

Дегидроалкилирование бензола этаном на Pt/MFI в присутствии интерметаллида

Артёмюкова Юлия Юрьевна

студентка

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Химический факультет, Москва, Россия

E-mail: lusdesol@land.ru

Алкилирование ароматических углеводородов является одним из крупнотоннажных направлений нефтехимического синтеза. Одним из основных промышленных процессов алкилирования является синтез этилбензола, исходного сырья для получения стирола, который используется в производстве синтетических смол и пластических масс. В настоящее время в промышленности применяют двухстадийный процесс получения этилбензола, базирующийся на каталитическом дегидрировании этана в этилен и дальнейшем алкилировании бензола этиленом в присутствии катализаторов Фриделя-Крафтса или фосфорной кислоты на кизельгуре. Проведение такого процесса в одну стадию на твердых кислотных катализаторах, коррозионно-устойчивых и экологически безопасных является важной и актуальной задачей.

Целью данной работы было исследование возможности прямого алкилирования бензола этаном на цеолитах MFI, модифицированных платиной, изучение влияния отношения $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ на процесс алкилирования бензола этаном, а также возможность использования гидридообразующих интерметаллидов в данной реакции с целью смещения термодинамического равновесия в сторону процесса алкилирования и образования целевых продуктов реакции.

В качестве катализаторов использовали образцы MFI с отношением $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, равным 55, 80, 280 компании Zeolyst. С целью получения бифункционального катализатора цеолиты были модифицированы платиной, которая вводилась методом ионного обмена из водного раствора соли $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ из расчета 0.5 мас%. В качестве интерметаллида был взят Zr_2Fe .

Для характеристики физико-химических свойств катализаторов и интерметаллидов использовали рентгенофазовый анализ, рентгенофлуоресцентный анализ, метод ТПД аммиака, ТПВ H_2 . Каталитические эксперименты проводили в проточной каталитической установке при 400°C , массовой скорости подачи сырья 2 г/г·час и мольным соотношением бензол:этан = 1:1. Продукты анализировали методом газожидкостной хроматографии. Образование целевого продукта этилбензола сопровождалось побочными реакциями гидрокрекинга этана, диалкилирования, циклизации.

Было показано, что увеличение содержания алюминия и, соответственно, количества кислотных центров приводит к росту конверсии этана. При этом селективность образования этилбензола снижается, в основном за счет протекания побочной реакции гидрокрекинга с образованием метана на более сильных кислотных центрах катализатора Pt/MFI с $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ равном 55.

Добавление интерметаллида Zr_2Fe к Pt/MFI с $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 55 приводит к увеличению выхода и селективности образования этилбензола приблизительно в два раза, при этом конверсия этана практически не меняется.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 06-03-32914 и проекта INTAS № 03-51-5286.