

ビスマス結晶の制御 結晶の大きさに影響を与えるものは何か

1. はじめに ビスマスは元素番号83の安定元素
ビスマス結晶は、形が不規則である

2. 目的 ビスマスを大きく再結晶させる
大きさは四辺の大きさ×高さとする

3. 使用器具

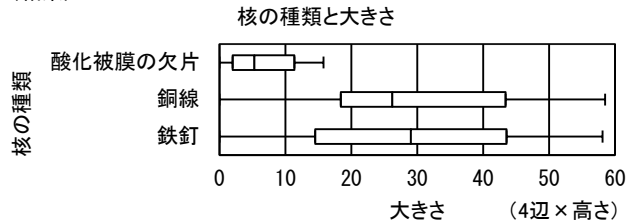
- ・ビスマス
- ・小型電気炉
- ・酸化被膜の欠片
- ・銅線
- ・鉄釘
- ・容器



実験方法

実験1 結晶を作る核となる物質を変える

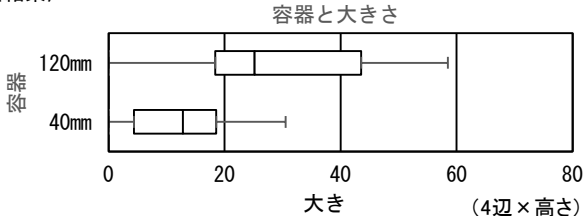
〈方法〉核を酸化被膜の欠片、銅線、鉄釘に変える
〈結果〉



鉄釘よりも銅線の方が熱伝導率が高いため、冷却時に結晶と核の間に温度差が生まれにくくなり、銅線の方がより大きくビスマスが再結晶と考えられる。ビスマスが再結晶されるかどうかに影響を与えるのは核の種類ではないと言える。

実験2 容器の高さを変える

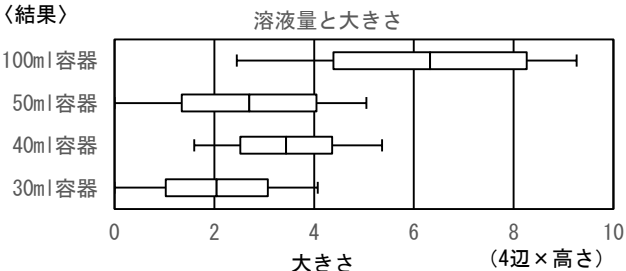
〈方法〉高さ40mmの容器と120mmの容器Bを用意し、実験を行う
〈結果〉



高さのある容器を使用することで大きくビスマスを再結晶させられると考える。

実験3 容器の溶液量を変える

〈方法〉100ml容器、50ml容器、40ml容器を用意し、
容器に入れる溶液の高さは統一して溶液量を変える
〈結果〉

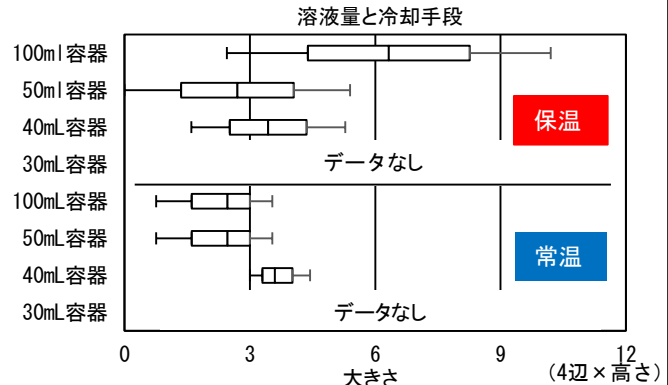


ビスマスを大きく再結晶させるには容器の横幅も影響していると考えられる。

実験4 再結晶させる際の保温場所を変える

〈方法〉小型電気炉内でゆっくり冷却したビスマス結晶と
常温で冷却したビスマス結晶を比較する

〈結果〉

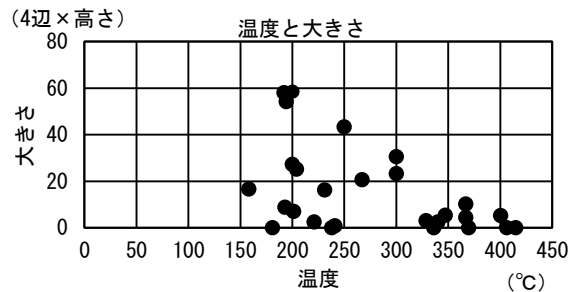


時間をかけて冷却すると大きくビスマスが再結晶されると考える。

実験5 取り出す際の温度を変える

〈方法〉ビスマス結晶を取り出す際の温度を測る
※小型電気炉に表示される温度で統一する

〈結果〉



大きいビスマス結晶を作成する際は融点よりも低い温度で取り出す必要があると考えられる。

4. 結論

ビスマス結晶は長い核を用い、高さと横幅がある容器で時間をかけて冷やし、200℃付近で取り出すことでより大きくビスマスが再結晶されると考えられる。

5. 今後の課題

- ・熱伝導性が高い核を使用することで、ビスマス結晶の大きさが変化するかを調べてみたい。
- ・エネルギーの強弱についても調べ、参考にしていきたい。
- ・ビスマスが再結晶されなかった時の原因を詳しく調べきれないので失敗したビスマス結晶に着目し、より大きいビスマスが再結晶される明確な条件を見つけていきたい。

6. 参考文献

- 1) 国立大学55工学系学部HP「魅惑のビスマス～結晶づくり～」(2024年11月1日) https://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages/191018_02.php
- 2) 京都府立桃山高等学校「人工ビスマス結晶の色と形について」(2024年11月14日) https://www.pref.nara.jp/secure/256933/43_momoyama_poster_bisumasu.pdf