

3. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОДЕРЖАННЯ ОРГАНО-НЕОРГАНІЧНИХ КОМПОЗИТІВ

Юлія Авраменко, Ольга Кичкирук, Олена Матвієнко

Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир

yulia03avramenko@gmail.com

Вступ. Сучасні наукові дослідження направлені на одержання композитних матеріалів із покращеними сорбційними властивостями за рахунок модифікування поверхневого шару різними органічними реагентами, зокрема азотовмісними полімерами, які можна використовувати у якості ефективних комплексотвірних сорбентів щодо катіонів металів за рахунок їх комплексоутворення з атомами нітрогену іммобілізованого полімеру.

Матеріали і методи. *Фізична фіксація* полімеру на поверхні неорганічного носія здійснюється методом осадження макромолекул полімеру, які заздалегідь синтезовано, із розчину та подальшою декантацією синтезованого композиту на фільтр шляхом повільного висушування із самовільним випаровуванням розчинника або його примусовим видаленням з фази композиту. Головною перевагою цього методу є простота виконання, однак утворені водневі зв'язки настільки слабкі, що полімер легко може переходити з поверхні носія у розчин.

Метод хімічного закріплення полімеру на поверхні (хімічної модифікації поверхні) полягає в утворенні ковалентних зв'язків саме між полімером та неорганічним носієм. Даний метод дозволяє одержати матеріали з високими концентраціями полімеру, зв'язаного міцними хімічними зв'язками з функціональними групами неорганічної матриці.

Золь-гель синтез органо-мінеральних композитів полягає у формуванні неорганічної складової композитів золь-гель методом навколо часточок полімеру. У результаті формуються ділянки різних фаз нанорозміру. Практично всі продукти, утворені після даного процесу, мають властивості наноматеріалів. Велика перевага методу проявляється у можливості варіювати структуру, кількість неорганічного носія, щільність його упаковки тощо.

Одним з перспективних шляхів створення органо-мінеральних композитних матеріалів з цінними адсорбційними властивостями, але разом з тим найменш дослідженим способом іммобілізації полімерів на твердих поверхнях, залишається *in situ іммобілізація*, яка полягає у безпосередньому формуванні іммобілізованого полімерного шару в присутності частинок неорганічного носія. Цей метод необоротно фіксує надмолекулярну структуру композиційних матеріалів на основі полімеру, а також його надмолекулярну упаковку. Щільність, проникливість, поверхневі властивості та рівень електропровідності визначає

сама упаковка макромолекул, тому перебудувати зібраний ланцюг неможливо.

Результати. Відомі роботи присвячені синтезу різних органо-неорганічних композитів із використанням описаних вище методів. Вивчено властивості дисперсних оксидних матриць із фізично закріпленим хітозаном [1], шляхом його зшивання з дигліциділовим ефіром етиленгліколю [2], а також шляхом золь-гель синтезу [3].

Методом *in situ* іммобілізації одержано композит силікагель-полі[8-метакроїлоксихінолін] [4]. Науковцями Київського національного університету імені Тараса Шевченка одержано нові органо-мінеральні композити з *in situ* мобілізованими 5-(4-нітро)фенілазо-8-метакрилоксихіноліном, полі[4-метакроїлокси-(4'-карбоксі)-азобенzenом], полі[4-метакроїлокси-(4'-карбоксі-3-хлор)-азобенzenом] та полі[(4-метакроїлокси-(4'-карбоксі-2'-нітро)-азобенzenом)].

Для дослідження параметрів поверхні синтезованих композитів використовували методи інфрачервоної та мас-спектроскопії, термогравіметричний аналіз, що дозволило підтвердити факт утворення полімерів та з'ясувати структури іммобілізованих полімерів.

Висновки. Більшість нових органо-неорганічних композитів проявляють вищу адсорбційну здатність щодо іонів Cu(II), Pb(II), Mn(II), Fe(III), Cd(II) за рахунок збільшення активних центрів на поверхні.

Література

1. Бородавка Т.В. Адсорбція та хімічні перетворення на поверхні кремнеземів, модифікованих хітозаном: Дис. канд. хім. наук. - Київ, 2011. - 185 с.
2. Kawamura Y., Mitsuhashi M., Tanibe H., Yoshida H. Adsorption of metal – ions on polyaminated highly porous chitosan chelating resin // Ind. Eng. Chem. Res. – 1993. – V. 32. – P. 386–391.
3. S.M. Lai, Yang A.J.M., Chen W.C., Hsiao J.F. The properties and preparation of chitosan /silica hybrids using sol-gel process // Pol-Plast Tech Eng. – 2006. – № 45. – С. 997–1003.
4. Savchenko I., Yanovska E., Vretik L., Sternik D., Kychkyruk O. Syntheses, characterization, and adsorption properties for metal ions of silica-gel functionalized by poly[8-methacroyloxy-quinoline] // Molecular Crystals and Liquid Crystals. — 2021. — V. 719, № 1, P. 103-115.