ができる。



このとき、酸化銅は(③ 還元) されて、水素は、(④ 酸化) される。

これは、銅よりも、水素のほうが酸素と(⑤ 結びつきやすい) ことで起こる反応である。



- (1) 物質が酸素と結びつくことを(①★ 酸化)といい、これによってできる物質を(②★ 酸化物)という。
- (2) 物質が光や熱を出しながら激しく酸化することを(③★ 燃焼)という。
- (3) スチールウールを燃やすと、酸素と結びついて(④ 酸化鉄)ができ、加熱後の質量は、加熱前よりも(⑤ 大きい)。
- (4) 銅を熱すると酸化して(⑥ 酸化銅)ができる。  
 $\Rightarrow 2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2(\text{⑦ CuO})$  — 黒色
- (5) マグネシウムを熱すると酸化して(⑧ 酸化マグネシウム)ができる。  
 $\Rightarrow 2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2(\text{⑨ MgO})$  — 白色
- (6) 主に(⑩★ 炭素)と水素からできた化合物である有機物を燃焼させると、二酸化炭素と(⑪★ 水)ができる。  
 — 炭素が酸化してできる。 — 水素が酸化してできる。

<選択肢>

水  
炭素  
酸化  
酸化鉄  
酸化銅  
酸化マグネシウム  
燃焼  
酸化物  
大きい  
CuO  
MgO

- (1) 酸化物から酸素がうばわれる化学変化を(①★ 還元)といい、酸化と同時に起こる。
- (2) 酸化銅と炭素の混合物を加熱すると、酸化銅は(②★ 還元)されて銅に、炭素は(③★ 酸化)されて二酸化炭素になる。  
 $\Rightarrow 2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2(\text{④ Cu}) + (\text{⑤ CO}_2)$
- (3) 熱した酸化銅を(⑥ 水素)の中に入れて、酸化銅は還元されて銅に、水素は酸化されて水になる。  
 $\Rightarrow \text{CuO} + (\text{⑦ H}_2) \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- (4) マグネシウムリボンを二酸化炭素中で燃やすと酸化マグネシウムになり、二酸化炭素は(⑧ 還元)されて炭素になる。
- (5) 酸化と還元の関係  

$$\begin{array}{c} \text{Aの酸化物} + \text{B} \xrightarrow{\text{⑨★ 還元}} \text{A} + \text{Bの酸化物} \\ \text{— 酸素がうばわれる。 — } \text{⑩★ 酸素} \end{array}$$
- (6) 製鉄では、(⑪ 酸化鉄)を多くふくむ物質を、炭素などで還元して鉄を取り出している。

<選択肢>

水素  
酸化鉄  
酸化  
還元  
H<sub>2</sub>  
CO<sub>2</sub>  
Cu



酸素の入った集気びん  
火をつけた  
スチール  
ウール

水

鉄と結びついた酸素の分だけ集気  
びんの中の水面が② 上がる。

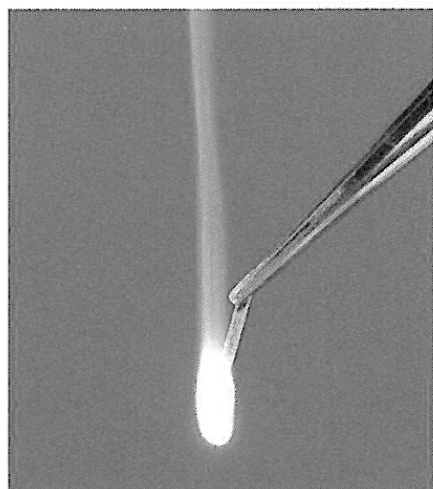
① 酸化鉄  
になる。

	③ <u>金鉄</u>	④ <u>酸化金鉄</u>
電流は 流れるか	流れる。	流れにくい。
うすい塩酸 に入れたとき	気体が 発生。	気体は 発生しにくい。

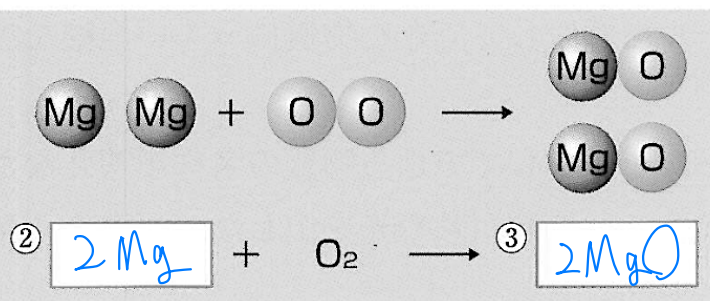
反応後の物質はスチールウールより質量が⑤ 大きい。

〈選択肢〉

大きい 上がる 鉄 酸化鉄

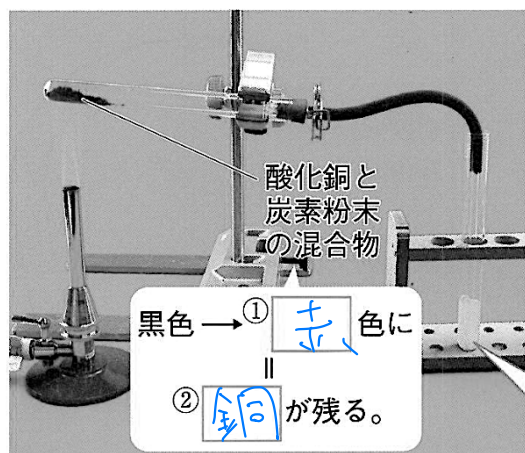


熱や光を出して激しく酸化されること  
を① 燃焼 という。



〈選択肢〉

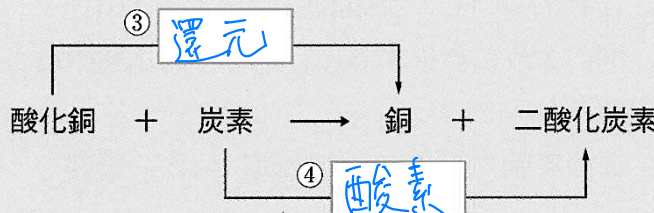
2Mg 2MgO 燃焼



酸化銅と  
炭素粉末  
の混合物

黒色 → ① 赤 色に

② 銅 が残る。



還元が起こるとき、同時に⑤ 酸化 が起こる。

石灰水が⑥ 白 くにる。= ⑦ 二酸化炭素 が発生。

〈選択肢〉

銅 二酸化炭素 赤 白 酸化 還元





- 1 教 p.50 実験 4 鉄を燃やしたときの変化 下の図のように、酸素の入った集気びんの中でスチールウールを燃やすと、集気びんの中の水面が上昇した。これについて、あとの問いに答えなさい。

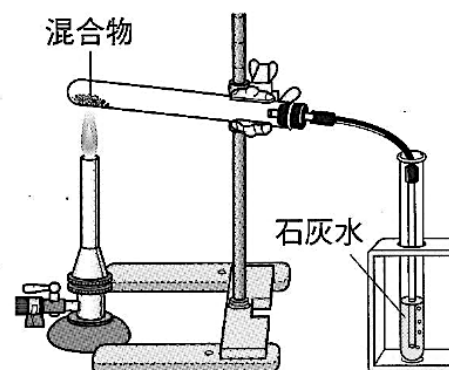


- (1) スチールウールを燃やしたとき、水面が上昇した理由を答えなさい。 (ヒント)  
( スチールウールが酸素と結合したから )
- (2) 燃やす前のスチールウールと、スチールウールを燃やしてできた物質とを比べると、質量が大きいのはどちらか。  
( 燃やしてできた物質 )
- (3) スチールウールを燃やしてできた物質に、電流は流れるか。  
( 流れない )
- (4) スチールウールを燃やしてできた物質にうすい塩酸を加えたとき、気体は発生するか。  
( ヒント )  
( 発生しない )
- (5) スチールウールを燃やしてできる物質の名称を答えなさい。  
( 酸化鉄 )
- (6) この実験のように、物質が熱や光を出しながら激しく酸素と結びつくことを何というか。  
( 燃焼 )



3 次のような手順で実験を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。 5点×7 (35点)

- 手順1 右の図のように酸化銅の粉末を炭素粉末とよく混ぜ合わせて、試験管に入れて加熱した。
- 手順2 発生した気体を石灰水に通したところ、石灰水が白くにごった。
- 手順3 加熱後の物質を試験管からとり出し、金属製の薬品さじで強くこすると赤いかがやきが出た。

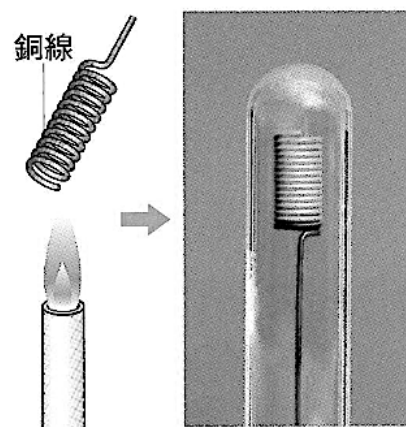


- 手順2で、発生した気体の名称を答えなさい。
- (1)の気体は、何という物質が結びついてできたものか。物質名を2つ答えなさい。
- 酸化銅は何という物質に変化したか。
- この実験で、酸化銅からうばわれた物質は何か。
- 酸化銅のような酸化物から(4)の物質がうばわれる化学変化を何というか。
- この実験で起きた化学変化を、化学反応式で書きなさい。

(1)	二酸化炭素	(2)	炭素	(3)	酸素
(3)	銅	(4)	酸素	(5)	還元
(6)	$2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$				

4 右の図のように、巻いた銅線を炎の中に入れて加熱した。表面が黒くなったら、水素をふきこんだ試験管の中に入れたり出したりした。次の問いに答えなさい。 5点×5 (25点)

- 銅線を加熱したときに起こった化学変化を、化学反応式で書きなさい。
- 銅線を加熱すると、どのような変化が起きるか。次のア、イから正しいものを選びなさい。  
ア 熱や光を出して激しく反応し、黒くなる。  
イ 熱や光を出さずにおだやかに反応し、黒くなる。
- この実験で、水素は酸素と結びついて何という物質になるか。
- この実験で、酸化と同時に起こっている化学変化は何か。
- 試験管の中で起きた化学変化を、化学反応式で書きなさい。



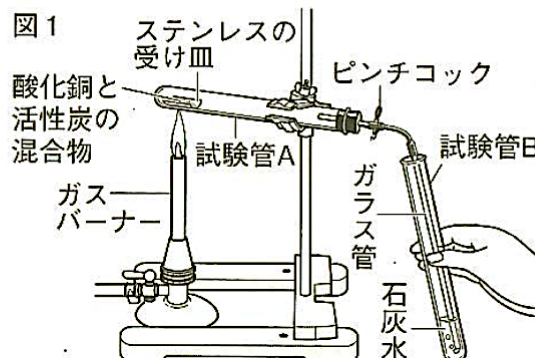
(1)	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$	(2)	イ	(3)	水
(4)	還元	(5)	$\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$		





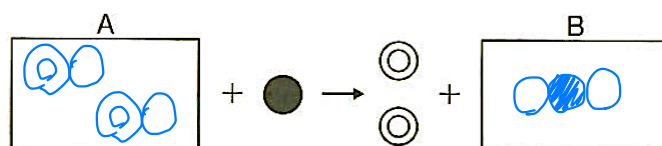
### 3 酸化銅と炭素の混合物の加熱 次の手順で実験を行った。あとの問いに答えなさい。

- 〔手順〕 1. 図1のように、酸化銅と活性炭の混合物をステンレスの受け皿にのせて試験管Aに入れ、ガスバーナーで加熱した。
2. 発生した気体を試験管Bの石灰水に通した。<sup>せっかいすい</sup>
3. 気体の発生が終わったら、ガラス管を石灰水から抜いて、加熱をやめた。
4. ピンチコックでゴム管を閉じた。
5. ステンレスの受け皿に残った物質を調べた。



- (1) 手順の2で、石灰水の変化から二酸化炭素が発生したことがわかった。石灰水はどのように変化したか。簡単に答えなさい。
- (2) 手順の4の操作を行うのはなぜか。簡単に答えなさい。
- (3) 図2は、この実験で起こった化学変化をモデルで表

図2 炭素原子を●、銅原子を◎、酸素原子を○で表す。



そうとしたものである。A、Bに適切なモデルをかき入れなさい。

- (4) 図2の化学変化を、化学反応式で表しなさい。
- (5) 次の文の( )の①、②にあてはまる化学変化をそれぞれ答えなさい。

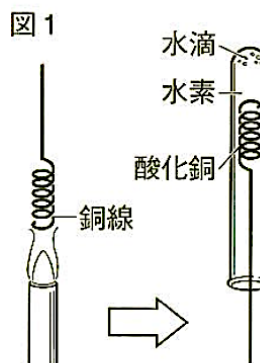
この実験では、酸化銅は( ① )されているが、それと同時に、炭素は( ② )されている。

#### 3の答え

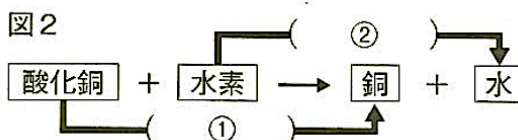
- (1) 白くにごった
- (2) 空気が逆流し、  
びた物質が酸化  
するを防ぐため。
- (3) 図2にかく。
- (4)  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
- (5) ① 還元  
② 酸化

### 4 熱した酸化銅を水素に入れる実験 図1の

ように、銅線を加熱して酸化銅にし、水素を集めた試験管の中に入れたところ、酸化銅は銅に変化し、試験管の内側に水滴がついた。次の問いに答えなさい。



- (1) 酸化銅が銅に変化したとき、色は何色から何色に変化したか。
- (2) 試験管の内側についた水滴が、水であることを確かめるにはどうしたらよいか。その方法を簡単に答えなさい。
- (3) 図2は、この実験で酸化銅と水素に起こった化学変化を示したものである。図2の( )の①、②にあてはまる化学変化をそれぞれ答えなさい。
- (4) 図2の化学変化を、化学反応式で表しなさい。



#### 4の答え

- (1) 黒色から赤色
- (2) 塩化コバルト紙をかける。
- (3) ① 還元  
② 酸化
- (4)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$



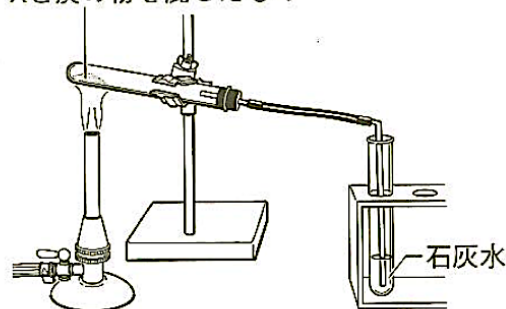


**6 金属と酸素との結びつき** 金属の酸化物である X, Y, Z から金属を取り出すため、次のような実験を行った。表は、その結果をまとめたものである。ただし、X, Y, Z は酸化銀、酸化マグネシウム、酸化銅のいずれかであり、X と Y は黒っぽく、Z は白っぽかった。あとの問いに答えなさい。

〔実験1〕 試験管に X を入れ、ガスバーナーで静かに加熱した。十分に加熱したあと、加熱をやめて試験管が冷えたら、中の物質をろ紙の上にとり出し、金属製の薬さじでこすってようすを観察した。また、Y, Z についても同様の操作を行った。

〔実験2〕 X を炭の粉とよく混ぜ合わせて試験管に入れ、図のような装置で静かに加熱し、石灰水の様子を観察した。また、加熱をやめて試験管が冷えたら、中の物質の様子を観察した。また、Z についても同様の操作を行った。なお、Y については実験1で金属を取り出すことができたため、実験2は行わなかった。

X と炭の粉を混ぜたもの



	実験1	実験2	
		加熱した試験管の中の物質	石灰水
X	変化なし。	赤っぽくなっていた。	白くにどった。
Y	びかびか光った。= 金属		
Z	変化なし。	変化なし。	変化なし。

(1) X, Y, Z は、それぞれ何であると考えられるか。

〔2〕 実験結果について述べた次の文の、( ) にあてはまるものを、あとのア～カから選び、記号で答えなさい。

この3つの酸化物を、金属と酸素との結びつきが強いものから順に並べると、( ) となる。

ア  $X \rightarrow Y \rightarrow Z$     イ  $X \rightarrow Z \rightarrow Y$     ウ  $Y \rightarrow X \rightarrow Z$   
エ  $Y \rightarrow Z \rightarrow X$     オ  $Z \rightarrow X \rightarrow Y$     カ  $Z \rightarrow Y \rightarrow X$

6 の答え

(1) X 酸化銅

Y 酸化銀

Z 酸化マグネシウム

(2) オ

〔実験1〕

Y: 加熱して、金属にもどるのは  $Ag_2O$  だけ。  
つまり Y が酸化銀。

〔実験2〕

X:  $CO_2$  が発生し、還元できるのは、  
 $CuO$  だけ。つまり X が酸化銅

①  $MgO$  (おかたない)  
↓  
 $CuO$  (炭素2Oがとれる)  
↓  
②  $Ag_2O$  (加熱だけだととれる)