第7回 中2 化学変化と質量

金属の酸化と質量の変化・結びつく質量の比・酸化銅と炭素の反応・未反応の物質の計算

大問1	大問2	答え合わせ
22分	22分	6分

大問1 金属を加熱したときの質量の変化

入試の形

ゆうとさんは、銅とマグネシウムを加熱したときの質量の変化を調べた。

【実験1】 銅の粉末 1.20 g をステンレス皿に広げて加熱し、よく冷ましてから質量をはかる操作を、質量が変わらなくなるまでくり返した。図 I は、加熱した回数と加熱後の物質の質量の関係である。

【実験2】 銅の粉末とマグネシウムの粉末をそれぞれ質量を変えてはかりとり、質量が変わらなくなるまで加熱した。図 II は、加熱前の金属の質量と、金属と結びついた酸素の質量の関係である。

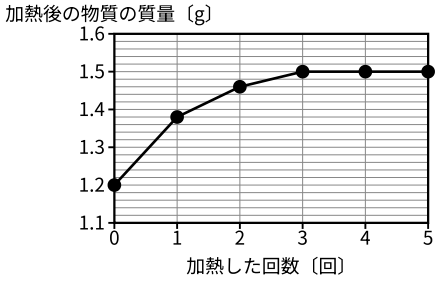


図 I

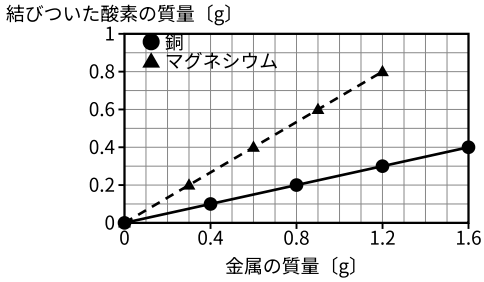


図 II

(1) 次の文中のⓐ〔　〕、ⓑ〔　〕から適しているものをそれぞれ一つずつ選び、記号を書きなさい。

「銅を加熱すると、ⓐ〔ア 黒色　イ 白色〕の酸化銅ができる。マグネシウムを加熱すると、強い光を出して燃え、ⓑ〔ウ 黒色　エ 白色〕の酸化マグネシウムができる。」

ⓐ　　ⓑ

(2) 実験1で、加熱をくり返すと、やがて質量が変わらなくなったのはなぜか。「酸素」の語を用いて、簡潔に書きなさい。

---

(3) 銅が酸素と結びつく化学変化を表す化学反応式を完成させなさい。

$2\mathrm{Cu} + \mathrm{O_2} \rightarrow$ ［　　］

(4) 実験1の1回目の加熱のあと、質量は 1.38 g だった。このとき、まだ酸素と結びついていない銅は何 g か。

［　　］ g

(5) 図 II から、同じ質量の酸素と結びつく銅とマグネシウムの質量の比（銅：マグネシウム）を、最も簡単な整数の比で書きなさい。

［　　］ :

(6) マグネシウムの粉末 2.4 g を、質量が変わらなくなるまで加熱すると、酸化マグネシウムは何 g できるか。

［　　］ g

(7) 銅の粉末とマグネシウムの粉末を混ぜた 1.8 g を、質量が変わらなくなるまで加熱すると、加熱後の物質の質量は 2.5 g になった。混ぜた粉末にふくまれていた銅は何 g か。

［　　］ g

大問2　酸化銅から銅をとり出す

入試の形

さくらさんは、酸化銅と炭素の粉末の混合物を加熱する実験を行った。

【実験】 酸化銅 4.00 g に、質量を変えた炭素の粉末を混ぜて試験管に入れ、図 I のように加熱した。気体が発生しなくなったら、ガラス管を石灰水から出して加熱をやめ、ぁゴム管をピンチコックで閉じた。よく冷ましてから、試験管に残った固体の質量をはかった。表 I はその結果である。加熱後の試験管には、どの場合も赤色の物質が残っていた。また、どの場合も石灰水は白くにごった。

表 I（酸化銅はどれも 4.00 g）

炭素の粉末の質量〔g〕	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36
試験管に残った固体の質量〔g〕	3.84	3.68	3.52	3.36	3.20	3.26

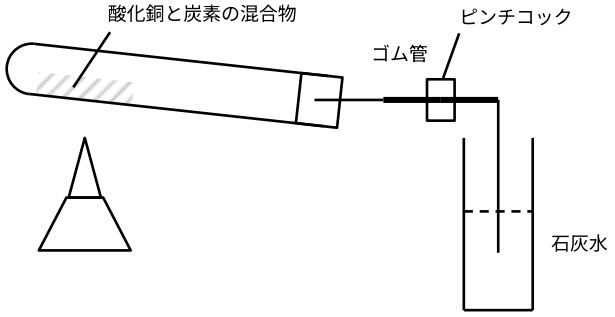


図 I

(1) 試験管に残った赤色の物質を薬さじでこするとどうなるか。最も適しているものを一つ選び、記号を書きなさい。

ア　光沢が出る。　　イ　黒色になる。　　ウ　白色になる。　　エ　燃え出す。

答

(2) 下線部あのようにしたのはなぜか。「空気」の語を用いて、簡潔に書きなさい。

---

(3) 炭素の粉末が 0.18 g のとき、発生した気体の質量は何 g か。

g

(4) 酸化銅 4.00 g と過不足なく反応する炭素の粉末は何 g か。

g

(5) 炭素の粉末が 0.36 g のとき、試験管に残った固体 3.26 g のうち、銅は何 g か。

g

(6) 次の文中のⓐ〔　〕、ⓑ〔　〕から適しているものをそれぞれ一つずつ選び、記号を書きなさい。

「この実験では、酸化銅は酸素をうばわれてⓐ〔ア 還元　イ 酸化〕され、炭素は酸素と結びついてⓑ〔ウ 還元　エ 酸化〕された。」

ⓐ　　ⓑ

(7) 酸化銅 6.00 g と炭素の粉末 0.30 g を混ぜて、実験と同じように加熱した。反応が終わったあと、試験管に残る固体の質量は何 g か。

g

解答（答えと短い解き方）

第7回　中2 化学変化と質量

大問1　金属を加熱したときの質量の変化

(1)　ⓐ ア　ⓑ エ

赤茶色の銅は、加熱すると**黒色**の酸化銅になる。銀色のマグネシウムは、強い光を出して燃え、**白色**の酸化マグネシウムになる。

(2)　銅がすべて酸素と結びつき、それ以上酸素と結びつかなくなったから。

銅に酸素が結びつくので質量がふえる。銅がすべて酸化銅になると、もう酸素は結びつかない。

(3)　$2\mathrm{CuO}$

酸化銅は CuO。化学式の中の数字は変えず、係数で数をそろえる：$2\mathrm{Cu} + \mathrm{O_2} \rightarrow 2\mathrm{CuO}$

(4)　0.48 g

酸素は $1.38 - 1.20 = 0.18$（g）。銅：酸素＝4：1 で、結びついた銅は 0.72 g。$1.20 - 0.72 = 0.48$

(5)　8：3

図 II で酸素 0.4 g と結びつくのは、銅 1.6 g、マグネシウム 0.6 g。1.6：0.6＝8：3

(6)　4.0 g

マグネシウム：酸素＝3：2 だから、マグネシウム：酸化マグネシウム＝3：5。$2.4 \times \frac{5}{3} = 4.0$

(7)　1.2 g

酸素は 0.7 g。1.8 g がすべて銅なら酸素 0.45 g。銅 1 g をマグネシウムにかえるごとに $\frac{5}{12}$ g ふえる。

大問2　酸化銅から銅をとり出す

(1)　ア

赤色の物質は**銅**。金属なので、こすると特有の**光沢（金属光沢）**が出る。

(2)　試験管に空気が入って、できた銅が再び酸化されるのを防ぐため。

熱い銅に空気（酸素）が入ると、再び酸素と結びついて酸化銅にもどってしまう。

(3)　0.66 g

質量保存の法則：$4.00 + 0.18 - 3.52 = 0.66$（g）。加えた炭素の質量もたす。

(4)　0.30 g

残った固体は、炭素 0.30 g のときに最も小さい 3.20 g になる（0.36 g では炭素が余る）。

(5)　3.20 g

銅 3.20 g（(4)の結果）に、余った炭素 $0.36 - 0.30 = 0.06$（g）がまざる。

(6)　ⓐ ア　ⓑ エ

酸素がうばわれる変化が還元、酸素と結びつく変化が酸化。酸化銅の還元と炭素の酸化が同時に起こる。

(7)　5.20 g

炭素 0.30 g と反応する酸化銅は 4.00 g（銅 3.20 g）。残る酸化銅 2.00 g をたして 5.20 g。

くわしい解き方は創心館出版の攻略テキスト（別冊解答）に載っています。