

ВПЛИВ ЖОВЧНОЇ КИСЛОТИ НА ФОРМУВАННЯ МЕЗОПОРИСТОЇ СТРУКТУРИ МСМ-41

Роїк Н. В., Белякова Л. О., Дзязько М. О.

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

Київ, Україна

roik_nadya@ukr.net

Синтез нанорозмірних кремнеземних матеріалів з регульованою пористою будовою є перспективним у області гетерогенного каталізу, селективної сорбції та розділення речовин, розробки носіїв біологічно активних сполук, створення сенсорів. Кремнеземи типу МСМ-41 з гексагонально впорядкованою структурою циліндричних мезопор зазвичай одержують у результаті золь-гель конденсації структуроутворюючих силанів у рідкокристалічному середовищі міцел поверхнево-активної речовини. Оскільки формування кремнеземної матриці відбувається навколо супрамолекулярних агрегатів темплату, варіювання їх будови має вирішальний вплив на формування структури МСМ-41.

Введення органічних сполук у золь-гель синтез може супроводжуватися взаємодією з мицелами темплату та приводити до зміни критичної концентрації мицелоутворення і конфігурації. Як наслідок, слід очікувати модифікування структурних характеристик одержаного кремнеземного матеріалу. У даній роботі було досліджено вплив жовчої кислоти (НСн) – монокарбонової триоксикислоти стероїдної будови з групи жовчних кислот, та її алкоксисилану на структурні параметри і впорядкування мезопор амінокремнезему типу МСМ-41. Амінокремнеземи $\text{NH}_2\text{-МСМ-41}_{\text{ЦТАБ}}$ та $\text{NH}_2\text{-МСМ-41}_{\text{ЦТАБ+НСн}}$ було одержано в результаті основної золь-гель конденсації структуроутворюючих силанів, тетраетилортосилікату (ТЕОС) та (3-амінопропіл)триетоксисилану (АПТЕС), у мицелярному середовищі цетилтриметиламоній броміду (ЦТАБ) та його суміші з НСн відповідно. Тоді як синтез $\text{НСн-NH}_2\text{-МСМ-41}_{\text{ЦТАБ}}$ здійснювали, додаючи ще й НСн-вмісний силан, у присутності ЦТАБ як темплату. Мезопористу будову одержаних органо кремнеземів досліджено методами низькотемпературної адсорбції-десорбції азоту та рентгенівської дифракції. Встановлено, що додавання НСн чи її алкоксисилану у реакційне середовище золь-гель синтезу приводить до формування кремнеземних матеріалів з вищою питомою поверхнею та більш чітким впорядкуванням мезопористої структури (Таблиця). Одержані результати зумовлені тісною взаємодією, що виникає як між гідрофобною частиною допоміжної органічної чи кремнійорганічної сполуки та вуглеводневими ланцюгами ЦТАБ, так і між гідрофільними групами НСн чи її алкоксисилану й аніонною формою олігомерів ортокремніевої кислоти, що формують кремнеземний каркас.

Таблиця. Структурні параметри амінокремнеземів типу МСМ-41 за даними низькотемпературної адсорбції-десорбції азоту та рентгенівської дифракції

Кремнезем	$S_{\text{БЕТ}}, \text{м}^2 \cdot \text{г}^{-1}$	$V, \text{см}^3 \cdot \text{г}^{-1}$	$D, \text{нм}$	$d_{100}, \text{нм}$	$a, \text{нм}$
$\text{NH}_2\text{-МСМ-41}_{\text{ЦТАБ}}$	515	0.91	3.93; 5.09	3.93	4.54
$\text{NH}_2\text{-МСМ-41}_{\text{ЦТАБ+НСн}}$	550	0.76	3.66; 5.29	4.11	4.75
$\text{НСн-NH}_2\text{-МСМ-41}_{\text{ЦТАБ}}$	740	0.75	3.18; 5.09	3.93	4.54

Одержані результати підтверджують важливий внесок допоміжних органічних сполук у формування мезопористої кремнеземної структури в процесі темплатного золь-гель синтезу та відкривають нові перспективи одержання кремнеземних матеріалів з покращеними структурними характеристиками.