

ВИВЧЕННЯ АДСОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАНОФЕРИТІВ НІКЕЛЮ ТА КУПРУМУ

Назарова Ольга Володимирівна

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти II курсу, olganazarova2209@gmail.com
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Камінський Олександр Миколайович

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

Тітов Юрій Олександрович,

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

Баранчук Катерина Анатоліївна,

асистент, alexkamin@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Свиридюк Катерина Петрівна,

асистент, alexkamin@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Нанохімія магнітних матеріалів - один з напрямків сучасної хімічної науки, який в останні роки інтенсивно розвивається. Феритові наночастинки представляють великий інтерес в науковому аспекті завдяки своїм структурним, магнітним та електричним властивостям [1].

Можливість заміщення одних іонів перехідних металів на інші дозволяє проводити синтез феритів із наперед заданими властивостями, наприклад, одержувати ефективний магнітний момент на формульну одиницю, температуру Кюрі, а також структурні параметри, такі як ступінь оберненості чи довжину міжкатіонних чи катіон-аніонних зв'язків [2]. Більше того, заміщуючи різні іони металу у фериті, можна отримати бажанні структурні, вібраційні, електричні і магнітні властивості [3].

Одним з перспективних способів отримання багатокомпонентних магніточутливих матеріалів, є золь-гель метод, який реалізується шляхом гідролізу та наступної поліконденсації відповідних прекурсорів у водному середовищі. Суттєвою перевагою золь-гель технології є можливість досягнення високої однорідності матеріалів. Всі вихідні речовини знаходяться в рідкій фазі, їх змішування реалізується на молекулярному рівні, завдяки чому і досягається високий ступінь однорідності [4].

У ході дослідження проведено синтез наноферитів NiFe_2O_4 та CuFe_2O_4 золь-гель методом за участю автогоріння (методом Печіні) та досліджено їх структуру за допомогою ІЧ-Фур'є спектроскопії.

Досліджено адсорбційні властивості одержаних наноферитів щодо барвника метиленового синього. Встановлено, що адсорбційна ємність (при $C_0 = 12$ мг/л) для NiFe_2O_4 та CuFe_2O_4 становить 0,69 та 1,19 мг/г відповідно.

Встановлено, що характер форм ізотерм для NiFe_2O_4 та CuFe_2O_4 має форму з виходом на насичення, що нагадує криві ізотерм Ленгмюра.

Проведено розрахунки ізотерм відповідно до математичних моделей Ленгмюра, Фрейндліха, Тьомкіна та Дубініна-Радушкевича. Встановлено, що для обох феритів ізотерма адсорбції барвника задовільно описується моделлю Тьомкіна. Це означає, що адсорбційні центри поверхонь NiFe_2O_4 та CuFe_2O_4 хоча і не рівноцінні, проте мають енергетично рівномірний розподіл.

Розраховано величини енергії адсорбції для NiFe_2O_4 та CuFe_2O_4 , які становлять 2,58 та 1,09 кДж/моль відповідно. Одержані розрахунки свідчать про те, що в обох випадках відбувається лише фізична адсорбція метиленового синього на поверхні адсорбентів.

1. Masrour, M. Hamedoun, A. Benyoussef, E.K. Hlil Magnetic properties of mixed Ni-Cu ferrites calculated using mean field approach // J. Magn. Magn. Mater. – 2014. – V.363. – P.1-5.

2. Gholizadeh, E. Jafari. Effects of sintering atmosphere and temperature on structural and magnetic properties of Ni-Cu-Zn ferrite nano-particles: Magnetic enhancement by a reducing atmosphere // J. Magn. Magn. Mater. – 2017. – V.422. – P.328-336.

3. Kaykan, L. S., Mazurenko, J. S., Yaremiy, I. P., Bandura, Kh. V., & Ostapovych, N. V. Effect of Nickel Ions Substitution on the Structural and Electrical Properties of a Nanosized Lithium-iron Ferrite Obtained by the Sol-gel Auto-combustion Method // Journal of Nano- and Electronic Physics. – (2019). 11(5), 05041-1-05041–05047. [https://doi.org/10.21272/jnep.11\(5\).05041](https://doi.org/10.21272/jnep.11(5).05041)

4. Синтез та магнітна мікроструктура наночастинок магнієвих феритів, заміщених цинком / Б.К. Остафійчук, В.С. Бушкова, В.В. Мокляк, Р.В. Ільницький // Укр. фіз. журн. – 2015. – Т. 60, № 12. – с. 1236-1244.