

СТРУКТУРНІ ТА СОРБЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛІАКРИЛАТНИХ ГІДРОГЕЛІВ, НАПОВНЕНИХ Ni-Al ПОДВІЙНИМ ШАРУВАТИМ ГІДРОКСИДОМ

Бей І.М., Будзінська В.Л., Слісєнко О.В., Толстов О.Л.

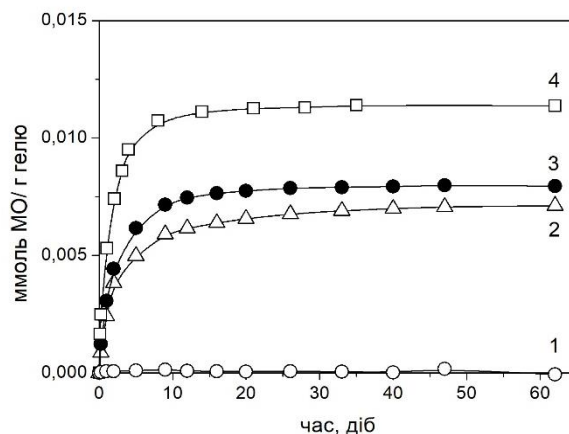
Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, irynabei@meta.ua

Використання сорбентів різної природи є одним з класичних шляхів очищення води (як питної, так і промислових стоків) від розчинених речовин, що є небезпечними для здоров'я людей або довкілля. З технологічної точки зору застосування високодисперсних наповнювачів з розвиненою поверхнею разом з передбачуваним зростанням ефективності вилучення забруднювачів має і негативний ефект. Мова йде в першу чергу про необхідність застосування додаткових технологічних стадій відокремлення відпрацьованого сорбенту від очищеної води. Одним з можливих шляхів вирішення цього питання, особливо у побутовому застосуванні, що не вимагає надвисокої продуктивності процесу, є виготовлення полімерних гідрогелів, наповнених активним сорбентом. Полімерна матриця гідрогелю виконує функцію носія сорбенту, при цьому, завдяки високій гідрофільності, забезпечує кінцевому матеріалу потрібні транспортні функції, вільний доступ молекул сорбату до поверхні сорбенту та, як результат, ефективне вилучення небезпечних складових з розчину.

В даній роботі було синтезовано полімерні гідрогелі на основі водорозчинних (мет)акрилових мономерів – акриламід та гідроксиетилметакрилату. Як наповнювач-сорбент використовували синтетичний подвійний шаруватий гідроксид (ПШГ) на основі нікелю та алюмінію, отриманий за загальною методикою синтезу алюміній-вмісних ПШГ [1]. Інтерес до використання саме ПШГ як сорбентів для очищення водних середовищ пов'язаний в першу чергу з легкістю одержання та регулювання характеристик сорбенту шляхом варіювання складу та умов синтезу. Вміст наповнювача в гелі варіювали від 30 до 70 мас.% в перерахунку на суху речовину.

Дослідження термічних та теплофізичних властивостей синтезованих гідрогелів показали, що присутність гідроксиетилметакрилату сприяє послабленню міжмолекулярних зв'язків між макроланцюгами полімерної сітки, підвищуючи еластичність полімерної матриці та її стійкість до зовнішніх механічних навантажень у порівнянні з крихкими високогідрофільними композиційними матеріалами, полімерна матриця яких складається виключно з акриламід. Крім того, кополімерний гідрогель характеризується меншим ступенем водопоглинання, що дозволяє попередити порушення цілісності зразка гелю (навіть до повного руйнування) внаслідок надмірного та швидкого водопоглинання високогідрофільною поліакриламідною матрицею. Було виявлено, що в межах можливих температур застосування наповнених гідрогелів як сорбентів для очищення води, присутність наповнювача не має негативного термокаталітичного впливу на характер високотемпературного розкладу полімерної складової.

Кінетику процесів сорбції-десорбції речовин йонної природи з водного середовища синтезованими гелями було досліджено з використанням як модельного забруднювача барвника метилового оранжевого. Показано, що за допомогою синтезованих композитних гідрогелевих сорбентів вдалося досягти практично повного (до 98% для гідрогелю з максимальною кількістю неорганічного наповнювача) вилучення барвника з модельного розчину (вихідна концентрація барвника в розчині становила 0,05 ммоль/л). При цьому сорбційна ємність досліджуваних зразків гідрогелів відносно водорозчинного



Кінетика сорбції метилоранжу полімерними гідрогелями в перерахунку на 1 г сухої речовини. Вміст наповнювача в гелі (1) 0, (2) 30, (3) 50 і (4) 70 мас.% (з розрахунку на суху речовину)

модельного забруднювача становить від 0,007 до 0,011 ммоль/г (в перерахунку на суху речовину), залежно від вмісту наповнювача в гелі (див. рисунок).

Дослідження процесу десорбції метилового оранжевого зі зразків сорбційно активних гідрогелів у 0,01 М розчині натрій карбонату показали, що за два цикли десорбції вдається досягти вилучення близько 70% від загальної кількості барвника, сорбованого наповненими гідрогелями, незалежно від вмісту ПШГ в композиті та кількості сорбованого ним барвника. Отримані дані свідчать про можливість регенерації відпрацьованих композитних гідрогелевих сорбентів та їх повторного використання.

1. Layered Double Hydroxides / C. Forano, T. Hibino, F. Leroux // Faïza B. Developments in Clay Science. Vol. 1 / B. Faïza, L. Gerhard. – Elsevier: Amsterdam. – 2006. – P. 1021–1095.

**ВЗАЄМОПРОНИКНІ ПОЛІМЕРНІ СІТКИ НА ОСНОВІ БІОСУМІСНИХ
ПОЛІМЕРНИХ КОМПОНЕНТІВ ПОЛІУРЕТАНУ ТА КОПОЛІМЕРУ
2-ГІДРОКСИЕТИЛМЕТАКРИЛАТУ З
МЕТАКРИЛОІЛОКСИЕТИЛФОСФОРИЛХОЛІНОМ:
ТЕРМОДИНАМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**

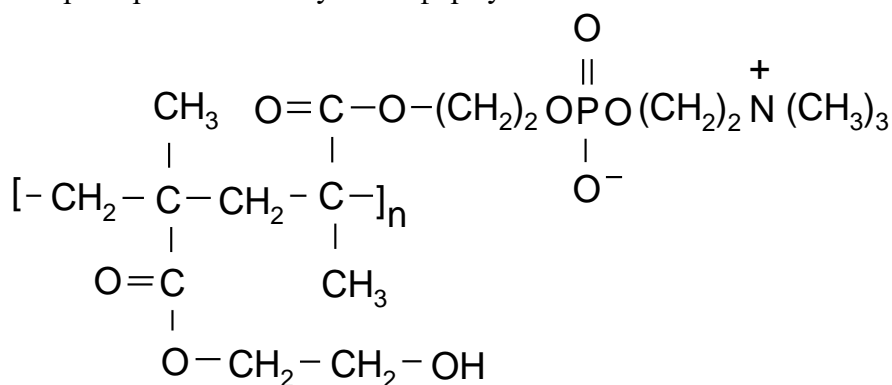
Бондарук О.М.¹, Карабанова Л.В.¹

¹ Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, bondarukoksanam@i.ua

Синтезовані взаємопроникні полімерні сітки (ВПС) на основі поліуретану (ПУ) та кополімеру 2-гідроксиетилметакрилату (ГЕМА) з метакрилоїлоксиетилфосфорилхоліном (МФХ) з метою розробки сучасних матеріалів для біомедичного застосування. Досліджена термодинаміка взаємодій між компонентами взаємопроникних полімерних сіток.

ВПС отримані методом послідовного синтезу. На першому етапі синтезовано поліуретан тривимірної будови з поліоксипропіленгліколю (ППГ) М.м. 2000 та адукту ТМР/ТДІ (співвідношення 1:2 г-екв.) при температурі 80° С в атмосфері азоту.

Другою складовою ВПС був статистичний кополімер гідроксиетилметакрилату з метакрилоїлоксиетилфосфорилхоліном, де вміст метакрилоїлоксиетилфосфорилхоліну складав 5%. Кополімер зображено наступною формулою:



ВПС синтезовані методом послідовного синтезу, де кополімер гідроксиетилметакрилату з метакрилоїлоксиетилфосфорилхоліном одержано методом фотополімеризації.

Дослідження термодинамічної спорідненості полімерних компонентів ВПС. На основі експериментальних даних з дослідження сорбції парів розчинників зразками ВПС на основі поліуретану та кополімеру гідроксиетилметакрилату з метакрилоїлоксиетилфосфорил-холіном проведена оцінка термодинамічної спорідненості полімерних компонентів, що складають полімерну матрицю, в залежності від вмісту