

# УПОРЯДКОВАНІ ЦИКЛОДЕКСТРИНВІСНІ КРЕМНЕЗЕМИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНІ СОРБЕНТИ ДЛЯ ВИЛУЧЕННЯ АРОМАТИЧНИХ СПОЛУК

Трофимчук І. М., Роїк Н. В., Белякова Л. О.

Інститут хімії поверхні ім.О. О. Чуйка Національної академії наук України

вул. Генерала Наумова, 17, Київ, 03164, Україна

trofymchuk\_iryana@ukr.net

У цьому дослідженні здійснено темплатний золь-гель синтез біфункціональних МСМ-41 кремнеземів з використанням  $\beta$ -циклодекстрин(ЦД)-вмісного силану і тетраетоксисилану (ТЕОС) в присутності цетилтриметиламоній броміду.  $\beta$ -ЦД-вмісний силан було синтезовано шляхом модифікування (3-амінопропіл)триетоксисилану олігосахаридом, який активували у присутності N,N-карбонілдіімідазолу. ЦД-МСМ-41-1 кремнезем був одержаний гідролізом і поліконденсацією ТЕОС та  $\beta$ -ЦД-вмісного силану в присутності продуктів реакції активації і зшивання, а ЦД-МСМ-41-2 – золь-гель реакцією між ТЕОС та синтезованим  $\beta$ -ЦД-вмісним силаном. Успішне введення  $\beta$ -ЦД фрагментів у кремнезем було підтверджено за допомогою Фур'є-ІЧ спектроскопії та кількісного хімічного аналізу. Для порівняльного вивчення впливу закріплених поверхневих груп на сорбційні властивості кремнеземів також було синтезовано МСМ-41 та  $\text{NH}_2$ -МСМ-41 кремнеземи з силанольними та амінопропільними групами відповідно. Одержані кремнеземи охарактеризовано методами рентгенівської дифракції, трансмісійної електронної мікроскопії та низькотемпературної адсорбції-десорбції азоту. Структурні параметри синтезованих кремнеземів подані у таблиці.

Таблиця. Структурні параметри синтезованих мезопористих кремнеземів

| Кремнезем             | $d_{100}$ ,<br>нм | $a$ ,<br>нм | $S_{\text{ВЕТ}}$ ,<br>м <sup>2</sup> /г | $V_{\Sigma}$ ,<br>см <sup>3</sup> /г | $D_{\text{DFT}}$ ,<br>нм | [ $-(\text{CH}_2)_3\text{NH}_2$ ] |                       | [ $\beta$ -ЦД] |                       |
|-----------------------|-------------------|-------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
|                       |                   |             |                                         |                                      |                          | ммоль/г                           | мкмоль/м <sup>2</sup> | ммоль/г        | мкмоль/м <sup>2</sup> |
| МСМ-41                | 4,17              | 4,82        | 995                                     | 0,75                                 | 3,7                      | 5,1                               | —                     | —              | —                     |
| $\text{NH}_2$ -МСМ-41 | 4,02              | 4,64        | 523                                     | 0,86                                 | 3,7                      | 5,1                               | 0,44                  | 0,84           | —                     |
| ЦД-МСМ-41-1           | 4,11              | 4,75        | 812                                     | 1,06                                 | 3,9                      | 5,1                               | 0,05                  | 0,06           | 0,018                 |
| ЦД-МСМ-41-2           | 4,11              | 4,75        | 802                                     | 1,38                                 | 3,9                      | 5,2                               | 0,04                  | 0,05           | 0,010                 |

Вивчено адсорбцію бензену та фенолу з водних розчинів на МСМ-41 кремнеземах у залежності від тривалості контакту та рівноважної концентрації адсорбтиву. Продemonстровано більшу специфічність адсорбції ароматичних сполук на  $\beta$ -ЦД-МСМ-41 кремнеземах у порівнянні з іншими досліджуваними МСМ-41 матеріалами в області рівноважних концентрацій до 4 ммоль/л (Рисунок).

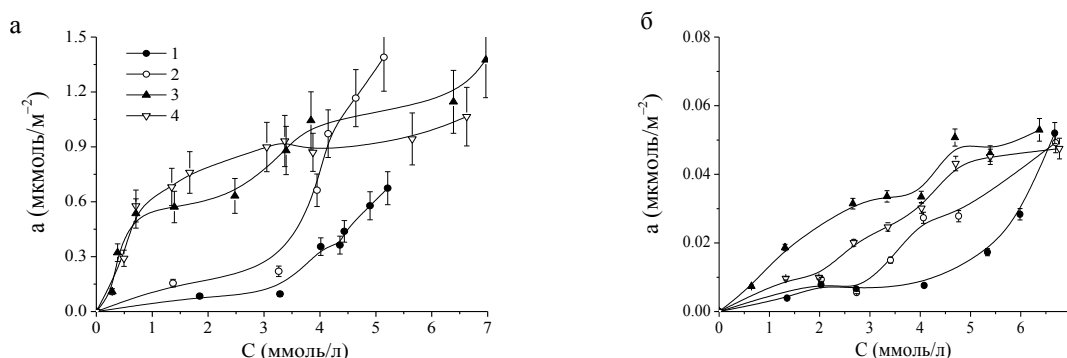


Рис. Ізотерми адсорбції бензену (а) та фенолу (б) з водних розчинів на МСМ-41 (1),  $\text{NH}_2$ -МСМ-41 (2), ЦД-МСМ-41-1 (3) і ЦД-МСМ-41-2 (4) кремнеземах