

СИНТЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ НА ОСНОВІ ПОДВІЙНИХ ДИФОСФАТІВ ІНДІЮ ТА ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ $M^I In_x M^{III}_{1-x} P_2 O_7$, де M^I - Li, Na, K; M^{III} - Fe, Cr, Mn.

Іваненко О.П., Бойко Р.С., Корнієнко З.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
romaboyko@ukrpost.net.

Подвійні фосфати лужних та полівалентних металів і матеріали на їх основі володіють рядом цінних електрофізичних та оптичних властивостей, і все більш знаходять застосування в різних галузях науки і техніки. До вищезгаданих сполук відносяться і подвійні фосфати лужних металів та індію типу $M^I In P_2 O_7$, де M^I – Li, Na, K. Варіювати параметрами деяких фізичних властивостей цих сполук можна, одержуючи на їх основі тверді розчини.

Тверді розчини на основі подвійних дифосфатів лужних металів та індію було синтезовано методом спонтанної кристалізації із розчин-розплавів систем $M^I_2 O - P_2 O_5 - In_2 O_3 - M^{III}_2 O_3$ (M^I – Li, Na, K; M^{III} – Cr, Fe, Mn) в досить широкому температурному інтервалі від 600 до 1000°C. Мольні співвідношення $M^I_2 O:P_2 O_5$ становили 1 для систем з лужними металами літієм та натрієм, та 1,2 для калійної системи. Дані співвідношення є оптимальними для синтезу подвійних дифосфатів $M^I M^{III} P_2 O_7$ (M^{III} – In, Cr, Fe). Сумарна вихідна кількість оксидів тривалентних металів в розплавах становила 15% масових, а їх співвідношення коливались у широких межах.

Для систем $M^I_2 O - P_2 O_5 - In_2 O_3 - M^{III}_2 O_3$ (M^I – Li, Na, K; M^{III} – Cr, Fe) отримано ряд сполук $M^I In_x Fe_{1-x} P_2 O_7$ та $M^I In_x Cr_{1-x} P_2 O_7$, в яких індію заміщено на ферум(III) та хром(III) в широкому інтервалі x від 0,1 до 0,8. Таку широку область утворення твердих розчинів можна пояснити ізоструктурністю подвійних дифосфатів $M^I In P_2 O_7$, $M^I Cr P_2 O_7$ та $M^I Fe P_2 O_7$. Синтезовані подвійні дифосфати натрію та калію відносяться до просторової групи $P2_1/c$, а подвійні дифосфати літію – до просторової групи $C2/c$.

В системах $M^I_2 O - P_2 O_5 - In_2 O_3 - Mn_2 O_3$ (M^I – Li, Na, K) також спостерігається утворення твердих розчинів, забарвлених у синій колір різної інтенсивності, що свідчить про присутність мангану в ступені окислення 3+. Тверді розчини мангану(III) утворюються у всьому дослідженому інтервалі масових співвідношень $In_2 O_3/Mn_2 O_3$ від 13/2 до 5/10.

Склад одержаних сполук було встановлено за даними хімічного аналізу, будову дифосфатного аніону підтверджено ІЧ-спектральним методом аналізу. Однофазність отриманих зразків визначали за допомогою рентгенофазового аналізу.

Для синтезованих твердих розчинів пораховано параметри кристалічних решіток. Показана залежність провідності сполук в ряду Li – Na – K, а також залежність провідності від сорту легуючого металу та складу твердого розчину.