

薬品に漬けたときのビスマスの色の変化

上田優人, 竹中結希, 吉井柊人, 野本翼希, 吉村歩華

Yuto Ueda, Yuki Takenaka, Shuto Yoshii, Tsubaki Nomoti, Ayuka Yoshimura

奈良県立奈良高等学校

【キーワード】 ビスマス, 構造色, 酸化被膜

1. はじめに

ビスマスの結晶の表面は、色がさまざまに変化することが知られている。その色は、ビスマスが空気中の酸素によって酸化されて生じた酸化被膜によって生じ、酸化被膜の厚さが薄いほうから順に、金、茶、紫、青、黄、桃色、緑である¹⁾。そして、この表面の色は、塩酸をかけることによって銀色になると報告されていた²⁾ため、このことについて検証した。これを発端に、ビスマスが色づく仕組みについて詳しく研究したいと考えたため、酸化還元反応を用いた酸化被膜の形成実験を行った。

2. 目的

ビスマスの色をコントロールすることを目的とし、その色の原因と考えられる酸化被膜を形成する方法を模索した。

3. 方法

濃度の異なる塩酸を用意し、

- (1)酸化被膜を 6mol/L 塩酸で脱色した状態
 - (2)酸化被膜がついた状態
- に分けてそれぞれ漬け込む

4. 結果

濃度が大きくなるにつれてビスマスの色が薄くなっていた。また、他の酸や塩基ではほとんど黒く変化しているのがみられた。



図 1 : 塩酸に漬けたときのビスマスの色

5. 考察

X 線結晶構造解析の結果から、塩酸の濃度が上昇するにつれて BiOCl の割合が増加している。ビスマスと塩酸が反応して BiCl_3 が生じたこと、 BiCl_3 は水と反応しやすく BiOCl に変化したためと考えられる。

6. まとめ

ビスマスが塩酸と反応させたとき、濃度によって白色・黒色と異なる色になった。白色の固体は BiOCl であることが判明した。

謝辞

X 線結晶構造解析の実験は、京都大学大学院工学研究科材料化学専攻の田中勝久教授にご指導とご助言を賜りました。この場を借りてお礼申し上げます。

引用文献

- 1) 『ビスマス人工結晶 酸化被膜の色』(2014/11/01)
<http://kousekim.seesaa.net/article/409184579.html>
- 2) 熊本大学 工学部 (2019/10/25)
『魅惑のビスマス～結晶づくり～ | おもしろ科学実験室 (工学のふしぎな世界)』
https://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages/191018_02.php