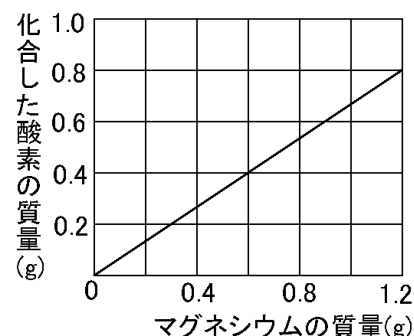


第 5 章	理科(2 年)	名前:	日 付	No.03
	化学変化と質量			

[問題 1]

グラフは、マグネシウムを熱して、完全に酸化マグネシウムに変化させたときのマグネシウムの質量と化合した酸素の質量との関係を表したものである。

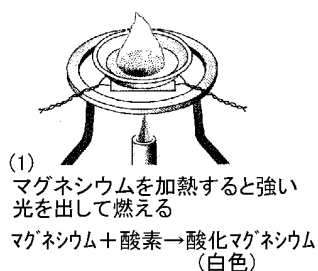


- (1) マグネシウムを熱したときの変化のようすを、次から選びなさい。
 ア 激しく発熱し、黒い物質になる
 イ 強い光を出し、黒い物質になる
 ウ 強い光を出し、白い物質になる
 エ 激しく発熱し、すべて気体になる
- (2) マグネシウム 1.8g を完全に反応させたとき生じる酸化マグネシウムは何 g か。
- (3) この実験の反応を化学反応式で表しなさい。
- (4) マグネシウム原子 12 個と化合する酸素分子は何個か。

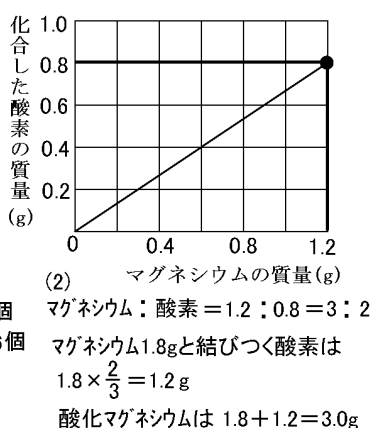
[解答欄]

(1) ウ	(2) 3.0g	(3) $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$	(4) 6 個
--------------	-----------------	---	----------------

[解説]



- (3) $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
 (4) マグネシウム原子 2 個と酸素分子 1 個
 → マグネシウム原子 12 個と酸素分子 6 個



- (1) マグネシウムを加熱すると強い光を出して燃え、白色の酸化マグネシウムになる。
- (2) グラフより、マグネシウム 1.2g を燃焼させると 0.8g の酸素と化合するので、
 (マグネシウム) : (酸素) = 1.2 : 0.8 = 12 : 8 = 3 : 2
 よって、マグネシウム 1.8g と結びつく酸素は、

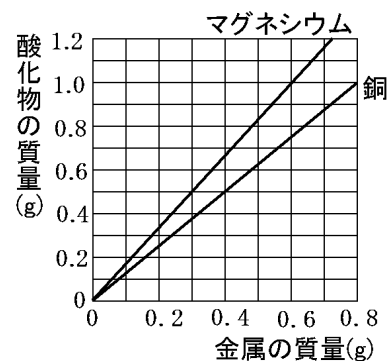
$1.8 \times \frac{2}{3} = 1.2 \text{ (g)}$ で、このときにできる酸化マグネシウムは、 $1.8 + 1.2 = 3.0 \text{ (g)}$ である。

- (3) マグネシウム + 酸素 → 酸化マグネシウム を化学反応式で表すと、
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ となる。
- (4) $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ の式からマグネシウム原子 Mg 2 個と酸素分子 O_2 1 個が化合するので、
 マグネシウム原子 12 個と化合する酸素分子は 6 個である。

[問題 2]

右の図は、2 種類の金属の質量と、それぞれの酸化物の質量との関係を示したものです。

- (1) 銅 0.4g を完全に酸素と化合させると、何 g の酸素と化合しますか。
- (2) 酸化マグネシウム 0.5g に含まれる酸素の質量は何 g ですか。
- (3) 酸化マグネシウムの化学式は MgO である。マグネシウム原子 1 個の質量は、酸素原子 1 個の質量の何倍ですか。



[解答欄]

(1) 0.1g	(2) 0.2g	(3) 1.5 倍
----------	----------	-----------

[解説]

(1) グラフより、銅 0.4g からできる酸化銅は 0.5g なので、銅 0.4g と化合する酸素は $0.5 - 0.4 = 0.1(\text{g})$ である。

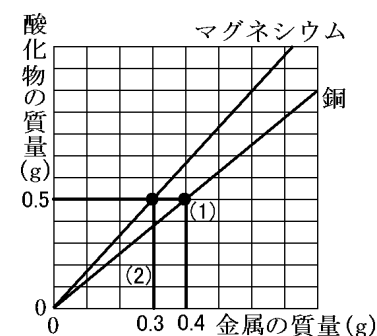
(2) グラフより、マグネシウム 0.3g からできる酸化マグネシウムは 0.5g なので、酸化マグネシウム 0.5g に含まれる酸素は $0.5 - 0.3 = 0.2(\text{g})$ である。

(3) (2)より酸化マグネシウムを構成しているマグネシウムと酸素の質量比は、 $0.3 : 0.2 = 3 : 2$

酸化マグネシウムの化学式は MgO なので、酸化マグネシウムはマグネシウム原子 1 個と酸素原子 1 個から成り立っている。

よって、(マグネシウム原子 1 個の質量) : (酸素原子 1 個の質量) = $3 : 2$

ゆえに、マグネシウム原子 1 個の質量は、酸素原子 1 個の質量の $3 \div 2 = 1.5(\text{倍})$ である。



[問題 3]

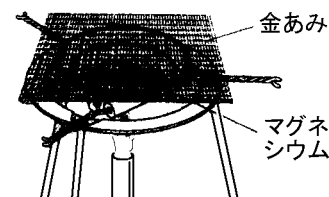
マグネシウム 3.0g を十分に加熱したところ、反応後の物質の質量は 5.0 g になっていた。同じ種類のマグネシウムを空気中で十分加熱したところ、3.2g の酸素と結びついていた。何 g のマグネシウムを加熱したのか。

[解答欄]

4.8g

[問題 4]

右の図のようにして、それぞれ決められた量のマグネシウムをステンレス皿にとり、金あみをのせて、全体の質量を測定した。次に、これを空気中で十分に加熱した後、よくさましてから再び質量を測定し、表の結果を得た。これについて、次の各問いに答えよ。



マグネシウムの質量(g)	0.40	.60	0.80	1.00	1.20
全体の質量(g)：加熱前	33.95	34.15	34.35	34.55	34.75
全体の質量(g)：加熱後	34.22	34.55	34.88	35.22	35.55

- (1) マグネシウムを加熱したときの変化のようすを、次のア～エから選べ。
 ア 強い光を出し、白い物質になる。 イ 強い光を出し、黒い物質になる。
 ウ 激しく発熱し、黒い物質になる。 エ 激しく発熱し、すべて気体に変化する。
- (2) マグネシウムの質量と化合した酸素の質量の関係をグラフに表せ。
- (3) マグネシウムの質量と化合した酸素の質量の間には、どのような関係があるといえるか。
- (4) マグネシウム 2.4g を完全に反応させたとき、生じる酸化マグネシウムは何 g か。
- (5) この実験の反応を化学反応式で表せ。
- (6) マグネシウム原子 20 個と化合する酸素分子は何個か。

[解答欄]

(1) ア	(3) 比例の関係	(4) 4.0g
(5) $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$		(6) 10 個
(2)		

[問題 5]

水素 1g と酸素 10g の混合気体に点火すると、1g の水素はすべて化合して水ができ、反応しない酸素が 2g 残った。

- (1) 水素と酸素が化合するときの、水素の質量と酸素の質量の比を最も簡単な整数の比で表せ。
 (2) 水素 3g と酸素 16g の混合気体に点火すると、①何 g の水ができるか、②反応しないで残る気体の名前と、③その質量はいくらか。

[解答欄]

(1)水素：酸素＝1：8	(2)①18g	②水素	③1g
--------------	---------	-----	-----

[解説]

(1) 酸素 10g のうち 2g が残ったので、反応した酸素は、 $10 - 2 = 8(\text{g})$ である。

したがって、反応する水素と酸素の質量比は、(水素)：(酸素)＝1：8 であることがわかる。

(2) (1)より反応する水素と酸素の質量比は、(水素)：(酸素)＝1：8 なので、

水素 3g を反応させるのに必要な酸素は、 $3(\text{g}) \times 8 = 24(\text{g})$ である。しかし、酸素は 16g しかないので、水素の一部は反応せずに残る。そこで、酸素に注目する。

酸素 16g を反応させるのに必要な水素は、 $16(\text{g}) \div 8 = 2(\text{g})$ である。

したがって、反応する水素は 2g、酸素は 16g で、できる水の質量は $2 + 16 = 18(\text{g})$ である。

水素は、 $3 - 2 = 1(\text{g})$ 残る。