

ВПЛИВ ПАР РІЗНОЇ ПРИРОДИ ПРИ СИНТЕЗІ МЕТАЛО-ОРГАНІЧНИХ КОМПОЗИТІВ НА ЇХ АДСОРБЦІЙНІ ТА КАТАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

Хованець Г. І.¹, Макидо О. Ю.¹, Курилець О. Г.², Дзядик М. А.²

¹Відділення ФХГК ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАН України, Львів, Україна

²Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна

khovanets_galina@ukr.net

У сучасному світі проблема забруднення води набуває глобального масштабу. Забруднення стічних вод органічними барвниками та пігментами є серйозною проблемою через їхню токсичність та складність знебарвлення і розкладу. Одним з ефективних методів очищення стічних вод від таких забруднювачів є каталітичне окиснення органічних речовин, зокрема, методом Фентона. Перспективність використання одержаних нами метало-органічних композитів на основі полімерної матриці триетилєнглїкольдиметакрилату (ТГМ-3) та наночастинок фериту кобальту (CoFe_2O_4) для очищення води від органічних забруднювачів, зокрема барвників, підтверджується завдяки адсорбційній та каталітичній здатності, еластичності та стабільності форми у водному середовищі, магнітосепарувальності та легкості їх вилучення з реакційного середовища. Встановлення закономірностей синтезу із застосуванням сучасних високоєфективних технологій надасть можливість створення полімер-наповнених композитів із специфічними властивостями.

Для дослідження впливу використання ПАР різної природи при синтезі металоорганічних композитів у тонких плівках на їх адсорбційні та каталітичні властивості методом УФ-ініційованої 2,2-диметокси-1,2-дифенїлетан-1-оном (IRGACURE 651, 2 % мол.) радикальної полімеризації були синтезовані металополімерні композити на основі полімерної матриці триетилєнглїкольдиметакрилату (ТГМ-3) та попередньо отриманих наночастинок фериту кобальту CoFe_2O_4 , які мають виражені магнітні властивості. Для визначення оптимальних умов були досліджені: 1) чистий ТГМ-3 + IR 651; 2) ТГМ-3/ CoFe_2O_4 ; 3) ТГМ-3/ CoFe_2O_4 /ПАР. В якості ПАР досліджувалися як синтетичні ПАР (додецилсульфат натрію), так і натуральні (рамонолїпїд). Синтезовані композити, незалежно від складу компонентів, прозорі, міцні, еластичні, однорідні за структурою. Визначено, що введення ПАР (5 % мас.) при синтезі композитів запобігає агломерації наночастинок CoFe_2O_4 та сприяє рівномірному їх розподілу в полімерній матриці і її пористості.

Дослідження адсорбційних та каталітичних властивостей синтезованих метало-полімерних композитів проводили на модельному розчині органічного барвника метиленового синього (МС). Каталітичні властивості композитів досліджували у системі Фентона при $\text{pH} = 7$ за кімнатних температур. Визначено, що адсорбційні та каталітичні властивості проявляють композити ТГМ-3 + IR 651 + CoFe_2O_4 + ПАР (додецилсульфат натрію або рамонолїпїди). Ступінь вилучення МС досягає 94–96 %, що свідчить про хороші адсорбційні властивості композитів незалежно від природи ПАР. В той же час при проведенні процесу окиснення МС у системі Фентона спостерігається одночасне протікання двох процесів – адсорбція МС в середину плівки та окиснення його на каталітичних центрах CoFe_2O_4 , а сумарна ступінь вилучення МС з водного розчину досягає 92–94 %. Таким чином, на початковому етапі швидкість процесу у системі Фентона є вище, а далі через ймовірне блокування каталітичних центрів продуктами неповного окиснення МС процес сповільнюється. Досліджено, що введення рамонолїпїдів при синтезі композиту впливає саме на їх каталітичну властивість (швидкість процесу зростає на 20 %, а при адсорбції на 4–5 %).

Одержані плівки на основі металовмісного полімерного композиту характеризуються магнітними властивостями, тобто можуть бути легко вилучені з реакційного середовища для регенерації та простою і легкістю виготовлення матеріалів заданої форми, що робить їх перспективними у процесах відновлення водних ресурсів.