

ПОРОЖНИСТІ КОМПОЗИТИ НА ОСНОВІ МАГНЕТИТУ

КУСЯК Наталія¹, Мельник Інна²

¹Житомирський державний університет ім.І.Франка, Україна, nkusyak@ukr.net

² Інститут геотехніки Словацької академії наук, Кошице, Словаччина, melnyk@saske.sk

Розробка та оптимізація методів синтезу нанорозмірних матеріалів на основі Fe_3O_4 із прогнозованими параметрами та властивостями не втрачають своєї актуальності. Такі магніточутливі матеріали характеризуються мінімальними побічними ефектами, задовільними адсорбційно - десорбційними показниками, а також, що вкрай важливо, біодоступністю [1]. Особливий інтерес становлять порожнисті композити, оскільки параметри їх поверхні та структури, підвищена кількість активних центрів сприяють завантаженню більшої кількості хімічних сполук, зокрема полютантів. Крім того, модифікування поверхні, як відомо, також покращує асорбційні показники композитів.

Серед хімічних методів отримання монодисперсних порожнистих/мезопористих наночастинок Fe_3O_4 є сольвотермічний метод, який дозволяє отримати частинки із задовільними магнітними характеристиками, морфологією та розміром. Сольвотермальним методом одностадійно нами було синтезовано монодисперсні магнетитові (Fe_3O_4) наносфери з порожнистою або пористою внутрішньою структурою. В якості прекурсорів використали безводний ферум (III) хлориду (FeCl_3), як джерело іонів заліза, та тригідрат натрій ацетату ($\text{NaAc} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) як структуроутворюючий реагент. Синтез відбувався в розчині етиленгліколю, без участі будь-яких матриць або ПАР [2]. Суміш солей $\text{Fe}^{3+}/\text{Ac}^-$ (в молярному співвідношенні 1:4) перенесли в автоклав з нержавіючої сталі з тефлоновим покриттям (об'ємом 100 мл) для гідротермальної обробки при 200°C протягом 10 годин. Після охолодження, до кімнатної температури, осад відсепаровано та кілька разів промивали водою та етанолом. Розміри та структуру порожнистих наночастинок Fe_3O_4 охарактеризовано методами ІЧ-спектроскопії та просвічуючої електронної мікроскопії (ПЕМ), метод адсорбції/десорбції азоту використано для визначення величини питомої поверхні та пористості ($S_{\text{sp}} - 72,94 \text{ м}^2/\text{г}$, $d_{\text{пор}} - 214,69 \text{ нм}$), що відповідає порожнистій структурі матеріалу. Синтезовані зразки використані для подальшої модифікації поверхні γ -APTES та MPTS. В результаті модифікації відбувається функціоналізація поверхні синтезованих наночастинок аміно- та тиольними групами, що підтверджено даними ІЧ-спектроскопії, елементного аналізу.

Подяка. Ця робота здійснена за підтримки Національної програми стипендій Словацької Республіки (ID 46078).

1. Kusyak, N., Behunova D. M., Yankovych H., Kusyak, A., Findoráková L., Melnyk I. *Appl. Nanosci.*, 2023. vol.13, p.7219-7230.
2. He, Q., Liu, J., Liang, J., Liu, X., Ding, Z., Tuo, D., Li W. *Appl. Sci.*, 2018, vol.8(2), p.292.