

ВИРОЩУВАННЯ КРИСТАЛІВ СОЛЕЙ ТУТТОНА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ТЕМПЕРАТУРНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ

І.І. Половинко, С.В. Рихлюк

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
кафедра нелінійної оптики, Львів, вул. ген. Тарнавського, 107*

Група кристалів солей Туттона (КСТ) має загальну хімічну формулу $M^I_2M^{II}(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$, де M^I – лужний метал (Na, K, Rb, Cs) або Tl, NH_4^+ ; M^{II} – двохвалентний метал (зазвичай Mg, Ca, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Ru і т.д.); сульфатна група SO_4 може бути замінена на SeO_4 , CrO_4 , BeF_4 , PO_3F , ZrF_6 . До цієї групи також відносять кристали, в яких замість ZO_4 містяться комплекси BeF_4 . Вперше кристали такого типу виростив і дослідив англійський вчений Альфред Едвін Говард Туттон (1864–1938) на початку минулого століття. І хоча КСТ вивчалися у багатьох роботах, проблема отримання кристалів високої оптичної якості а також їх високоточних температурних досліджень залишається актуальною і на сьогоднішній час. Особливого значення вона набула після того, як була показана можливість використання КСТ в якості керованих оптичних фільтрів.

В поданій роботі описано новий спосіб вирощування КСТ та проведено низькотемпературні дослідження їх оптичного двопронезаломлення. Особливістю нового способу вирощування було те, що кристали отримувались з водного розчину сумішей солей K_2SO_4 та хлоридів відповідного двовалентного металу, взятих у нестехіометричному мольному співвідношенні 1:1. Оптично прозорі однорідні кристали виростили протягом 40–60 днів. Для вимірювання змін двопронезаломлення використано метод Сенармона, який дає високу точність вимірювання ($\sim 10^{-7}$). Зразки для досліджень відбирали з огляду на оптичну однорідність із розмірами близько $5 \times 10 \times 15$ мм. На температурних залежностях $\delta(\Delta n) = f(T)$ виявлено аномалії, що відповідають фазовим переходам за температур близько 200 і 300 К у кристалах $K_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$, та за температури 280 К для кристалів $K_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$. Отримані результати аналізуються в рамках термодинамічної теорії з використанням електричного потенціалу Гіббса. Запропоновано шляхи розширення області термостабільності КСТ.