

宝石 made in 電子レンジ

宮城県仙台第三高等学校 化学1班

1. 背景と目的

○背景
電子レンジを用いてルビーを作る動画(1)を観たとき、驚きを覚えたと同時に、自分達でもっとクオリティーが高く綺麗なルビーを作れるのではないかと考えたため、この研究を行うことを決めた。参考文献(2)より、アルミナと酸化クロムを100:1の割合で混ぜシャー芯を挿し電子レンジで熱することでルビーを作れることがわかってる。

○目的
電子レンジを用いて綺麗で大きな宝石を作るための工夫を模索する。



2. 実験と結果

実験1
○材料
・酸化アルミニウム(以下アルミナ)
・酸化クロム
・シャープペンの芯(0.5mm,2B,6cm)

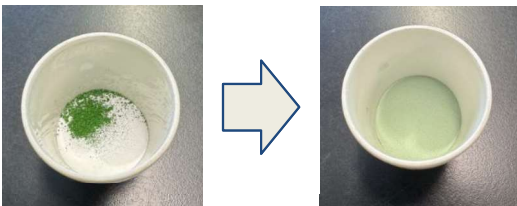


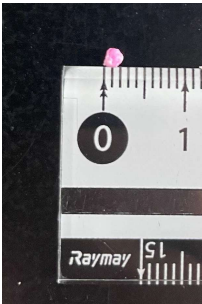
図1 アルミナ(白)と酸化クロム(緑)の混合物

○方法
・アルミナ,酸化クロムを以下の比率で混ぜるつぼに入れる
・シャープペンの芯を底から0.5cm離し、垂直に挿す。
・電子レンジの中央に置き、550Wで30s加熱してプラズマを発生させる。



図2電子レンジ内でのプラズマの発生

○行った比率と結果
アルミナ:酸化クロム
①100:1→○ 大きく形もきれいなルビーができた:①②
②200:1→△ ルビーはできたが色が薄い
③250:1→△ とても小さいルビーができた
④300:1→× ルビーはできなかった
⑤400:1→× ルビーはできなかった
⑥500:1→× ルビーはできなかった
⑦ 90:1→× ルビーはできなかった

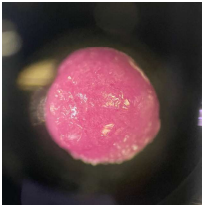


①ルビーのサイズ...約3.5mm

安定してプラズマを起こすことができなかった



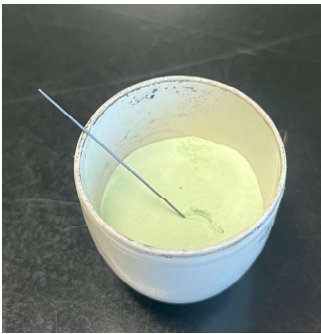
シャー芯の挿し方を変化させることでプラズマを安定して起こせるのではないか



②実体顕微鏡で観察したルビー

実験2
○材料
・実験1と同様

○方法
・実験1と同じ方法でシャープペンシルの挿し方を斜めに変えて(右図)加熱。熱する時間は30sでプラズマを発生させる。



○行った比率と結果
アルミナ 酸化クロム
①100:1→○ 大きく形もきれいなルビーができた
②200:1→○ 大きく形もきれいなルビーができた:③
③250:1→○ 大きく形もきれいなルビーができた
④300:1→○ 大きく形もきれいなルビーができた
⑤ 90:1→○ 大きく形もきれいなルビーができた



⇒さらに大きくきれいなルビーを作りたい

③200:1のルビー

実験3
○材料
・実験1,2と同様

○方法
・実験2と同じ方法でプラズマが消えるまで加熱を続ける。

○行った比率と結果
アルミナ 酸化クロム
①100:1→○ 大きく形もきれいなルビーができた
②200:1→○ 大きく形もきれいなルビーができた
③300:1→○ 大きく形もきれいなルビーができた
④ 50:1→○ 大きく形もきれいなルビーができた
⑤ 20:1→○ 大きく形もきれいなルビーができた
⑤ 5:1→* ルビーではないものができた:④



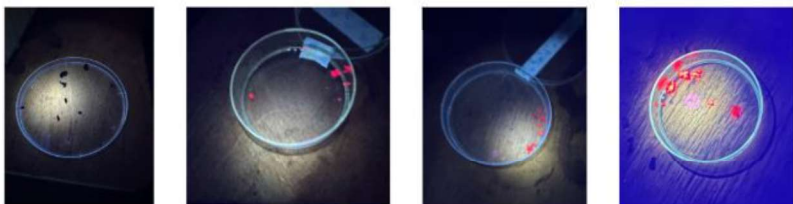
④5:1の生成物

⇒実験②よりも大きいルビーを作ることができた
大きさには加熱時間が関係？

実験4
○材料
・実験で生成したルビー
・ブラックライト(右図)



○方法
・ルビーにブラックライトを当て蛍光反応を示すかを確認する。



5 : 1

20 : 1

100 : 1

300 : 1

○結果
20:1、100:1、300:1は蛍光反応を示したが、5:1では蛍光反応を示さなかった。

3. 考察・展望

・シャープペンシルの芯をまっすぐ挿したときに比べ、ななめに挿したときのほうが安定してルビーを作ることができる。
⇒マイクロ波の波長と熱の伝わり方が関係している。

・酸化クロムの割合が大きいほどできるルビーの色が濃く、小さいほど薄くなっていた。

・最終的には3分ほどが加熱時間の上限でその後は火も消えプラズマが発生しなかった。シャー芯の濃さを変えることで加熱時間の上限も変わるのではないかと考えた。

・5:1の割合で生成した物体は蛍光反応を示さなかった。
⇒ルビーではないものができたと考えられる。

参考文献

- (1)<https://www.youtube.com/watch?v=ReAazAhxnGQ>
- (2)<https://mossanworks.wiki.fc2.com/wiki>
- (3)http://www.hyogo-c.ed.jp/~sizenkagakubu/_src/sc1786/17kensobun_posters_touban.pdf