

活動報告

県立神戸高等学校 自然科学研究会化学班
1年 木村和郎 後藤七海 小崎美結
土井祥湖 越智星翔 伊勢尚輝

【人工サファイアの生成方法の研究】

1 動機

研究を始めたきっかけは、含まれる不純物によってサファイアの色が変化することに興味を持ったことである。色の変化を調べるために、まずは最も一般的な青色のサファイアの結晶を作ることにした。

2 研究内容

実験で用いた手法はフラックス法である。本来アルミナの融点は非常に高く、学校の電気炉で実験をおこなうことは不可能である。しかし、氷晶石を混ぜることによって融点が約 960℃まで下がり、実験を行うことができる。試料や温度設定は参考資料をもとにした。

【実験 I】

氷晶石 40.0g、アルミナ 10.0g、酸化チタン(IV) 0.15g、酸化鉄(III) 0.10g を混ぜた試料を作り、その試料 10.0g をアルミナ製のるつぼに入れて実験を行った。温度設定は図1のとおりである。

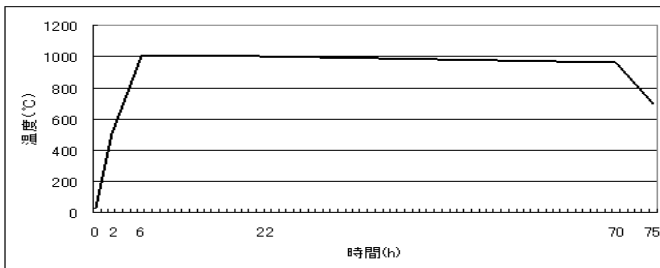


図1 実験 I の温度設定

この実験では結晶は見られず、ふきこぼれが多かった。また、ふちに青っぽいものが付いていた。

【実験 II】

次に僕たちは、ふきこぼれをなくす方法を考えた。そこで、ゆっくりと温度を上昇させればふきこぼれが減少するのではないかと考え、実験を行った。試料は前回と同じものを用いた。温度設定は図2のとおりである。また、前回の実験で温度をゆっくり降下させるとき、温度が予定の温度と比べ 15℃程度上下していた。そこで、ゆっくりと温度を降下させるのは 975℃までにした。

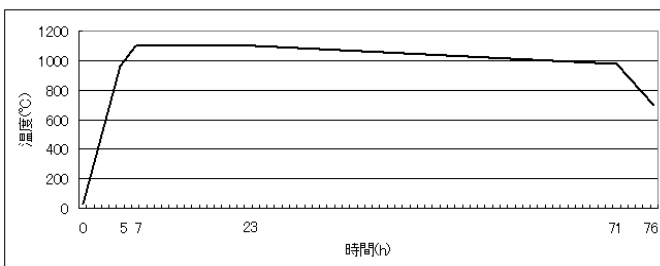


図2 実験 II の温度設定

この実験ではふきこぼれが減り、ふたの裏に青色の結晶が見られた。また、るつぼの側面や底から試料が多くしみだしていた。

3 考察

実験から、ゆっくりと温度を上昇させることで、ふきこぼれが抑えられることが分かった。今後は結晶を成長させてスペクトルを測定することで、青い結晶がサファイアであることを調べたい。

【外部からの影響による花卉の色の変化】

私たちは外部から影響を与えることで植物の花弁の色を変えるという研究を行っている。研究を始めたきっかけは植物の花弁の色は遺伝子を組み替えること以外のことで変えることはできないかということに興味を持ったからである。

実験はまだできていないが、計画では多織交織布に染料を染めたのちに、媒染することになっている。この際、多織交織布を用いるのは、一概に布といっても綿とレーヨンなどの植物性の布があり、それによつての変化も見ようと思ったからである。この実験の目的は媒染の際、媒染剤によって発色が異なるのは金属イオンが違うことを利用して、この染色された物質の中に含まれている色素の成分とそれぞれの金属イオンとの組み合わせでどのような発色になるかを調べることである。最終的には花卉の色が決定する段階での植物の色素への染色を目標としている。

【蛍光物質の色の変化の研究】

1 動機

部活でブラックライトをかしていただき、身近にあるものに当ててみた。白い制服にブラックライトを当てると、青白く光った。そして、身の回りには、蛍光物質が存在することを知り、興味を持ち、自分で蛍光物質をつくろうと思った。

2 方法

$\text{CaCO}_3 + \text{S}$ をるつぼで加熱 \rightarrow CaS 生成

$\text{CaS} + \text{NaF} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{付活剤}$ を焼く \rightarrow 蛍光物質

3 結果

付活剤を使わずに、作った蛍光体は橙色と緑色のものができた。付活剤(硝酸銅(II) 0.1 mol/L)と特級の CaCO_3 をつけたものは、桃色の蛍光体ができた。

4 考察

バーナーの当て方、時間によって色が変わる。主に橙色の蛍光体ができるが、緑色の蛍光体の粒が少し混ざっていた。理由はまだ分かっていないので、それについて、今後研究するつもりだ。付活剤をいれて色が変わったので、付活剤の濃度を変えて、実験したいとも考えている。