

5 化学変化と物質の質量

◆ 次の問いに答えなさい。

化学変化と質量の保存

- ① 炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を混ぜ合わせると発生する気体は何か。
- ② ①の化学変化を、ふたのない容器で行ったとき、反応後の容器全体の質量は反応前と比べて小さくなるか、変化しないか。
- ③ ①で起こる化学変化を、化学反応式で表せ。
- ④ うすい硫酸とうすい水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせると生じる白色の沈殿は何か。
- ⑤ ④で起こる化学変化を、化学反応式で表せ。
- ⑥ 密閉した容器で行う化学変化では、反応前後の容器全体の質量に変化はあるか、ないか。
- ⑦ 化学変化に関係する物質全体の質量は、化学変化の前後で変化しない。このことを何というか。
- ⑧ ⑦が成り立つのは、化学変化の前後で、化学変化に関係する物質の原子の、何と何が変化しないからか。

銅を加熱したときの質量変化

- ⑨ 銅を加熱するとできる黒色の物質を何というか。
- ⑩ 銅粉 0.60 g を加熱すると、酸化銅が 0.75 g できた。このとき、銅に結びついた酸素の質量は何 g か。
- ⑪ 銅の質量と、その銅を加熱してできる酸化銅の質量の間には、どのような関係があるか。
- ⑫ 銅粉 0.20 g を加熱すると、酸化銅が 0.25 g できた。銅の質量と酸化銅の質量の比を、最も簡単な整数比で表せ。
- ⑬ ⑫のとき、銅の質量と結びついた酸素の質量の比を、最も簡単な整数比で表せ。

質量変化の規則性

- ⑭ ⑫で、銅粉を加熱したときに起こる化学変化を、化学反応式で表せ。
- ⑮ ⑫より、銅粉 1.2 g を加熱したときにできる酸化銅は何 g か。
- ⑯ マグネシウム 0.3 g を加熱すると、酸化マグネシウムが 0.5 g できた。マグネシウムの質量と結びついた酸素の質量の比を、最も簡単な整数比で表せ。
- ⑰ ⑯で、マグネシウムを加熱したときに起こる化学変化を、化学反応式で表せ。
- ⑱ ⑯より、0.9 g のマグネシウムを加熱したとき、結びつく酸素は何 g か。
- ⑲ 化学変化では、反応にかかわる物質の質量の比はどのような関係になるか。

**図** で深める

❖ 図1～図5を見て、にあてはまる語や数字、記号を書きなさい。

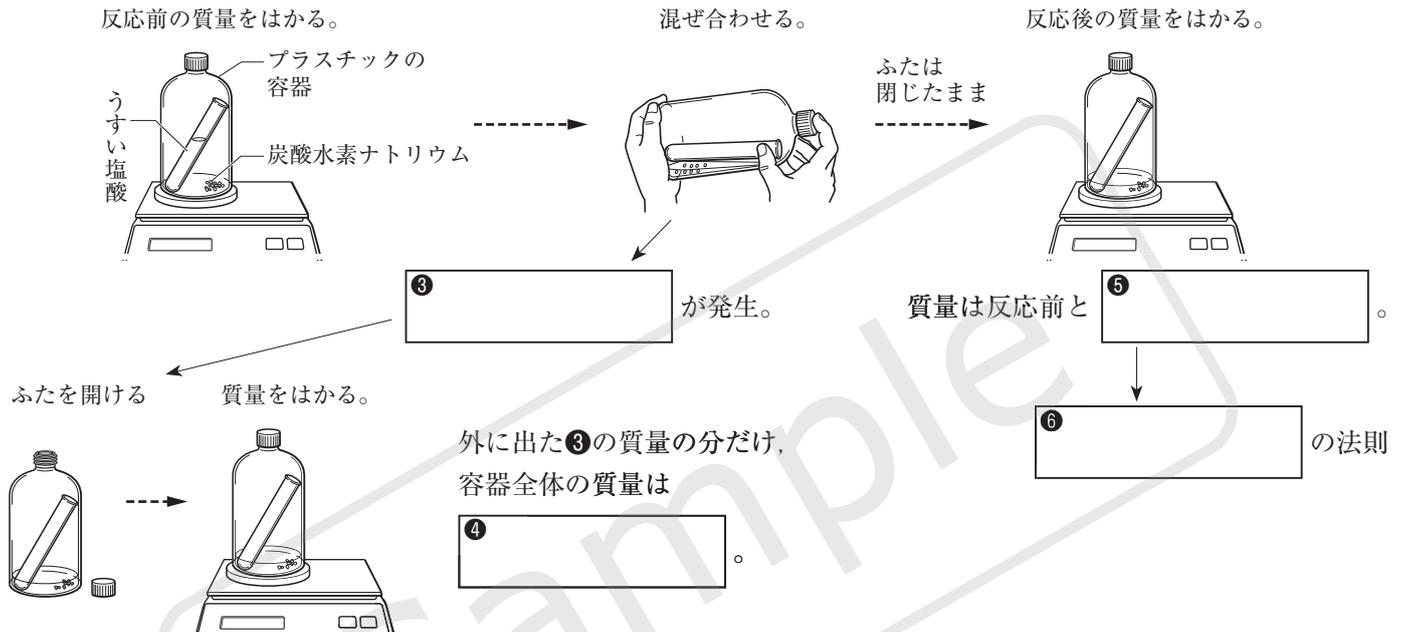


化学変化の前後で、反応にかかわる物質全体の質量は変わらないという法則を、① という。

化学変化では、反応にかかわる物質の質量の比は、常に ② である。

**図1** 化学変化の前後の質量

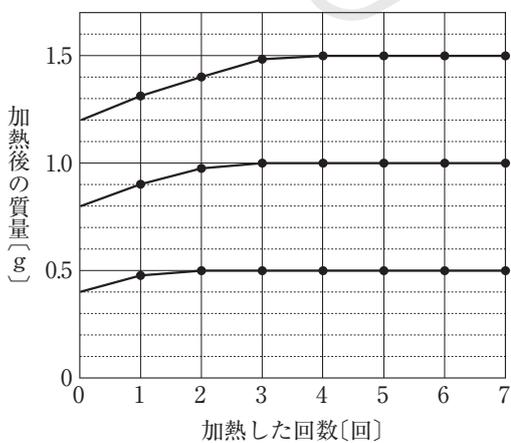
・ 気体が発生する反応



・ 沈殿が生じる反応…沈殿が生じても、反応の前後で全体の質量は ⑦ 。

・ 酸素と結びつく反応…結びついた酸素の分だけ質量は ⑧ 。

**図2** 加熱回数と加熱後の質量



銅 0.4 g, 0.8 g, 1.2 g をそれぞれ空気中で加熱する。

加熱回数とともに加熱後の質量は ⑨ する。

回数を重ねていくと加熱後の質量は ⑩ になる。

銅と ⑪ が完全に反応して、すべて

⑫ になったため。

一定量の銅と反応する酸素の量には限界がある。

5. 化学変化と物質の質量

図3 反応前後の質量の比較モデル

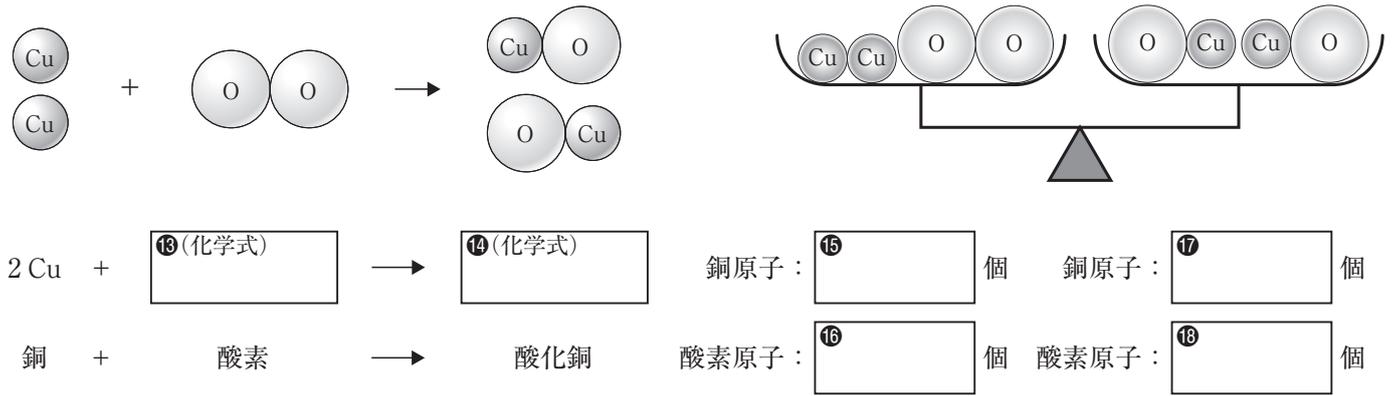
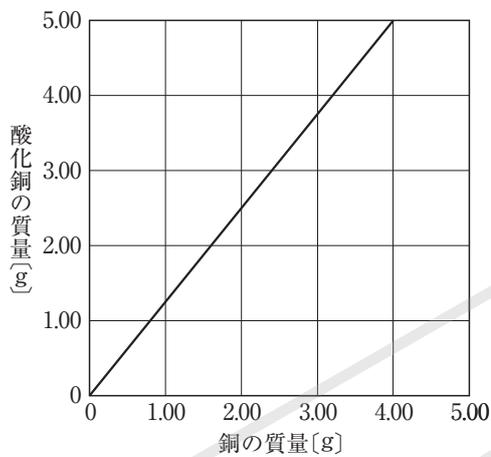


図4 銅と酸素の化学変化と質量



銅の質量[g]	1.00	2.00	3.00	4.00
酸化銅の質量[g]	1.25	2.50	3.75	⑳
酸素の質量[g]	0.25	⑲	0.75	1.00

銅と酸素は、⑳ : ㉑ の質量比で結びつく。

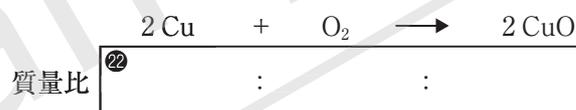
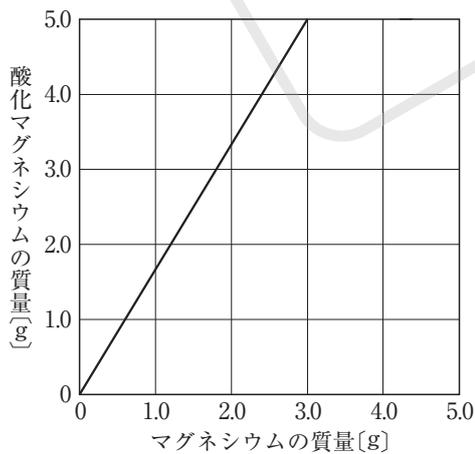
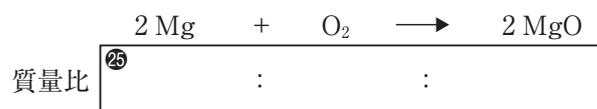


図5 マグネシウムと酸素の化学変化と質量



マグネシウムの質量[g]	1.2	1.8	2.4	3.0
酸化マグネシウムの質量[g]	2.0	3.0	4.0	5.0
酸素の質量[g]	0.8	1.2	1.6	⑳

マグネシウムと酸素は、㉒ : ㉓ の質量比で結びつく。



## → 確かめてみよう

◆ 次の①～⑫の問いに答えなさい。

□□① 炭酸水素ナトリウムの粉末とうすい塩酸が入ったビーカーを、ふたを開けた容器に入れ、容器全体の質量をはかると85gであった。次に、ふたを開けたまま、容器内で炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を混ぜ合わせて反応させた。反応後の容器全体の質量として正しいものを、次のア～ウから選べ。

ア 85gよりも小さい。 イ 85gで変化しない。 ウ 85gよりも大きい。

□□② ①と同じ実験を、ふたを閉じた容器で行った。反応後の容器全体の質量として正しいものを、次のア～ウから選べ。

ア 85gよりも小さい。 イ 85gで変化しない。 ウ 85gよりも大きい。

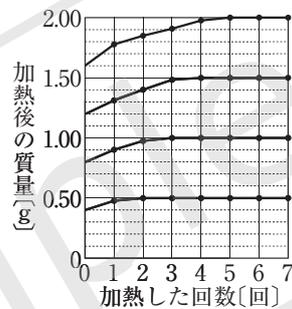
□□③ 反応後のほうが全体の質量が大きくなる実験を、次のア～ウから選べ。

ア 密閉した容器で炭酸水素ナトリウムに塩酸を加える。

イ 硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜる。

ウ 空気中で銅を加熱する。

□□④ 右の図は、空気中で銅を加熱したときの質量の変化を示している。1.20gの銅に結びつく酸素は、最大で何gか。



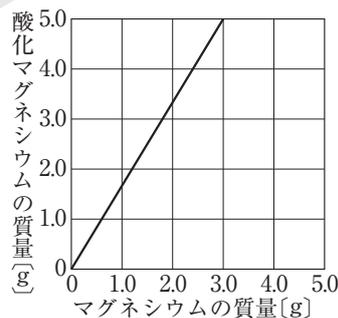
□□⑤ ④で、0.80gの酸化銅をつくるためには、何gの銅を加熱すればよいか。

□□⑥ ④で、2.00gの銅を十分に加熱してできる酸化銅は何gか。

□□⑦ 4.0gの銅を空気中で加熱すると、加熱後の物質の質量が4.5gになった。加熱後の物質をさらに加熱すると、質量はどうなるか。その結果として正しいものを、次のア～ウから選べ。

ア 4.5gで変化しなかった。 イ 5.0gとなった。 ウ 6.0gとなった。

□□⑧ 右の図は、空気中でマグネシウムを加熱したときの質量の変化を示している。3.0gのマグネシウムに結びつく酸素は何gか。



□□⑨ ⑧で、10.0gの酸化マグネシウムをつくるためには、何gのマグネシウムを加熱すればよいか。

□□⑩ ⑧で、4.2gのマグネシウムを加熱してできる酸化マグネシウムは何gか。

□□⑪ 1.8gのマグネシウムを空気中で加熱すると、加熱後の物質の質量が2.5gになった。加熱後の物質をさらに加熱すると、質量はどうなるか。その結果として正しいものを、次のア～ウから選べ。

ア 2.5gで変化しなかった。 イ 3.0gとなった。 ウ 4.0gとなった。

□□⑫ 発熱反応が起こるものを、次のア～ウから選べ。

ア 塩化アンモニウムに水酸化バリウムを加えた。

イ 硝酸アンモニウムを水にとかした。

ウ 酸化カルシウムに水を加えた。