

Раствор-расплавная кристаллизация HoCo-пентаборатов

Научный руководитель – Копорулина Елизавета Владимировна

Дин Жояо

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра кристаллографии и кристаллохимии, Москва, Россия

E-mail: ruolagerfeuer@mail.ru

HoCo-пентабораты относятся к обширной группе синтетических безводных редкоземельных боратов с общей формулой $REEM^{2+}(B_5O_{10})$, где REE – Y или элемент группы лантаноидов, а M^{2+} – Co, Mg, Cu, Ni и Zn. Набор редкоземельных элементов в этих соединениях варьирует в зависимости от типа катиона M^{2+} , и наиболее разнообразны в этом плане родоначальники этой группы – ее кобальтовые и магниевые представители, полученные в конце 70-х – начале 80-х годов прошлого столетия [3, 7]. На сегодняшний день большинство из этих соединений получено в виде поликристаллических образцов, расшифрованы и уточнены их структуры. Наиболее известными представителями этой группы являются REEMg-пентабораты, многие из которых выращены в виде крупных монокристаллов высокого оптического качества. Для них изучены возможности и пределы изоморфных замещений в редкоземельной позиции, термическая устойчивость при высоких температурах, оптические, лазерные и магнитные свойства [2, 6]. Информация о соединениях с остальными двухвалентными катионами в значительной степени фрагментарна и, зачастую, ограничивается сведениями об условиях получения мелкокристаллических образцов и, особенностях кристаллических структур некоторых из них. Более детальное изучение свойств других соединений этой группы может способствовать раскрытию их функционального потенциала.

Настоящая работа посвящена раствор-расплавной кристаллизации HoCo-пентабората, а также изучению его структурных характеристик, а также термических и магнитных свойств. Состав растворов-расплавов определялся исходя из данных [1] о фазовых равновесиях в системе $CoO - B_2O_3 - Ho_2O_3$ при $1000^\circ C$. В результате спонтанной кристаллизации при охлаждении $HoCo(B_5O_{10}) - CoO - B_2O_3$ в интервале $1000-900^\circ C$ получены достаточно крупные (до 5 мм) образцы без проявлений огранки (рис. 1 а). Эта фаза составляет основную часть закристаллизованного материала и по данным рентгенофазового анализа и аналитической сканирующей электронной микроскопии является кристаллами соединения $HoCo(B_5O_{10})$. Зафиксированные в единичных количествах побочные фазы представлены удлиненными кристаллами $Co_2B_2O_5$ (рис. 1 б). С использованием метода дифференциально-термического анализа показано, что плавление HoCo-пентабората начинается при $1020^\circ C$, изучены особенности его плавления.

Источники и литература

- 1) Алиев О.А. Химия и химическая технология, 2007, т. 50, вып. 12, сс. 41-44.
- 2) Митина Д.Д., Мальцев В.В. и др. Неорганические материалы, 2023, т. 50, № 10, сс. 1-13.
- 3) Abdullaev G. K., Mamedov K. S., Dzhaferov G. G., J. Struct. Chem., 1975, V. 16, pp. 61-65.
- 4) Huang Y., Zhou W. et al. Cryst. Eng/ Comm. 2015, № 17, pp. 7392–7397.

- 5) Saubat B., Vlasse M., Fouassier C. J. Solid State Chem, 1980, V. 34, № 3, pp. 271–277.

Иллюстрации

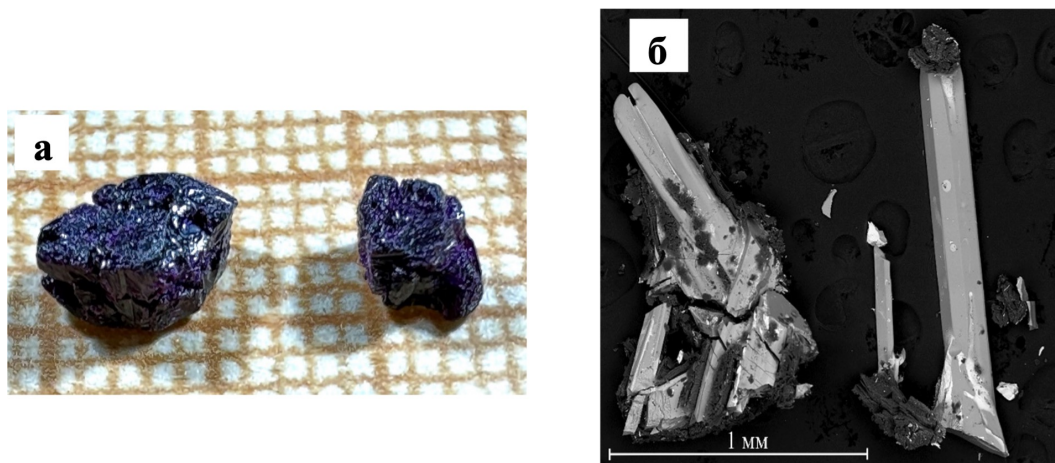


Рис. : Кристаллы $\text{HoCo}(\text{B}_5\text{O}_{10})$ (а) и $\text{Co}_2\text{B}_2\text{O}_5$ (б)