

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КАТАЛИЗАТОРА Pt/ED–Cr–MIL–101**

Осуществлен гидротермический синтез металлоорганического координационного полимера (МОКП) Cr–MIL–101 в стальном автоклаве Parr 483 (США), в который загружали нонагидрат нитрата хрома (III), терефталевую кислоту (ТФК) и плавиковую кислоту. В качестве растворителя использовали воду. Смесь нагревали до 220°C в течение 3 часов и выдерживали при этой температуре 12 ч, после чего медленно охлаждали до комнатной температуры. Свежеприготовленный Cr–MIL–101 выделяли с помощью фильтрования и далее кипятили сначала с ДМФА, потом с этанолом с целью отмычки от ТФК, содержащейся в порах МОКП.

Провели термогравиметрический анализ полученного образца, на основании которого установили температурный интервал дегидратации, он составил 100 – 145°C. Активировали МОКП в вакууме при температуре 150°C с целью образования координационно ненасыщенных центров.

Методом низкотемпературной адсорбции азота на приборе NOVA 2200 определили удельную поверхность и объем пор материала. Удельная поверхность составила 1850 м<sup>2</sup>/г, объем пор – 0,844 см<sup>3</sup>/г. Установлено, что Cr–MIL–101 имеет микропористую структуру, однако присутствует фракция мезопор, на что указывает гистерезис при адсорбции и десорбции газа. Мезопоры могут выступать в роли «транспортных артерий» для реагентов и продуктов в реакциях гидрирования амидов.

Активированный образец МОКП обрабатывали этилендиамином при кипячении в толуоле, таким образом проводили координационную модификацию ненасыщенных металлоцентров в соответствии с методикой [1]. В результате получили образец ED–Cr–MIL–101. Результат контролировали методом ИК–спектроскопии. На спектре модифицированного образца по сравнению с исходным МОКП появляются дополнительные полосы, обусловленные валентными колебаниями группы NH и расширяется полоса валентных колебаний групп CH.

Навеску 1 г ED–Cr–MIL–101 смешивали с солянокислым раствором гексахлорплатиновой кислоты, в расчете на 1 мас. % содержания платины в модифицированном МОКП. Полученный в ходе реакции ионного обмена продукт восстанавливали в этаноле борогидридом натрия при температуре 0°C. Дальнейшая обработка синтеза включала фильтрование с промывкой дистиллированной водой, сушку и активацию образца при 100°C в течение 2 ч. В результате наноразмерные кластеры платины были внедрены в структуру МОКП. Содержание Pt в образце контролировали методом энергодисперсионного анализа на электронном микроскопе JSM – 5610 LV с системой химического анализа EDX JED – 2201 Jeol (Япония).

Осуществили амидирование метиловых эфиров жирных кислот с пятикратным избытком амидирующего агента при 200°C в автоклаве Parr 483 (США) в течение 2 часов. В качестве амидирующего агента использовали карбонат аммония. Массовое содержание амидов в продукте оценивали по данным газожидкостной хроматографии на приборе Хроматэк Кристалл 5000.2, оно составило порядка 90%.

Изучена реакция гидрирования амидов жирных кислот в присутствии катализатора Pt/ED–Cr–MIL–101 в химическом реакторе с мешалкой периодического действия.

В настоящее время на кафедре технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов осуществляется подбор оптимальных условий синтеза реакций гидрирования амидов на катализаторе Pt/ED–Cr–MIL–101.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Hwang Y. K., Hong D.-Y., Chang J.-S. et al. Amine Grafting on Coordinatively Unsaturated Metal Centers of MOFs: Consequences for Catalysis and Metal Encapsulation // *Angew. Chem. Int. Ed.* 2008. V. 47. P. 4144–4148.