

3 . 成分元素の検出 (2)

実験の概略

炭酸カルシウムを含む大理石、貝殻、チョーク等と酸との反応で生じる物質を検出反応で確認し、それらの成分元素を調べる。

二酸化炭素中の炭素は、二酸化炭素中でマグネシウムリボンを燃焼させて、燃えカス MgO に付着する黒いススによる確認する。カルシウムは炎色反応を用いる。

実験のねらいと位置づけ

この実験は学習指導要領の、理科総合 A - 「(3) 物質と人間生活」 - 「ア 物質の構成と変化」 - 「(ア) 物質の構成単位」の中に位置づけられるものである。

身近にあるものを用いて、その成分元素を検出することを通じて、「成分元素」の概念の定着をはかる。

準 備

1. 試料として大理石を用いたが、チョークや貝殻を用いてもよい。
2. チョークを用いる場合は、後述するが、炭酸カルシウム製のものを用いる。
3. 貝殻を用いる場合は、表面をよく洗って用いる。

指導上の留意点

1. 方法について

- (1) 大理石のかわりに貝殻や炭酸カルシウムチョークを用いる場合は、塩酸を加えると多量のあぶくが生じて、それがゴム栓つきガラス曲管を経て石灰水が入った試験管に流出することがあるので注意をする。
- (2) ふたまた試験管は、くびれのある方に固体を入れ、固体側に液体を入れ、反応をとめるために液体を戻すとき、固体がとまるようにする。石灰水の試験管から集気びんに移すときに、一旦このような方法で反応をとめる習慣をつけさせたい。
- (3) 長時間行くと、炭酸カルシウムの白濁が、炭酸水素カルシウムとなり溶けてしまい無色透明になってしまう。また、集気びんに十分な量を捕集できなくなり、後の実験にさしつかえるので石灰水が白濁したところで、集気びんへの捕集に移る。
- (4) マグネシウムリボンを燃焼させる実験では、燃焼後の物質を集気びんの中に落とさないようにピンセットは慎重に操作する。対照実験により、空気中での燃焼と比較する。
- (5) 炎色反応の実験で、ろ紙が燃えないように、ろ紙片を十分なメタノールで濡らし、あまり長く外炎中に入れないようにする。対照実験により、メタノールの炎はほとんど無色であることを確認する。ろ紙自体が燃え始めたら、観察をやめて灰皿に移すようにする。ここで、メタノールを使用せず、塩の溶液だけでも炎色反応は確認できる。その場合は、対照実験は、水または塩酸で行う。なお、カルシウムだけでは色の区別が分かりにくいので、他の元素の色も見せるとよい。

結 果(記入例)

- (2) 石灰水の変化の様子 白濁する
- (4) 燃焼後のマグネシウムリボン表面の様子 燃えカスに黒いススが付着した
 対照実験 白い燃えカスだけで黒いススの付着はない
- (5) 炎の色 橙色の炎色反応を示す
 対照実験 メタノールのみの場合にはほぼ無色の炎である

考 察(記入例)

- 石灰水の白濁により、発生した気体は二酸化炭素とわかる。
- 黒いススが付着したことより、炭素が確認された。
- 炎色反応が橙色であるので、カルシウムが検出された。

大理石に含まれる元素

含まれている元素	根拠(どのような実験結果によるか)
炭素 C	CO ₂ 中で燃焼した Mg リボンの表面にスがついた。
カルシウム Ca	炎色反応で橙色になった。
酸素 O	塩酸と反応して二酸化炭素 CO ₂ を生じた。

評 価

学習項目	関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の 技能・表現	知識・理解
・本時の目的、内容を把握する。	・大理石や貝殻の成分元素を検出することに関心を示し、説明を聞くことができる。	・手順を把握できる。		
・実験装置を正しく組み立てる。	・実験に意欲的に参加し、主体的に探究しようとする。	・器具の組み立てについて、考えることができる。	実験器具を正しく扱うことができる。 (ガスバーナー・ガラス器具・装置の組み立てが適切であ	・器具の役割やはたらきについて理解している。

参 考

炎色反応

「2. 成分元素の検出(1)」の参考を参照されたい。

チョークの種類

一般的に使われているチョークの素材は大別して2種類ある。その1つは「石膏(硫酸カルシウム)」が原料で、石膏の針状結晶が多数交差してできているため結晶と結晶の間に隙間が生じ、軽く柔らかな感触だが、書き味は少々重く、太い線となる。もう1つは「炭酸カルシウム」が素材で、古生代に海中の微生物が積もって再結晶した自然現象から生まれた結晶質石灰石であり、それを粘結材で圧縮して固めてつくる。そのため石膏チョークよりも密度は高く、重くて固い印象だが、書き味は軽くなめらかで、少し細めの線が書きやすいのも特徴である。(以上 http://www.crownshousai.com/051_chok/main.html より)

