

2014, 4 (3), P. 226-255. 2. Особливості перетворень у РЗЕ-вмісних системах нітратних прекурсорів у підготовчих процесах формування перовскітоподібних оксидних матеріалів. / О.Г. Дрючко, Д.О. Стороженко, Н.В. Бунякіна та ін. // Вісник НТУ «ХПІ». – 2016. – № 22 (1194). – С. 63–71. 3. Storozhenko D.O., Dryuchko O.G., Buniyaka N.V., Ivanitskaia I.O. Phase Formation in REE-Containing Water-Salt Systems at the Preparatory Stages of the Multicomponent Oxide Functional Materials Formation. *Innovations in Corrosion and Materials Science*. 2015, vol. 5, no. 2, pp. 80–84. 4. Дрючко О. Г., Стороженко Д.О., Іваницька І. О., Бунякіна Н. В. Деякі тенденції створення оксидних РЗЕ – вмісних функціональних матеріалів із використанням нітратних систем // Вісник національного технічного університету «ХПІ». – 2011. – № 50. – С. 23–28.

**ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕТВОРЕНЬ У СИСТЕМАХ НІТРАТНИХ  
ПРЕКУРСОРІВ ЛАНТАНОЇДІВ І ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ У ХОДІ  
ФОРМУВАННЯ ФОТОКАТАЛІТИЧНО-АКТИВНИХ НАНОШАРУВАТИХ  
ПЕРОВСКІТОПОДІБНИХ ФАЗ**

**Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О.,  
Ханюков В.О., Китайгора К.О. (м. Полтава)**

У повідомленні продовжується обговорення й аналіз результатів дослідження особливостей спільної поведінки структурних компонентів у системах прекурсорів нітратів лантаноїдів і лужних металів на підготовчих стадіях у ході формування РЗЕ-вмісних оксидів зі структурою перовскіта, граната з використанням методів «м'якої хімії» і тепловою активацією.

Одним із найбільш перспективних класів складних оксидних матеріалів рідкісноземельних елементів і титану є наноструктуровані шаруваті перовскітоподібні сполуки (фази Раддлсдена-Поппера, Діона-Якобсона) і тверді розчини на їхній основі з товщиною одного шару приблизно 0,5 нм.

Нові відомості щодо реакційної здатності й перетворення шаруватих перовскітоподібних оксидів, стабілізації фотокаталітично- і сенсорноактивної кристалічної модифікації  $\text{TiO}_2$  – анатаза ініціювали продовження нашого дослідження за цією тематикою. І сьогодні з'ясовуються способи управління

технічними параметрами цільових продуктів через вибір складу, умов синтезу та способу оброблення.

Нині завдяки технологічним прийомам реакцій «м'якої хімії» з'явилася можливість створення речовин із різноманітними структурними особливостями, отримання метастабільних сполук шляхом послідовності низькотемпературних топохімічних синтезів. Особливий інтерес у цьому відношенні представляють гібридні методи синтезу, що недавно з'явилися і які поєднують переваги кожного із застосованих методів (елементи піролізного і гідролізного методів синтезу, метод Печіні, горіння рідких нітратних прекурсорів [1], золь-гель метод) та використовують рідкі нітратні попередники елементів різної електронної структури.

Для формування цільових фаз використовують іонний обмін, інтеркаляцію і деінтеркаляцію, процеси заміщення й конденсації, процеси розщеплення і взаємні перетворення однієї структури на іншу (наприклад, перехід із фаз Раддлесдена-Поппера у фази Діона-Якобсона; перехід у межах одного типу фаз зі збільшенням або зменшенням числа шарів).

Отримані авторами емпіричні дані щодо умов утворення й існування, про особливості і закономірності атомно-кристалічної будови, властивості, характер і стадійність теплових перетворень лужних координаційних нітратів лантаноїдів відіграють важливу роль в оптимізації розробок технологій виготовлення нових багатофункціональних РЗЕ-вмісних матеріалів. Вони сприяють з'ясуванню взаємозв'язку між способом приготування, варіативністю методу активації систем, методологією виготовлення і фазовим складом, параметрами решіток, величиною питомої поверхні, морфологією складових частинок, каталітичною активністю зразків в фотоіндукованих реакціях розкладання води для цілей отримання водню (як альтернативного виду палива), розкладання токсичних органічних речовин, неповного окиснення вуглеводів; при отриманні інших перовскітоподібних фаз шляхом реакцій іонного обміну, що може суттєво спрощувати процедури синтезу цільових продуктів.

Для ефективного управління властивостями одержуваних продуктів необхідне глибоке розуміння фізико-хімічних процесів, явищ, що відбуваються у ході їх формування. І їх комплексне дослідження із застосуванням сучасних фізико-хімічних методів дозволяє удосконалювати наші знання про характерні особливості швидко протікаючих процесів, стадії еволюції структури і мікроструктури технологічних об'єктів.

Отримані власні [2-7] і літературні фізико-хімічні, термохімічні та структурні відомості, а також результати їх інтерпретації є важливим етапом розвитку експериментальної і теоретичної наукової бази даних про шаруваті сполуки і процеси з їх участю; їх унікальні властивості [8], що визначаються двовимірним характером побудови міжшарового простору, спотворенням структури титан-кисневих октаедрів перовскітового шару і високою рухливістю катіонів лужних металів.

#### Список використаних джерел:

1. *Solution Combustion Synthesis of Nanoscale Materials / Arvind Varma, Alexander S. Mukasyan, Alexander S. Rogachev and Khachatur V. Manukyan // American Chemical Society. Chem. Rev. – 2016. – Vol. 116. – P. 14493-14586.*
2. Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Коробко Б.О. Фізико-хімічне охарактеризування координаційних нітратів РЗЕ і лужних металів – прекурсорів оксидних поліфункціональних матеріалів. Вісник національного технічного університету «ХПІ», серія: Хімія, хімічна технологія та екологія. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2018. – № 39 (1315). – С. 3-13.
3. Вигдорчик А.Г. Малиновский Ю.А., Дрючко А.Г. и др. Синтез и рентгеноструктурное исследование литиевых редкоземельных нитратов  $Li_3[Ln_2(NO_3)_9] \cdot 3H_2O$ , где  $Ln = La, Nd$ . // Кристаллография. 1991. Т. 36. В. 6. С. 1395-1402.
4. Вигдорчик А.Г. Малиновский Ю.А., Дрючко А.Г. и др. Синтез и кристаллическая структура  $Na_2[Nd(NO_3)_5] \cdot H_2O$ . // Известия АН СССР. Неорганические материалы. 1990. Т. 26. № 11. С. 2357-2362.
5. Вигдорчик А.Г. Низкотемпературное рентгеноструктурное исследование калий-неодимовых нитратов  $K_3[Nd_2(NO_3)_9]$  и  $K_2[Nd(NO_3)_5(H_2O)_2]$  / А.Г. Вигдорчик, Ю.А. Малиновский, А.Г. Дрючко и др. // Кристаллография. – 1992. – Т. 37. – Вып. 4. – С. 882–888.
6. Пат. 43549 Україна. МПК G 05 D 23/00. Спосіб програмного формування лінійного закону зміни температури нагрівника / О.Г. Дрючко, Д.О. Стороженко, Н.В. Бунякіна, І.О. Іваницька – и 2009 01783; Заявлено 02.03.2009; Опубл. 25.08.2009, Бюл. №16. 10 с. 7. Зверева И.А., Санкович А.М., Миссюль А.Б. и др. Механизм образования перовскитоподобного слоистого оксида  $Na_2Nd_2Ti_3O_{10}$ . Физика и химия стекла. 2010. Т. 36, № 2. С. 261–269.
8. Родионов И.А., Силуков О.И., Зверева И.А. Исследование фотокаталитической активности слоистых оксидов  $ALnTiO_4$  ( $A = Na, Li, H$ ). Журнал общей химии. 2012, № 4. С. 548–555.

## **ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ДИКАРБОНОВИХ КИСЛОТ**

**Шевченко О.П., Лут О.А., Коротич Л.І., Маковська А.О. (м. Черкаси)**

Дослідження електропровідності розчинів електролітів дає змогу порахувати значну кількість констант, які характеризують як безпосередньо розчинну речовину, так і в цілому розчин. В даній роботі проведено дослідження електропровідності водних розчинів двохосновних карбонових кислот гомологічного ряду щавелева - малінова - янтарна кислоти.

Метою даної роботи було визначивши величини мольної та питомої електропровідності кислот, дослідити як відбувається їх зміна при збільшенні довжини вуглеводневого ланцюга кислот на гомологічну різницю  $\text{CH}_2$ . Розрахувати значення мольної електропровідності при граничному розведенні для гомологічного ряду досліджуваних карбонових кислот, та відносну похибку даного методу при визначенні констант дисоціації кислот. Для визначення констант дисоціації використали метод Фуоса-Крауса [1]. Для проведення розрахунків за методом Фуоса-Крауса була створена спеціальна комп'ютерна програма, яка дала змогу спростити розрахунки, та час їх проведення.

По мірі зростання концентрації кислот питома електропровідність збільшується (Рис 1).

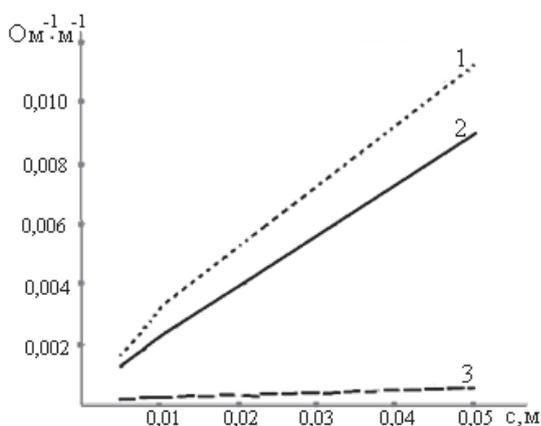


Рис.1. Залежність питомої електропровідності від концентрації для ряду кислот: 1 - щавелева, 2 - малінова, 3 – янтарна.