

酸化亜鉛のドーピングの試み

～次世代スマホの素材を作れ!～

兵庫県立神戸高等学校 化学班

1年赤井怜音, 阿波佑弥, 三田村雄彦

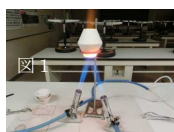
1. 動機及び目的

液晶画面などに使われている透明金属に興味を抱き、そのような物質を作成したいと考えた。そこで、半導体の中でも電気伝導度が高い ZnO に少量の不純物を添加し、導電性を持つ物質を作成(ドーピング)し性質を調べた。

2. 仮説 I

ZnO に混合する物質の電気陰性度が高いほど出来た物質の電気抵抗は小さく、低いほど大きい。

3. 実験 I



ZnO と金属

(Al, Pb, Mn, Sb, Al, Sn, Al, Mg) 粉末にエタノールを少量混合し、混合したものを磁性るつぼ、マッフル、ガス

バーナーを用いて 10 分間加熱した(図 1)。加熱後、テスターで作成した物質の電気抵抗(図 2 の赤線の端から端まで: 5mm)を測定した。

4. 仮説 II

ZnO の粉末に紫外線(254nm)を当てると緑色に発光した。さらに Al を添加し、加熱した後の物質はより明るく発光した。よって ZnO に添加する物質で紫外線を当てたときの明るさに違いが生じる。

5 実験 II

実験 I のるつぼに紫外線を当て内部を観察した。

6. 結果と考察

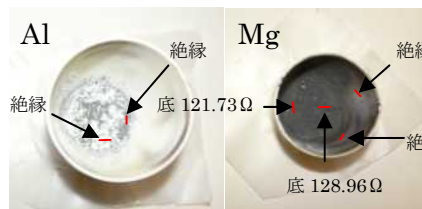
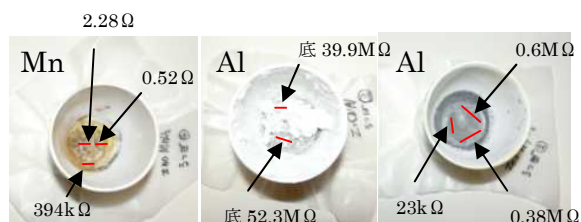
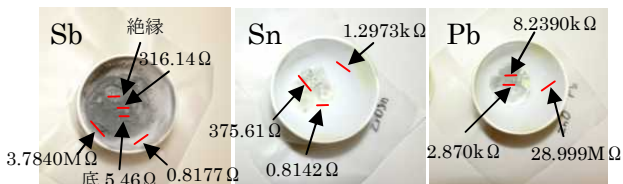


図 2 作成した物質の抵抗値

表 1 使用した金属の電気陰性度

Sb	Sn	Pb	Mn	Al	Mg
2.05	1.96	2.33	1.55	1.61	1.31

結果は仮説とは異なり、抵抗値は電気陰性度に依存しないことがわかった。

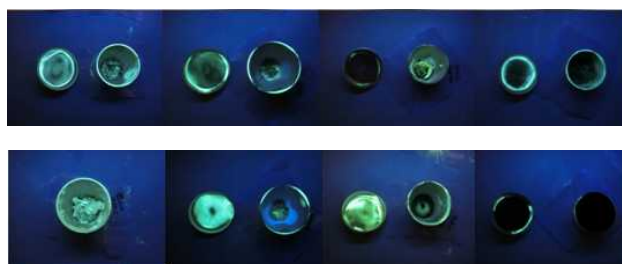


図 3 紫外線をするつぼ(上左より Al, Pb, Mn, Sb 下左より Al, Sn, Al, Mg)に当てた結果

図 3 より混ぜる不純物により発光する明るさが異なった。ZnO と Sn を加熱したものは青く発光していた。この現象は、Zn は発光せず ZnO が発光するように、発光しない Sn が酸化され発光したのではないかと考察した。よって酸化物は通電したが、透明金属ができたかどうかはデータ不足で不明。

7. 反省と課題

研究を始める時期が遅く、得られたデータも少なかったために考察が深くできなかった。これからは実験回数を増やし、正確なデータを集めて抵抗値のグラフを描けるようにしたい。

8. 参考文献

細野秀雄・神谷利夫著, 透明金属が拓く驚異の世界 不可能に挑むナノテクノロジーの錬金術, ソフトバンククリエティブ株式会社 (2009)