

ФОРМУВАННЯ МЕЗОПОРИСТОЇ СТРУКТУРИ КРЕМНЕЗЕМІВ ТИПУ МСМ-41 ПІД ВПЛИВОМ АМФІФІЛЬНИХ ДОБАВОК*Роїк Н. В.*, Белякова Л. О.

Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка НАН України, вул. Генерала Наумова, 17,
Київ, 03164, Україна
roik_nadya@ukr.net

Кремнеземні матеріали типу МСМ-41, зазвичай, одержують у результаті золь-гель конденсації структуруютьуючих силанів у присутності темплату. Варіювання умов експерименту (температура, швидкість перемішування, тривалість реакції, опромінення, гідротермальна обробка і т.п.) та складу реакційної суміші відкриває широкі можливості для регулювання морфології та структурних параметрів наночастинок мезопористих кремнеземів. Оскільки конденсація структуруютьуючих силанів відбувається в присутності темплату, хімічний склад та будова супрамолекулярних ансамблів має визначальний вплив на формування впорядкованої кремнеземної матриці. Найбільш поширеними структуроформуючими агентами у золь-гель синтезі кремнеземів типу МСМ-41 є довголанцюгові четвертинні амонієві солі (ЧАС). Численні дослідження доводять ефективність регулювання структурних параметрів мезопористих кремнеземів додаванням у реакційну суміш золь-гель синтезу органічних сполук, здатних вбудовуватися у міцелярні агрегати ЧАС.

У даній роботі ми скористалися здатністю амфіфільних органічних сполук, що належать до різних класів, вбудовуватися в міцели ЧАС [1–4] у процесі золь-гель синтезу та дослідили їх вплив на структурні параметри одержаних кремнеземів типу МСМ-41. Темплатний золь-гель синтез кремнеземних матеріалів з гексагонально впорядкованою будовою пор здійснювали в присутності цетилтриметиламоній броміду (ЦТАБ). Вплив органічних добавок та силанів, одержаних на їх основі, на структурні параметри синтезованих кремнеземів вивчали методом низькотемпературної адсорбції-десорбції азоту та рентгенівської дифракції. Було встановлено, що вбудовування азобарвників та жовчної кислоти у міцели ЦТАБ приводить до зростання питомої площі поверхні та звуження діаметра пор амінокремнезему. Ця тенденція посилюється при використанні у золь-гель синтезі відповідних функціональних силанів. В цілому, помірні кількості амфіфільних органічних добавок як котемплатів та одержаних на їх основі силанів як структуруютьуючих агентів чинять позитивний вплив на формування гексагонально впорядкованої мезопористої структури кремнеземів типу МСМ-41 завдяки одночасній взаємодії з міцелярним та екстраміцелярним середовищем у процесі золь-гель синтезу.

Одержані результати відкривають нові можливості для регулювання мезопористої структури кремнеземів типу МСМ-41 шляхом введення амфіфільних органічних добавок у золь-гель синтез та можуть бути корисними для синтезу функціональних матеріалів з покращеними структурними характеристиками.

1. Y.M. Cho, W.K. Lee, B.-K. Kim, Studies on the interaction of azo dyes with cationic surfactant (I), Arch. Pharm. Res. 4 (1981) 75–84.
2. V.C. Reinsborough, J.F. Holzward, Kinetics of the interactions between dyes and micelles, Can. J. Chem. 64 (1986) 955–959.
3. M.F. Nazar, S.S. Shah, M.A. Khosa, Interaction of azo dye with cationic surfactant under different pH conditions, J. Surfactants Deterg. 13 (2010) 529–537.
4. M. Swanson-Vethamuthu, M. Almgren, P. Hansson, J. Zhao, Surface tension studies of cetyltrimethylammonium bromide–bile salt association, Langmuir 12 (1996) 2186–2189.