



月 日 グループ番号
年 組 番 名前

探究4 反応式の係数が表す量的関係



教科書 p.118~119

【課題】 化学変化において、反応に関わる物質の質量の比は一定になることを中学校で学んだ。しかし、この質量の比と化学反応式の係数の比とは一致しない。では、化学反応式の係数の比は何の比を示しているのだろうか。

【仮説】 化学反応式の係数の比は粒子の数の比と一致する。また、物質の種類に関わらず粒子の数と物質量の比は同じであるから、係数の比は物質量の比とも一致するのではないか。

【計画】 塩酸に炭酸カルシウムを加えると、二酸化炭素が発生する。



このとき、反応前後の質量の差から、発生した二酸化炭素の質量を求めることができる。質量はモル質量を用いて物質量に換算できる。この手順を一定量の塩酸に対して、炭酸カルシウムの質量を変えて行うと、炭酸カルシウムと発生した二酸化炭素の物質量の関係を見い出すことができる。

【準備】 炭酸カルシウム、2.00 mol/L 塩酸、電子てんびん、25 mL メスシリンダー
100 mL ピーカー、薬包紙

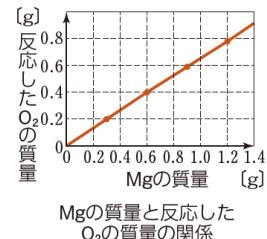
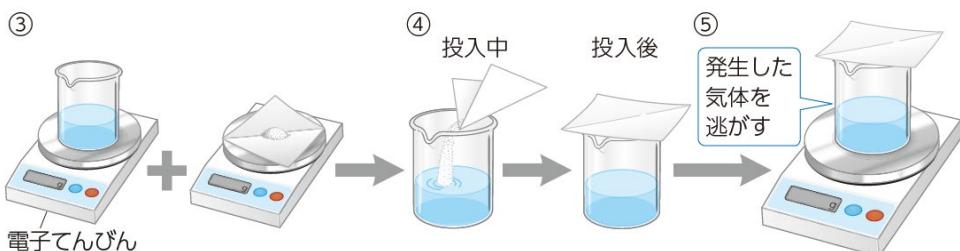
【操作】 ① 薬包紙4枚に、炭酸カルシウムを1.00, 2.00, 3.00, 4.00 gずつはかり取る。

② ピーカー4個に、2.00 mol/L 塩酸を25.0 mLずつはかり取る。

③ ②の各ピーカーと、薬包紙に載せた①の炭酸カルシウムの質量をそれぞれはかり、質量を足し合わせる。

④ 質量をはかった炭酸カルシウムを、それぞれ質量を足し合わせたピーカー内の塩酸に加える。そのとき、気体の発生に伴ってしぶきが飛び出さないように、薬包紙でふたをする。

⑤ 反応後、薬包紙のふたを取りピーカー内に息を吹き込んで発生した気体を逃がす。その後、ふたに用いた薬包紙とともにピーカー全体の質量をそれぞれはかる。



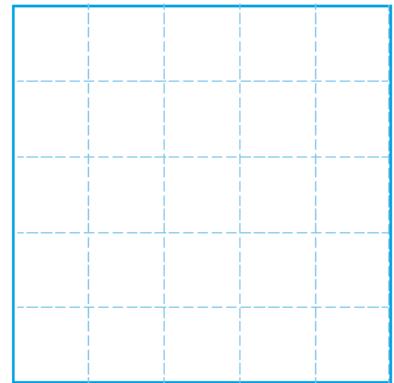
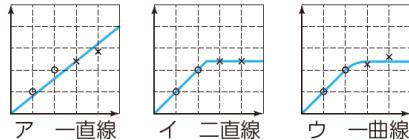
【結果】 1 ③と⑤の質量測定結果を、ビーカーごとに表にまとめる。

2 1の表の実験結果から各物質の物質量を表にまとめる。

炭酸カルシウムの質量 W_{CaCO_3} [g]	1.00	2.00	3.00	4.00
反応前の試薬と容器（塩酸+ビーカー）の質量 W_1 [g]				
反応後の試薬と容器（塩酸+ビーカー）の質量 W_2 [g]				
炭酸カルシウムの溶け残り（有か無）				
二酸化炭素の質量 W_{CO_2} [g] ($= W_1$ [g] - W_2 [g])				
二酸化炭素の物質量 n_{CO_2} [mol]				
炭酸カルシウムの物質量 n_{CaCO_3} [mol]				

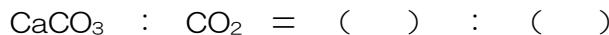
3 各ビーカーで発生した二酸化炭素の物質量と、用いた炭酸カルシウムの物質量の関係をグラフをかいて調べる。炭酸カルシウムの溶け残りがなかったものは○、あったものは×でデータをプロットし、線を引いてみる。

線の引き方の例



【考察】

1 反応する炭酸カルシウムと発生する二酸化炭素の物質量の比は、どのようにになったか。



2 1で求めた物質量の比と化学反応式の係数の比を比較してわかったことを説明せよ。

〈探究4の自己評価〉

【見通し】

中学校での化学変化と質量の比との関係について、

- これまでの物質量と粒子数・質量との関係の学習から、反応式の係数の比について課題を把握し、解決のための見通しをもつことができた。
- これまでの物質量と粒子数・質量との関係の学習から、反応式の係数の比について課題を把握することができた。
- 上記のことができなかった。

[主体的に学習に取り組む態度]

【見通し】

係数の比と物質量の比の関係について、

- 道筋を立てて予想し、反応に関与する質量の関係と物質量の関係を関連付ける実験を計画することができた。
- 予想し、反応に関与する質量の関係と物質量の関係を関連付ける実験を計画することができた。
- 上記のことができなかった。

[思考力・判断力・表現力]

【活動】

電子天秤やメスシリンドラーを使って、決まった量の炭酸カルシウムと塩酸を、

- 速やかにはかりとることができた。また、反応させて全体の質量を測定する操作を手際よくできた。
- はかりとることができた。また、反応させて全体の質量を測定する操作ができた。
- 上記のことができなかった。

[知識・技能]

【整理・考察】

測定結果から炭酸カルシウムと二酸化炭素の物質量の関係について、

- 正確にグラフに表すことができ、物質量の比と反応式の係数の比が一致することを論理立てて見いたし、一般化できた。
- グラフに表すことができ、物質量の比と反応式の係数の比が一致することを見いだすことができた。
- 上記のことができなかった。

[思考・判断・表現]

年　月　日	年　組　番	氏名	
	グループ番号		