

НАНОМАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ ІТРИЄВИХ ГРАНАТІВ ЗІ СТРУКТУРОЮ ШПІНЕЛІ

Прокопенко Владислав Сергійович,
здобувач вищої освіти I курсу chem@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Мельник Дмитро Олександрович,
здобувач вищої освіти IV курсу chem@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Камінський Олександр Миколайович,
кандидат хімічних наук, доцент, alexkamin@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Чумак Володимир Валентинович,
кандидат хімічних наук, доцент, chem@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Тігов Юрій Олександрович,
доктор хімічних наук, провідний науковий співробітник, chem@ukr.net
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна

Панасюк Дмитро Юрійович,
судовий експерт, асистент кафедри хімії dima.panasuk261195@gmail.com
Житомирський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Наноматеріали зі структурою шпінелі, в тому числі ітрієві гранати, виступають об'єктами всебічних досліджень через їх унікальний склад та фізико-хімічні властивості.

Особливий інтерес до ітрієвих гранатів, що мають кубічну структуру шпінелі пов'язаний з тим, що на основі таких матеріалів, наприклад, виготовляють потужні твердотільні лазери [1].

Серед сучасних методів одержання наноматеріалів в цілому та наношпінелей зокрема, найбільшої популярності набув золь-гель метод за участю автогоріння (ЗГА). Ефективність і виробництво високоякісного тонкодисперсного порошку залежить від природи палива, співвідношення палива до окислювача, концентрації прекурсорів, рН, перемішування, механізму нагрівання, температури відпалу та умов підготовки тощо [2]

Наприклад, у роботі [3] досліджено механізм синтезу дрібнокристалічного ітрієво-алюмінієвого гранату $Y_3Al_5O_{12}$ (YAG) в надкритичних умовах водного середовища. Встановлено, що у докритичних умовах синтезу вихідні оксиди гідроксилюються з утворенням гідроксиду ітрію та агломератів нанорозмірних кристалів YAG, а в надкритичних умовах нанорозмірні кристали перекристалізуються з утворенням мікронних кристалів YAG з добре сформованими гранями.

На рис. 1 показано схему золь – гель процесу за участю автогоріння з метою одержання надпровідних сполук на основі барій-купрум-ітрієвих гранатів [4].

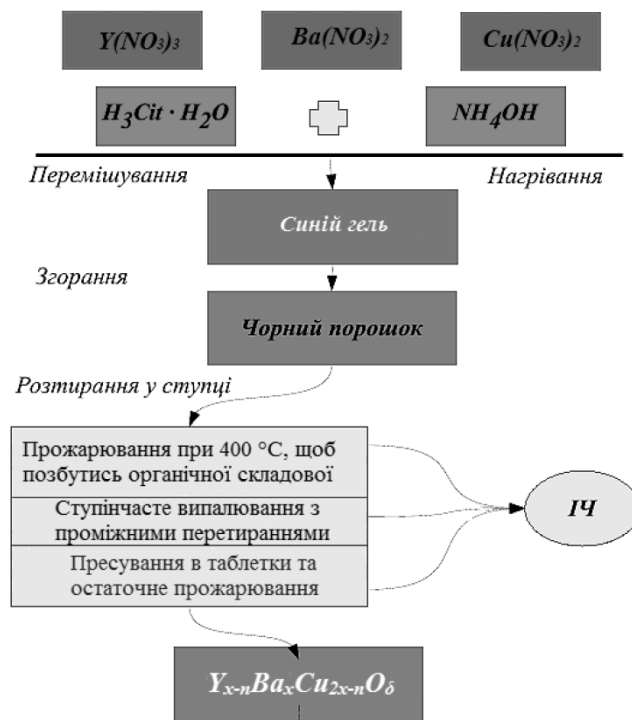


Рис.1. Технологія одержання барій-купрум-ітрієвих гранатів золь-гель синтезом.

Отже, нанометеріали зі структурою шпінелі є перспективними об'єктами досліджень у галузях нанохімії та нанотехнологій.

1. Michael Bredol, Joanna Micior Preparation and characterization of nanodispersions of yttria, yttrium aluminium garnet and lutetium aluminium garnet. Journal of Colloid and Interface Science. 2013. Vol. 402. P. 27-33. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2013.03.060>
2. N. Kaur, M. Kaur, Comparative studies on impact of synthesis methods on structural and magnetic properties of magnesium ferrite nanoparticles. Process. Appl. Ceram. 2014. Vol. 8, Is. 3. P. 137-143. <https://doi.org/10.2298/PAC1403137K>
3. Valery A. Kreisberg, Yurii D. Ivakin, Marina N. Danchevskaya Volatile impurities in the structure of $Y_3Al_5O_{12}$ garnet synthesized in water fluid. The Journal of Supercritical Fluids. 2021. Vol. 168. 105078. <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2020.105078>
4. А. Пилипенко, І. Фесич, С. Неділько, О. Дзязько Характеристика золь-гель процесу в системі $Y_xBa_{x+n}Cu_{2x+n}O_\delta$ ($x=1, n=1$; $x=2, n=3$; $x=3, n=2$). Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2017. С. 31-34.