

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

14. 化合と分解①

高受ゼミ G

GさんとMさんは、金属（マグネシウムや銅）と酸素が化合するときの質量の関係を調べるために、次の実験を行った。後の(1)、(2)の問いに答えなさい。

[実験1]

- (A) マグネシウムの粉末をはかりとり、図Ⅰのようにステンレス皿に広げて熱した。粉末の色の変化が見られなくなった後、冷ましてから加熱後の物質の質量を測定し、その後、物質をよく混ぜてから再び熱して、質量の変化が見られなくなるまでこの操作を繰り返した。
- (B) マグネシウムの粉末の質量を変えて、(A)と同じ実験を行った。
- 表Ⅰは、マグネシウムの質量と、変化が見られなくなるまで熱した後の物質の質量を、それぞれまとめたものである。



[実験2]

マグネシウムの粉末の代わりに銅の粉末を用いて、実験1と同じ実験を行った。表Ⅱは、銅の質量と、変化が見られなくなるまで熱した後の物質の質量を、それぞれまとめたものである。また、図Ⅱは、マグネシウムの粉末1.00gと銅の粉末1.00gをそれぞれ熱したときの、加熱回数と加熱後の物質の質量の関係を示したものである。

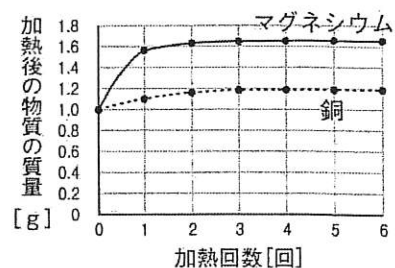
表Ⅰ

マグネシウムの質量[g]	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
加熱後の物質の質量[g]	0.83	1.25	1.67	2.08	2.50

表Ⅱ

銅の質量[g]	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
加熱後の物質の質量[g]	0.59	0.90	1.18	1.49	1.78

図Ⅱ



- (1) 次の文は、実験結果について、Gさん、Mさん、先生が交わした会話の一部である。後の①～③の問いに答えなさい。

Gさん：表Ⅰと表Ⅱを見ると、加熱後の物質の質量は、酸素と化合する前と比べて大きくなっているね。でも、図Ⅱのグラフの変化を見ると、から、マグネシウムや銅と化合する酸素の量には限界がありそうだね。

Mさん：そうだね。マグネシウムと銅が化合する酸素の質量にも違いがあるね。表Ⅰの結果から、マグネシウムの質量と化合する酸素の質量の比は、くらいになるよ。

先生：マグネシウムの質量と化合する酸素の質量の比は、理論上でもになります。

Gさん：表Ⅱの結果を見ると、銅の質量と化合する酸素の質量の比は、5 : 1くらいですか。

先生：そうですね。でも実は、銅の質量と化合する酸素の質量の比は、正しくは4 : 1なのです。実験結果が4 : 1にならなかった原因はいくつか考えられますが、その一つとして銅を保管している間に空気が影響したことが考えられます。

Gさん：それは、保管している間に銅の粉末がということですね。

Mさん：私は4 : 1にならなかったのは、銅が内部まで完全に反応せずに残ってしまったからだだと思います。

- ① 文中の, に当てはまる文を、それぞれ簡潔に書きなさい。また、に当てはまるものを、次のア～エから選びなさい。

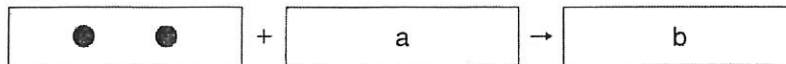
ア 3 : 5 イ 2 : 5 ウ 3 : 2 エ 2 : 1

- ② 銅の質量と化合する酸素の質量の比が4：1であるとすると、銅1.00gを加熱し完全に反応させたとき、生じる化合物は何gであると考えられるか、書きなさい。
- ③ 下線部のとおり、銅が内部まで完全に反応せずに残ってしまったことのみが、銅の質量と化合する酸素の質量の比が4：1にならなかった原因であるとする。この場合、銅1.00gを加熱したとき、反応せずに残っている銅の質量は、反応する前の銅全体の質量の何%を占めると考えられるか、書きなさい。

(2) 次の①～③の問いに答えなさい。

- ① 次の図Ⅲは、この実験で起こった化学変化をモデルで表したものである。金属原子1個を●で、酸素原子1個を○で表すものとして、、に当てはまるモデルをかきなさい。

図Ⅲ



- ② 次の文は、実験の結果を踏まえて、マグネシウム原子と銅原子の質量について考察したものである。文中のa～dについて| |内のア、イから正しいものを、それぞれ選びなさい。

図Ⅱより、マグネシウムは、同じ質量の銅に比べて化合することのできる酸素の質量が a |ア 多い イ 少ない|。そのことから、同じ質量のマグネシウムと銅に化合することのできる酸素原子の数は、b |ア マグネシウム イ 銅|の方が多いことが分かる。また、図Ⅲより、金属原子1個は酸素原子1個と結びつくため、同じ質量のマグネシウムと銅に含まれる原子の数は、c |ア マグネシウム イ 銅|の方が多いことが分かる。よって、原子1個の質量は、d |ア マグネシウム イ 銅|の方が大きいと考えられる。

- ③ マグネシウム原子1個の質量は銅原子1個の質量のおよそ何倍であると考えられるか、(1)の会話の内容を踏まえ、小数第3位を四捨五入して書きなさい。