

ОДЕРЖАННЯ ТА СОРБЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛІМЕР/КРЕМНЕЗЕМНИХ КОМПОЗИТІВ У ПРОЦЕСАХ ВИДАЛЕННЯ РОЗЧИННИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН З ВОДНИХ СЕРЕДОВИЩ

Костяна О.Я., Будзінська В.Л., Толстов О.Л.

Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, a.tolstov@ukr.net

Створення композитних сорбентів є перспективним напрямом сучасної промисловості та охорони довкілля. Інтенсивне промислове виробництво спонукає наукову спільноту на пошук матеріалів, здатних видаляти зі стічних вод розчинені органічні сполуки різної природи, які є потенційними забрудниками природних екосистем.

В цьому напрямі перспективними матеріалами є композитні полімерні сорбенти на основі кремнезему, що є дешеві у виробництві, дозволяють отримати розвинену мікропористу будову та забезпечують широкі можливості хімічного та структурного модифікування для надання покращених технологічних та експлуатаційних властивостей.

В роботі було синтезовано низка композитних полімерних сорбентів шляхом одночасного осадження мікропористого кремнезему з частково гідролізованого тетраетоксисилану (ТЕОС) або ортосилікату натрію (NaOC) та полімерних модифікаторів, зокрема поліпропіленполіаміну (ППА), полі(стирен-ко-вінілпіролідон)у (ПСВ) та поліакрилової кислоти (ПАК), що виконують функції як в'язучих для покращення технологічних характеристик, так і функціональних добавок для покращення сорбційних властивостей. Окремі композити були додатково функціоналізовані аміновмісними низькомолекулярними (NH₂-НКМ) або олігомерними (NH₂-ОКМ) кремнійорганічними модифікаторами для підвищення спорідненості сорбентів до органічних сполук з кислотними функціональними групами. Склад та результати хімічного аналізу щодо вмісту титрованих кислотних та основних груп наведено в таблиці.

Таблиця

Склад і основні функціональні характеристики синтезованих сорбентів

№ зразка	Склад	Вміст титрованих кислотних груп, ммоль/г	Вміст титрованих основних груп, ммоль/г
A-101	ТЕОС/ПСВ/ NH ₂ -НКМ	-	0,94
A-201	NaOC/ПАК/NH ₂ -ОКМ ¹⁰	0,09	1,08
A-202	NaOC/ПАК/NH ₂ -ОКМ ²⁰	0,11	0,70
A-301	NaOC/ППА ¹⁰	-	2,38
A-302	NaOC/ППА ²⁰	-	3,74

Вміст кислотних та основних груп визначали за допомогою кислотно-основного титрування в гетерогенних умовах. Як модельне середовище для випробування сорбційних властивостей сорбентів було обрано розчин барвника еозину (рис.1) з концентрацією 0,01 мМ.

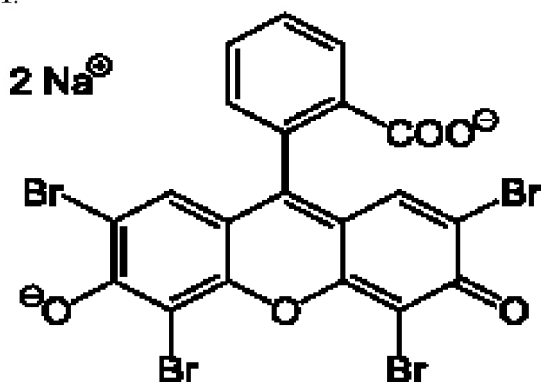


Рис.1 Хімічна будова молекули водорозчинного барвника еозину

Для проведення сорбційних досліджень 50 мг сорбенту диспергували в 40 мл розчину барвника. Вимірювання концентрації еозину проводили через певні проміжки часу після видалення дисперсного сорбента.

Для розрахунків проміжних та кінцевої концентрації барвника використовували рівняння:

$$C_{\text{еоз}} = \frac{D - 0.052}{0.398} \times 10^{-5} \text{ M}$$

Результати сорбційних досліджень зразків композитних сорбентів наведені на рис. 2.

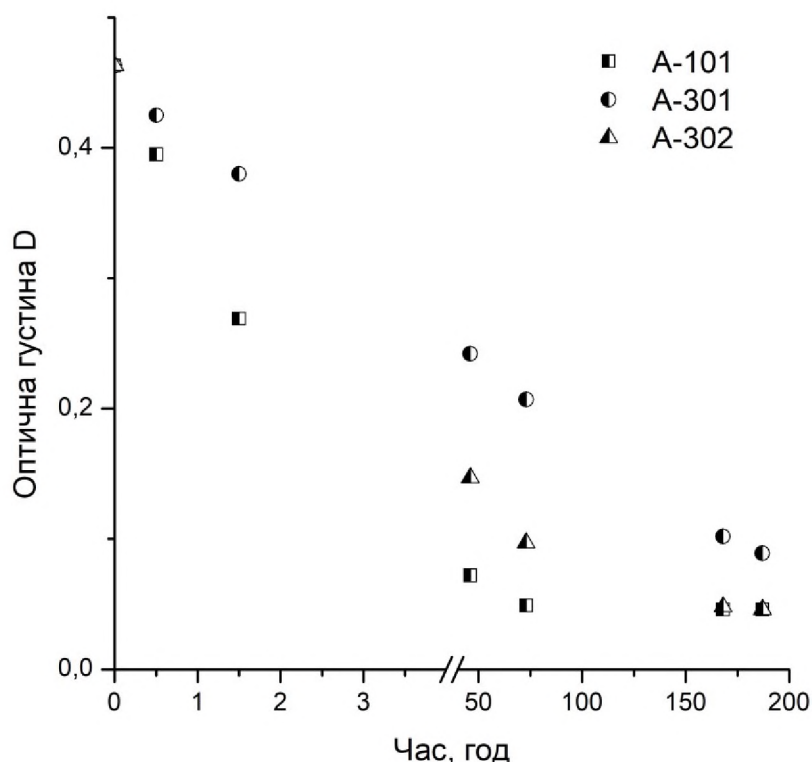


Рис. 2 Кінетика адсорбції барвника еозину композитними сорбентами

За результатами проведених досліджень видно, що синтезовані сорбенти проявляють різну сорбційну активність по відношенню до барвника аніонного типу. Окремі типи сорбентів здатні повністю видаляти барвник з водного розчину за даної концентрації. На даний час проводиться вивчення структурних характеристик отриманих композитних сорбентів з метою збільшення їхньої сорбційної ємності та спорідненості до інших типів забруднювачів стічних вод.