

УДК 554.47.051.7+54-126+66.095.261.2

Ю.Б. Стецишин, д.х.н., проф., Ю. В. Панченко, к.х.н., доц., В.П. Васильєв, к.х.н., доц., В.А. Дончак, д.х.н, проф.

Національний університет «Львівська політехніка», Україна.

ФУНКЦІОНАЛІЗОВАНІ ПОЛІМЕРНІ ЩІТКИ, ПРИЩЕПЛЕНІ НА НАНОЧАСТИНКИ СІЛІКИ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ КАДМІЮ (II) З ПИТНОЇ ВОДИ

Y. Stetsyshyn, Dr., Prof.; Y. Panchenko, Ph.D.; Assoc. Prof., V. Vasilev, Ph.D.; Assoc. Prof.; V. Donchak Dr., Prof.

FUNCTIONALIZED POLYMER BRUSHES GRAFTED ONTO NANOPARTICLES OF THE SILICA FOR REMOVAL OF CADMIUM (II) FROM DRINKING WATER

Важкий метал кадмій є одним з найнебезпечніших токсикантів середовища. У природному середовищі кадмій зустрічається лише в дуже малих кількостях. Саме тому його отруйна дія була виявлена лише нещодавно.

Кадмій широко застосовується у різних галузях промисловості. У повітря кадмій потрапляє разом із пилу, під час спалювання палива на ТЕЦ, а також із газовими викидами підприємств, які виробляють або використовують кадмій. Забруднення ґрунту кадмієм відбувається під час осідання кадмій-аерозолів з повітря та доповнюється внесенням мінеральних добрив: суперфосфату (7,2 мг/кг), калій фосфату (4,7 мг/кг), селітри (0,7 мг/кг). Встановлено помітний вміст кадмію і в гною, де він виявляється в результаті наступного ланцюга переходів: повітря – ґрунт – рослини – травоядні тварини – гній. Кадмій небезпечний в будь-якій формі. При цьому, прийнята в середину організму людини доза в 30-40 мг вже може виявитися смертельною. Через те, що поглинена за один раз кількість кадмію виводиться з людського організму дуже повільно (0,1 % в добу), легко може відбуватися хронічне отруєння. Перші його симптоми - ураження нирок і нервової системи, білок в сечі, порушення функцій статевих органів, пізніше виникають гострі кісткові болі в спині і ногах. Типово також порушення функцій легенів.

У представленій роботі прищеплені полімерні щітки були синтезовані на поверхні наночастинок сіліки для елімінації іонів кадмію з питної води. Для цієї мети наночастинок сіліки спочатку модифікували 3-амінопропілтриетоксисиланом та бромангідридом 2-бromo-2-метилпропанової кислоти з подальшою прищепленою кополімеризацією *N,N*-диметилакриламідом та аліламіну, а потім модифікацією отриманого кополімеру бромоводнею кислотою. Прищеплені полімерні щітки на поверхні сіліки були охарактеризовані за допомогою методів інфрачервоної спектроскопії з Фур'є перетворенням, скануючої електронної мікроскопії та елементного аналізу. Морфологію поверхні досліджували за допомогою трансмісійної електронної мікроскопії.

Оптимальний рН для адсорбції кадмію та адсорбційна здатність наноадсорбенту становили 6,5 та 40,3 мг г⁻¹ відповідно. Моделі Ленгмюра, Фрейндліха та Редліха-Петерсона були використані для аналізу даних про рівноважну адсорбцію Cd (II) на поверхню модифікованих наночастинок. На завершення, було показано значні перспективи застосування наноадсорбентів модифікованих прищепленими полімерними щітками для очищення питної води від іонів кадмію.