

金属イオンと蛍光色の関連性

神戸高校自然科学研究会化学班

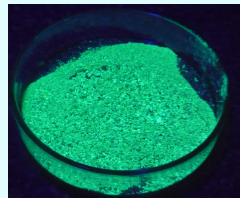
2年 土井祥湖 後藤七海

実験 1

- ・ 硫化亜鉛 ZnS ... 10 g
 - ・ 硫黄 S ... 0.1 g
 - ・ 塩化ナトリウム NaCl ... 0.1 g
 - ・ 塩化カリウム KCl ... 0.1 g
 - ・ 付活剤 ... 0.15 mL
- *0.25 mol/L の水溶液



加熱



結果

100 分間加熱

付活剤	色	種類
なし	黄緑・青	残光
CuSO_4	緑・(青)	蛍光
MnSO_4	橙・緑	蛍光
NiO	黄	蛍光
Y_2O_3	黄緑・青	残光

120 分間加熱

付活剤	色	種類
MnSO_4	黄緑・橙	残光
NiO	緑・青	蛍光
Y_2O_3	黄緑・青白	残光
Cr_2O_3	黄緑・青	残光

付活剤なし、 MnSO_4 、 Y_2O_3 、 Cr_2O_3 において、中心と外側で色の異なる蛍光体ができただ。



仮説 (中心と外側で蛍光色が異なるのは?)

1. 加熱が不十分である
2. 加熱時の熱の伝わり方が不均一
3. 場所によって酸素と触れあっていなかったため外側とは異なる結合をしている

実験 2

仮説より、加熱時間 100 分の Y_2O_3 と 120 分の MnSO_4 の蛍光体の内側から得られた蛍光体を砕いて同量ずつのつぼに詰める。一方には蓋をし、もう一方には蓋をせずに 30 分間加熱した。

結果

Y_2O_3 : 青色 → 黄緑色 MnSO_4 : 橙色 → 黄色
しかし、蓋をした方がより鮮やかな蛍光体を得られた。

考察

- ・ 蛍光体を作る時に加える硫黄は酸化防止剤の役割を持っている。
- ・ 蓋をした方がより鮮やかな蛍光体を得られた。



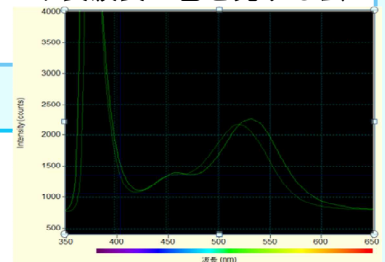
酸素と結合しない方がより良い蛍光体を得られる。

実験 3

できた蛍光体に約 369 nm の紫外線をあてながら蛍光スペクトルを調べた。

考察

1. Y_2O_3 と Cr_2O_3 は高さに違いはあるがピーク波長が一致。
↓
 Y_2O_3 と Cr_2O_3 には付活剤としての特性に関連がある?
2. Y_2O_3 と Cr_2O_3 は CuSO_4 のピーク波長と一致しなかった。
↓
 CuSO_4 には Y_2O_3 も Cr_2O_3 も混入していなかった。
3. 加熱時間が長くなるほどより長波長の色を発する蛍光体を得られる。



今後の展望

- ・ 混入した金属元素の特定
- ・ 加熱時間を延長した実験
- ・ 全体が均一な蛍光体となるような実験方法の開発

参考文献

原色図解理科実験大辞典/1968 年/全国教育図書株式会社
化学大辞典/2006 年/共立出版株式会社