

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

14. 化合と分解⑨

高受ゼミ G

次の文は、マグネシウムをガスバーナーで加熱した実験を振り返ったときの、やすおさんと先生の会話文と、その後、やすおさんが疑問に思ったことを別の実験で確かめ、ノートにまとめたものである。これらを読んで、あとの各問いに答えなさい。

① 【やすおさんと先生の会話】

先生： マグネシウムをガスバーナーで加熱すると、どのような化学変化が起きましたか。

やすお： 加熱した部分から燃焼が始まり、加熱をやめても燃焼し続けました。マグネシウムがあんなに激しく反応するとは予想していなかったので驚きました。

先生： そうでしたね。では、燃焼した後の物質のようすはどうでしたか。

やすお： 燃焼後は、マグネシウムが白い物質になりました。マグネシウムが空気中の酸素と結びついたと考えると、白い物質は酸化マグネシウムだと思います。

先生： そのとおりです。ほかに調べてみたいことはありますか。

やすお： マグネシウムが空気中の酸素と結びついたということから、燃焼前のマグネシウムと燃焼後の酸化マグネシウムの質量を比べると、結びついた酸素の分だけ質量が増加していると思います。マグネシウムが酸化マグネシウムに化学変化するときの、マグネシウムと酸素の質量の比について、実験で調べてみたいです。

また、マグネシウムは空気中で燃焼し続けましたが、二酸化炭素で満たした集気びんに、燃焼しているマグネシウムを入れるとどのようなようになるのか、実験で調べてみたいです。

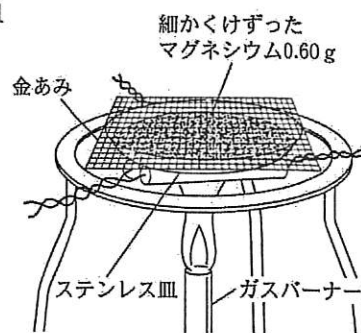
② やすおさんは、マグネシウムが酸化マグネシウムに化学変化するときの、マグネシウムと酸素の質量の比について調べる実験を行い、次のようにノートにまとめた。

【やすおさんのノートの一部】

<課題> マグネシウムが酸化マグネシウムに化学変化するときの、マグネシウムと酸素の質量の比はどのようなになるのだろうか。

<方法> 図1のように、細かくけずったマグネシウム0.60gをステンレス皿全体にうすく広げ、加熱したときにマグネシウムが飛び散るのを防ぐために、ステンレス皿に金あみでふたをして、ガスバーナーで一定時間加熱した。加熱後、ステンレス皿全体をよく冷ましてから、加熱後の物質の質量を測定した。

図1



測定後、ステンレス皿中の物質をよくかき混ぜてからふたたび加熱し、冷ましてから質量を測定する操作を、質量が増えることなく一定になるまでくり返した。加熱後の物質の質量は、加熱後の金あみをふくめた皿全体の質量から、金あみと皿の質量を引いて求めた。

<結果> 加熱回数ごとの加熱後の物質の質量は、次の表のようになった。

表

加熱回数	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
加熱後の物質の質量(g)	0.86	0.88	0.94	0.98	1.00	1.00	1.00

③ やすおさんは、二酸化炭素で満たした集気びんの中に燃焼しているマグネシウムを入れるとどのようになるのか実験で調べ、次のようにノートにまとめた。

【やすおさんのノートの一部】

< 課題 > 二酸化炭素で満たした集気びんの中でもマグネシウムは燃焼し続けるのだろうか。

< 方法 > 空気中でマグネシウムをガスバーナーで加熱し、燃焼しているマグネシウムを、図2のように、二酸化炭素で満たした集気びんに入れた。

図2



< 結果 > 二酸化炭素で満たした集気びんの中でも、マグネシウムは燃焼し続けた。燃焼後、集気びんの中には、酸化マグネシウムと同じような白い物質のほか、黒い物質もできていた。

(1) ①について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

- (a) マグネシウムを空気中で加熱したときに起きた化学変化を、化学反応式で表すとどうなるか、書きなさい。ただし、できた酸化マグネシウムは、マグネシウムと酸素の原子が1 : 1の割合で結びついたものとする。
- (b) 次の文は、燃焼について説明したものである。文中の(A), (B)に入る最も適切な言葉は何か、それぞれ漢字で書きなさい。

燃焼とは、(A)や(B)を出して、激しく酸化する化学変化のことである。

(2) ②について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

- (a) マグネシウムと酸素が結びついて酸化マグネシウムができるとき、マグネシウムと酸素の質量の比はどうなるか、最も簡単な整数の比で表しなさい。
- (b) マグネシウムの加熱回数が1回目のとき、加熱後の物質にふくまれる酸化マグネシウムは何gか、求めなさい。

(3) ③について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

- (a) 二酸化炭素で満たした集気びんの中で、マグネシウムが燃焼したときにできる黒い物質は何か、その名称を漢字で書きなさい。
- (b) 二酸化炭素で満たした集気びんの中で、マグネシウムが燃焼したときに、二酸化炭素に起きる化学変化を何というか、書きなさい。