

化学変化の量関係

炭酸ナトリウムと希塩酸が反応すると、炭酸ナトリウムが分解して二酸化炭素が発生する。反応させる炭酸ナトリウムと、発生する二酸化炭素の体積の関係を調べよう。

器具 電子てんびん(感量 0.00001 g), メスシリンダー(20 mL), 洗浄瓶, 管瓶,
L字型ガラス管付きゴム栓, 注射器(100 mL),

試薬 濃塩酸(約 12 mol/L), 精製水(洗浄瓶に入っている), 炭酸ナトリウム(白い粉末),
炭酸ナトリウムの結晶(無色透明),

実験の方法 管瓶の中で炭酸ナトリウムと希塩酸を反応させて、発生する二酸化炭素を注射器に捕集する。注射器の目盛りを利用して、発生した二酸化炭素の体積を量る。気体の体積は、温度と圧力によって大きく変化する。空気の圧力はあまり変化しないが、温度の影響は大きいので、実験したときの室温を記録しておく。

注射器を扱うときの注意：注射器はピストンが軽く動かなければならないし、中に入れた気体や液体がもれてもいけない。そのため、注射器の筒とピストンは同じ番号がついたものがセットになっている。ピストンだけが壊れても、筒だけが壊れても別のもので補充することができない。

注射器を扱うときは、ピストンと筒の両方に手を添えて、誤ってピストンを落とすことがないように十分に注意する。

実験方法の実際の操作を考えて、次のスペース図示しよう。

室温 _____

操作 1 20 mL メスシリンダーに濃塩酸を 3.0 mL とり、精製水を加えて 12 mL にする。

操作 2 管瓶に操作 1 の希塩酸を全部入れて、L字型ガラス管付きゴム栓をはめる。

操作 3 鉄製スタンドに 100 mL 注射器を取り付け、注射器に操作 2 の管瓶をセットする。

操作 4 容器を電子てんびんで風袋除去して、炭酸ナトリウムの粉末を約 0.4 g (0.40～0.42 g) 正確に測りとる。(表に記入)

操作 5 操作 4 の容器を、操作 3 の管瓶中の希塩酸に浮かせて、注射器にセットする。

操作 6 セットした管瓶を手で押さえて、反対側の手で管瓶をはじいて反応を起こさせる。反応が完全に終わったら、注射器のピストンを軽く押したり引いたり、グルグル回して、最も落ち着く位置に止めて、注射器の目盛りを読む（表に記入）

結果 他の班のデータも記載する

室温					
班の番号	1	2	3	4	5
試料の質量 / g					
気体の体積 / mL					
a / g					
v / L					

a =試料から発生した二酸化炭素の質量を計算で求めた値

v =計算で求めた数値をもとに、二酸化炭素の 1 mol あたりの体積を計算で求める。

炭酸ナトリウムの結晶 炭酸ナトリウムの結晶を用いて同じ実験を試みよう。

結晶は 2 個それぞれの質量をはかって、発生する二酸化炭素の体積を別々にはかる。

反応させる希塩酸は、同じものを引き続いて用いる。

注射器は、1 回目は 100 mL、2 回目は 50 mL のものを用いる。

結果

班の番号	1	2	3	4	5
(1) 結晶の質量 / g					
気体の体積 / mL					
a [mL/g]					
b [mL/g]					
(2) 結晶の質量 / g					
気体の体積 / mL					
c [mL/g]					
d [mL/g]					

a =(1)の結晶(1 個目の結晶)の 1 g あたり発生した二酸化炭素の体積を計算で求めた値

b =粉末で行った実験の結果を利用して、(1)の結晶(1 個目の結晶)の 1 g あたり発生するであろうと推定できる、二酸化炭素の体積を計算で求めた値

c =(2)の結晶(2 個目の結晶)について、 a に当てはまる数値

d =(2)の結晶(2 個目の結晶)について、 a に当てはまる数値

考察 (1) a と c を比べると、ほぼ同じ数値であるといえるか。もし、同じであるといえないならば、その理由は何であろうか。

(2) a と b 、あるいは c と d をそれぞれ比べると、ほぼ同じ数値であるといえるか。もし、同じであるといえないならば、その理由は何であろうか。