**Новый метод синтеза наноразмерного цеолита структурного типа ZSM-5**

***Вагапова М.Н.,1 Караваев А.А.,1,2* *Локтев А.С.1,2***

*Аспирант, 2 год обучения*

*1Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, Москва, Россия*

*2Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) им. И.М. Губкина, Москва, Россия  
E-mail:* [*genchem@gubkin.ru*](mailto:genchem@gubkin.ru)

Впервые гидротермально-микроволновым методом синтезирован в протонной форме наноразмерный цеолит структурного типа ZSM-5 (структура MFI) [1]. Кристаллизацию проводили в тефлоновых автоклавах при микроволновой обработке в системе Berghof SpeedWave 4 (максимальная мощность 1500 Вт, 2.45 ГГц) в течении 3 ч, при 210 °С.

Образование цеолита ZSM-5 подтверждено методом рентгеновской дифрактометрии характеристическими пиками при 8-9 ° и 23-25 ° угла 2Ɵ. Методом просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) доказано образование наноразмерных частиц цеолита и формирование структуры ZSM-5, рисунок 1. Рассчитано межплоскостное расстояние в

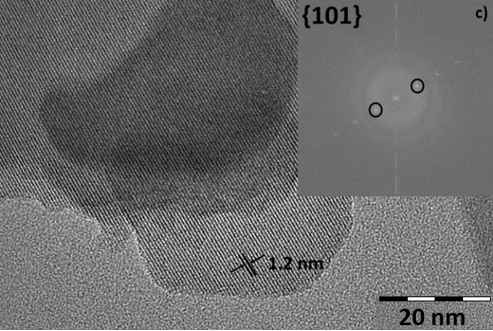
\\Loktev\новая папка\Караваев\ФХМА РФФИ\наноцеолит329\исходный ПЭМ наноцеолит329_время кристаллизации 3 часа\1 (B4)\IMG_80kx_010.TIFцеолите, которое составило 1,2 нм, что соответствует плоскости 101 цеолита MFI.

Рис. 1. ПЭМ-микрофотография и межплоскостное расстояние синтезированного наноразмерного цеолита ZSM-5

Удельная поверхность и пористая структура синтезированного наноразмерного цеолита охарактеризованы методом низкотемпературной сорбции азота (таблица 1). Синтезированный материал обладает развитой удельной поверхностью и высоким значением суммарного объема пор за счет наноразмерных частиц цеолита.

Таблица 1. Текстурные характеристики синтезированного наноразмерного цеолита ZSM-5

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Удельная поверхность, м2/г | | | | Объем пор, см3/г | | | |
| SБЭТ | Sвнешн | Sмикро | Sмезо | V∑ | Vмикро | Vмезо | Vмакро |
| 475 | 11 | 464 | 23 | 0,724 | 0,181 | 0,146 | 0,397 |

Синтезированный наноразмерный цеолит проявил активность как катализатор получения олефинов С2-С4 и ароматических углеводородов из рапсового масла или биобутанола.

*Автор выражает благодарность научному руководителю, академику РАН, д.х.н. Дедову А.Г. (ИНХС РАН и РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина).*

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 20-03-00492 А)*

**Литература**

1. Дедов А.Г., Караваев А.А., Локтев А.С., Землянский П.В. Патент РФ №2787374, опубл. 09.01.2023, бюл. №1