

6. 石灰石と塩酸の反応の実験と考察

(1) 三角フラスコ (300 ml) の容器を使用

① 教科書では、ポリエチレンの袋やポリエチレン製の広口びんを使用している。

ポリエチレン製広口びんの場合、内ぶたにゴムパッキンなどを施さないと二酸化炭素がもれたり、容器が不透明なため気体発生のおよすがを観察できない欠点がある。利点としては、内圧が3気圧くらいになっても十分耐えられる。

② 三角フラスコの場合、ガラス容器のため破裂する危険性はあるが、塩酸に反応させる石灰石の量を1g以下に行えば安全であり、反応のおよすを観察させながら、「観察できる能力や問題が発見できる能力」を高めることが可能となる。

③ ゴムせんのさしこみが不十分だと、気体発生に内部圧力増のため、ゴムせんがとぶおそれがあるので口をぬらさないように、ロートを使用して塩酸を入れる。

(2) 石灰石を約1g以下にする理由

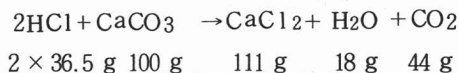
① 密せんした300ml用三角フラスコの中で、約1gの石灰石を反応させると、内部圧力は約1.6~1.8気圧になるので、使用する石灰石は1g以下を限度とする。

② 下記の資料のように、容器の内部圧力が大きくなるので1g以下で実験を行う。

石灰石	容器の大きさ		
	200 ml	300 ml	500 ml
1.0 g	2.2気圧	1.8気圧	1.5気圧
2.0 g	3.4 "	2.7 "	2.0 "
3.0 g	4.6 "	3.4 "	2.5 "

<資料>三角フラスコの大きさとCO₂発生時の容器の内部圧力との関係
(ただし、1気圧 室温20℃の場合)

(3) 反応物質の質量と生成物質の質量について



① 石灰石1gに反応する塩酸の量は、上の反応式から計算によって求められる。

石灰石と塩化水素の質量比は100:73だから、(100:73=1:x)より塩化水素は0.73gとなる。

4N(約15%)の塩酸1cm³は、その中に塩化水素を0.15g溶かしているから、0.73gならば、0.73 ÷ 0.15 = 4.9cm³となる。

したがって、20cm³ならば十分な量といえる。

② 二酸化炭素の発生量は、上記の式から、石灰石と二酸化炭素の質量比は100:44だから、(100:44=1:x)より二酸化炭素の発生量は0.44gとなる。

③ 三角フラスコ内で反応のはじまり、0.24ℓ(240cm³)が気体となる。

すなわち、二酸化炭素の発生量は0.44gである。1気圧20℃(常温)で気体の体積は1モルあたり24ℓだから、(44:24=0.44:x)より0.24ℓ(240cm³)となる。したがって、300mlの三角フラスコでよい。

<石灰石と塩酸の反応に関する実験データ>

石灰石の質量	発生量			発生量		
	CO ₂ の発生量(g)			CO ₂ の発生量(ℓ)		
	理論値	実験値	誤差	理論値	実験値	誤差
0.5 g	0.22 g	0.20 g	0.02	0.12 ℓ	0.11 ℓ	0.01
0.6 "	0.26	0.24	0.02	0.14	0.13	0.01
0.7 "	0.31	0.29	0.02	0.17	0.16	0.01
0.8 "	0.35	0.32	0.03	0.19	0.17	0.02
0.9 "	0.40	0.39	0.01	0.22	0.21	0.01
1.0 "	0.44	0.41	0.03	0.24	0.22	0.02

☆電子てんびん使用 ☆実験時の室温21℃

(4) 反応時間を10分程度にするため、約15%の塩酸を使用する。高濃度のため、取扱いには注意を要する。

(5) 約0.5gの石灰石を約10%の塩酸20ml中で反応させると、反応所要時間は約15分である。