

## **ФОТОКАТАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТИТАНВМІСНИХ СПОЛУК НА ОСНОВІ TiO<sub>2</sub>**

**Литвинчук Анна Петрівна,**  
здобувач вищої освіти IV курсу, [oximiriocat@gmail.com](mailto:oximiriocat@gmail.com)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Писаренко Сніжана Василівна,**  
аспірант, [snezhunka1107@gmail.com](mailto:snezhunka1107@gmail.com)  
Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Україна  
асистент кафедри хімії  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Камінський Олександр Миколайович,**  
кандидат хімічних наук, доцент, [alexkamin@ukr.net](mailto:alexkamin@ukr.net)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Денисюк Роман Олександрович,**  
кандидат хімічних наук, доцент, [alexkamin@ukr.net](mailto:alexkamin@ukr.net)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Діоксид титану (TiO<sub>2</sub>) є вражаючим функціональним матеріалом, який широко використовується у виробництві пластмас, харчових продуктів, паперу, датчиків, електронних матеріалів, виробництві водню, фотокаталізу та багатьох інших галузей промисловості завдяки його низькій токсичності, високій хімічній стабільності [1]. Проте використання немодифікованого TiO<sub>2</sub> має певні обмеження, які пов'язані з тим, що ширина забороненої зони поглинання світла знаходиться нижче 400 нм, що обмежує його використання в якості фотокаталізатора у видимій області спектру.

З метою усунення цих недоліків, до TiO<sub>2</sub> можна додати фотосенсибілізатори. Найбільш вдалим сенсибілізаторів є порфірини, які мають високі коефіцієнти екстинкції в областях 400–450 нм і 500–650 нм та володіють хорошою фотостабільністю та довговічністю [2-4].

Дослідження фотокаталізу показали, що комбінування порфіринів з TiO<sub>2</sub> є досить ефективним, оскільки воно збільшує розділення фотогенерованих електронно-діркових пар, що підвищує стабільність і активність фотокаталітичної системи в цілому. Серед модифікованих порфіринів найбільшу фото каталітичну ефективність мають метал-порфірини, такі як: піперидил, імідазоліл, фенокси-алкокси-феніл-олово, етиленгліколь та піридин, їх заміщені похідні [4].

У рамках постійних досліджень порфіринів, авторами розроблено та синтезовано порфірини, що володіють високими фотокаталітичними властивостями за довжин хвиль видимого світла. Для цього виготовлено чотири порфірини. Два з них містили фрагменти фенілкарбонових кислот, і з них один був безметалевим (PORPC-1), а інший був металованим (PORPC-2). Інші два порфірини були несиметричними; кожен з яких містив у мезоположенні трет-бутил, заміщений фенільними кільцями, а інші два положення були заміщені фенілкарбовими кислотами (PORPC-3 і PORPC-4). Структури цих синтезованих порфіринів були підтверджені спектральним аналізом [3-4]. Далі ці порфірини закріплювали на поверхні TiO<sub>2</sub>.

Авторами виявлено [3-4], що метал-порфірини (TiO<sub>2</sub>-PORPC-2 і TiO<sub>2</sub>-PORPC-4) проявляють кращу фотокаталітичну активність, ніж безметалеві порфірини (TiO<sub>2</sub>-PORPC-1 і TiO<sub>2</sub>-PORPC-3).

Систематизуючи сучасні літературні джерела щодо використання сполук на основі TiO<sub>2</sub>

виявлено, що дані речовини володіють високими фотокаталізуючими властивостями та використовуються, наприклад, для очистки води від забруднювачів.

1. Wet-Chemical Preparation of TiO<sub>2</sub>-Based Composites with Different Morphologies and Photocatalytic Properties. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5666475/>

2. A Review of Titanium Dioxide (TiO<sub>2</sub>)-Based Photocatalyst for Oilfield-Produced Water Treatment. URL: <file:///C:/Users/%D0%B3%D0%B3/Downloads/Telegram%20Desktop/membranes-12-00345.pdf>

3. Preparation and Photocatalytic Activities of TiO<sub>2</sub>-Based Composite Catalysts. URL: <file:///C:/Users/%D0%B3%D0%B3/Downloads/Telegram%20Desktop/catalysts-12-01263.pdf>

4. Synthesis, Spectroscopy and Characterization of Titanium Dioxide Based Photocatalysts for the Degradative Oxidation of Organic Pollutants. URL: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/11536/2/Texto%20integral.pdf>