

(Si₁₅Te₈₅)_{100-x}M_x (x = 3, 5, 7) のガラス形成について

201112039 吉川裕太

1. はじめに

本研究は、Si-Te 系に第三元素を加えた場合の影響について調べることを目的とする。ここで(Si₁₅Te₈₅)_{100-x}M_x (M = Ag, In, Sn, Sb, x = 3, 5, 7) について、ガラス化を試み、ガラス化した試料について、示差走査熱量計 (DSC) による測定を行い、ガラス形成能、ガラス転移温度、結晶化の活性化エネルギーなどを求める。

2. 実験方法

液体急冷法によりガラス化した試料を作成した。その試料を示差走査熱量計(DSC)で測定し、結果から結晶化の活性化エネルギーを次式で求めた。

$$\frac{d(\ln \frac{\phi}{T_c^2})}{d(\frac{1}{T_c})} = -\frac{E_c}{R}$$

E_c : 結晶化の活性化エネルギー、 ϕ : 昇温速度、
 R : 気体定数、 T_c : 結晶化のピーク温度を表す。

ガラス試料は、それぞれの組成に応じた量の純物質を石英管に真空封じして、その試料を電気炉で 900°C に加熱・融解し、48 時間保持した後、氷食塩水(-5°C)に入れることで作成した。

示差走査熱量測定 (Differential Scanning Calorimetry, DSC) とは、「物質及び基準物質の温度を調節されたプログラムに従って変化させながら、その物質と基準物質に対するエネルギー入力の差を温度の関数として測定する技法」である。

3. 実験結果

測定し、解析した結果、

表 1 結晶化エネルギー

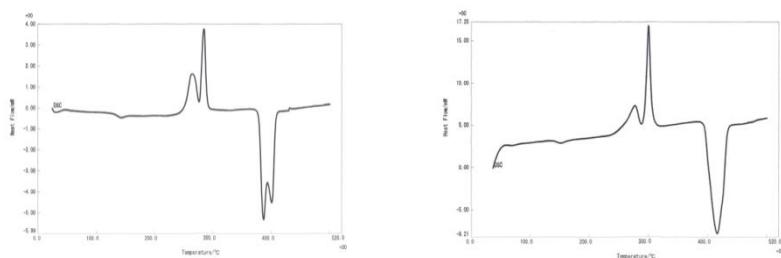


図 1 Si-Te-Ag

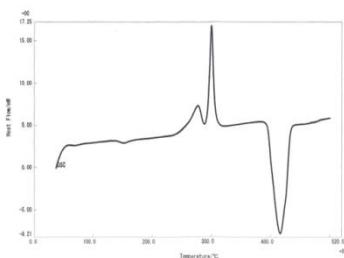


図 2 Si-Te-In

Si ₁₅ Te ₈₅	42kcal/mol
Ag ₃ (Si ₁₅ Te ₈₅) ₉₇	39kcal/mol
Ag ₇ (Si ₁₅ Te ₈₅) ₉₃	36kcal/mol
In ₃ (Si ₁₅ Te ₈₅) ₉₇	51kcal/mol
In ₇ (Si ₁₅ Te ₈₅) ₉₃	40kcal/mol

4. まとめ

Ag より In の方が結晶化と融点の温度が高い。Ag₃(Si₁₅Te₈₅)₉₇ は Ag₇(Si₁₅Te₈₅)₉₃ より結晶化温度が低い、しかし In₃(Si₁₅Te₈₅)₉₇ は In₇(Si₁₅Te₈₅)₉₃ より結晶化温度が高い。