

# 高校受験

## 入試対策シリーズ 分野別理科

### 14. 化合と分解⑩

高受ゼミ G

研一さんと花奈さんは、化学変化と物質の質量の関係について調べるために、次の実験1, 2を行った。□内は、それぞれの実験後の、2人の会話である。各問いに答えよ。

実験1 図1のように、うすい硫酸 $20\text{cm}^3$ を入れたビーカーAと、うすい水酸化バリウム水溶液 $20\text{cm}^3$ を入れたビーカーBの質量をまとめてはかったところ、 $165.9\text{g}$ であった。その後、ビーカーAにビーカーBの水溶液をすべて入れたところ白い沈殿が生じ、図2のように質量をはかると、 $165.9\text{g}$ であった。

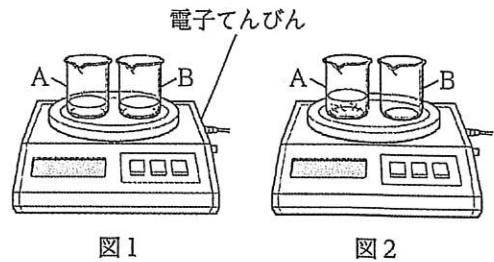


図1

図2

研一：反応前の質量と反応後の質量が同じだね。

花奈：そうだね。これまでの学習では、①化学変化を原子や分子のモデルで表すことで、いろんな反応がわかりやすくなったね。だから、反応の前後の質量が同じになったことも、モデルで表すとわかりやすくなるのではないのかな。

実験2 図3のように、炭酸水素ナトリウム $1.0\text{g}$ を入れたビーカーCと、うすい塩酸 $40\text{cm}^3$ を入れたビーカーDの質量をまとめてはかり、反応前の全体の質量とした。その後、ビーカーCにビーカーDの水溶液をすべて加えたところ気体が発生し、反応が終わってから全体の質量をはかった。同様の操作を、炭酸水素ナトリウムのみ、 $2.0\text{g}$ 、 $3.0\text{g}$ 、 $4.0\text{g}$ 、 $5.0\text{g}$ 、 $6.0\text{g}$ と質量を変えて行った。表は、その結果をまとめたものである。

炭酸水素ナトリウムの質量 [g]		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
全体の質量 [g]	反応前	171.0	172.0	173.0	174.0	175.0	176.0
	反応後	170.5	171.0	171.5	172.0	172.5	173.5

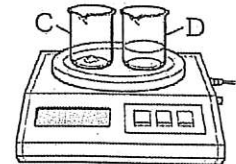


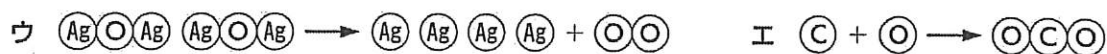
図3

花奈：すべての結果で、反応前の全体の質量より反応後の全体の質量が小さくなっているね。

研一：実験1の結果から考えると、実験2においても、②反応前の全体の質量と反応後の全体の質量が同じになるはずだよね。どんな方法で実験を行えば、それが証明できるのかな。

(1) 実験1で生じた白い沈殿は、陽イオンと陰イオンが結びついてできた物質である。陽イオンと結びついてこの白い沈殿をつくった陰イオンを、イオン式で書け。

(2) 下線部①について、化学変化を原子や分子のモデルで適切に表したものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。なお、○は原子とし、○の中の記号は原子の種類を表している。



(3) 実験2のすべての結果をもとに、炭酸水素ナトリウムの質量と、発生した気体の質量との関係をグラフに表せ。また、実験2の結果について考察した次のア～エから、内容が正しいものを1つ選び、その記号を書け。

ア 発生した気体は酸素である。

イ 炭酸水素ナトリウム6.0gをすべて反応させるには、同じ濃度のうすい塩酸が48cm<sup>3</sup>必要である。

ウ 発生した気体の質量は、炭酸水素ナトリウムの質量に常に比例する。

エ 炭酸水素ナトリウム5.0gにうすい塩酸40cm<sup>3</sup>を入れたビーカーには、反応していない炭酸水素ナトリウムが2.5g存在する。

(4) 花奈さんは、ベーキングパウダーに炭酸水素ナトリウムが含まれていることを知り、炭酸水素ナトリウムの代わりにベーキングパウダー2.0gを使って実験2の操作を行ったところ、気体が0.22g発生した。炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸との反応でのみ気体が発生したものとする、使用したベーキングパウダーに含まれる炭酸水素ナトリウムの質量の割合は何%であると考えられるか。その値を書け。

(5) 実験2で、下線部②を証明するための適切な方法を、簡潔に書け。