

金属イオンと蛍光色の関連性

県立神戸高等学校 自然科学研究会化学班

2年 土井祥湖 後藤七海

動機・目的

硫酸銅を付活剤として加えた蛍光体は緑色に蛍光を発したが、一部青色に蛍光を発した。原因は不純物の混入だと考えた。そこで様々な金属元素を用いて不純物の特定を行う。また金属イオンと蛍光体の発する色の関連性を調べる。

内容

特級の硫化亜鉛を基体として様々な付活剤を用いて蛍光体を作り約 369 nm の紫外線をあてながら蛍光のスペクトルを調べた。

方法

- ・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



強熱の様子

強熱

結果

100 分間強熱

付活剤	色	種類
CuSO ₄	緑・青	蛍光
MnSO ₄	橙・緑	蛍光
NiO	黄	蛍光
Y ₂ O ₃	黄緑・青	残光

120 分間強熱

付活剤	色	種類
MnSO ₂	橙・黄緑	残光
NiO	緑・青	蛍光
Cr ₂ O ₃	黄緑・青	残光

- ・強熱が 100 分の硫酸マンガン(Ⅱ) → 蛍光体
- ・ 120 分 → 残光体
- ・強熱が 100 分の酸化ニッケル(Ⅱ) → 蛍光体
- ・ 120 分 → 蛍光体

まとめ・考察

酸化ニッケルは強熱時間 100 分でも 120 分でもほとんど蛍光を発しなかった

→ ニッケルは付活剤としての作用が乏しいと思われる



<蛍光スペクトル比較>

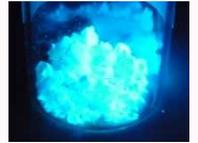
緑色・黄緑の蛍光体・残光体



- ・120 分の硫酸マンガンのみ
蛍光スペクトルのピークは一つだけ
- ・硫酸銅と酸化クロムと酸化イットリウムは
ピークの位置が近い

→ 銅、イットリウム、クロムには
関連性がある？

青色の蛍光体



- ・酸化イットリウムと酸化クロムの
蛍光スペクトルのピークがほとんど一致

しかし

硫酸銅とは一致しない

→ 酸化イットリウムも酸化クロムも
混入していなかった

→ イットリウム、クロムには金属原子の
特性に何か関連性がある？

今後の展望

- ・強熱時間を変更しての実験
- ・硫酸マンガン等が残光体になった理由を調べる
- ・希土類元素など様々な付活剤を用いての実験
- ・外側と内側で色の違う蛍光体ができる原因を追究
- ・周期表との関連性を見出す

参考文献

原色図鑑理科実験大辞典/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