

ОТЗЫВ

официального оппонента
на диссертацию Шуткиной Ольги Викторовны
«Гидроалкилирование бензола ацетоном на
бифункциональных катализаторах», представленную на
соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальностям 02.00.15 – кинетика и катализ и
02.00.13 – нефтехимия

Производство кумола относится к многотоннажным нефтехимическим процессам и ориентировано в первую очередь на получение полимеров на основе фенола. Трансформация кумола в фенол сопровождается образованием ацетона в значительных количествах. Замена существующего способа производства кумола путем алкилирования бензола пропиленом на гидроалкилирование бензола ацетоном могла бы решить одновременно и проблему повышения выхода целевых алкилбензолов, и проблему утилизации ацетона. Разработка катализатора для указанного альтернативного процесса является актуальной и с точки зрения теории катализа, и с точки зрения ресурсосбережения в нефтехимии.

К достоинствам работы можно отнести развернутый, удачно структурированный обзор литературы. Анализ публикаций убедительно демонстрирует новизну полученных автором данных. В работе предложен абсолютно оригинальный катализатор. Кинетика гидроалкилирования бензола ацетоном на этом катализаторе изучена впервые.

Объем выполненных экспериментальных исследований вызывает уважение: установлен характер влияния девяти факторов на характеристики процесса гидроалкилирования бензола ацетоном (природа металла, роль модифицирующей добавки, содержание металла, природа подложки, тип цеолита в алкилирующем компоненте, взаимное расположение компонентов бифункционального катализатора, температура, давление, состав реакционной смеси). Детальная оценка уровня значимости каждого фактора повышает достоверность результатов. Важнейшие заключения

подтверждаются данными нескольких различных физико-химических методов (термопрограммированное восстановление водородом, оценка пористости, просвечивающая электронная микроскопия, термопрограммированная десорбция аммиака и др.). Обоснованность сделанных заключений и выводов не вызывает сомнения.

К наиболее значимым для теории и практики кинетики и катализа, а также нефтехимии можно отнести следующие полученные в работе Шуткиной О.В. результаты:

1. Предложен высокоэффективный катализатор гидроалкилирования бензола ацетоном – бифункциональный, с пространственным разделением гидрирующей и алкилирующей составляющих. Оптимальный состав катализатора и взаимное расположение компонентов выбраны на основе тщательного изучения влияния различных факторов на активность и селективность катализатора.

2. Выполнен кинетический анализ процесса превращения бензола и ацетона в присутствии водорода на бифункциональной каталитической системе, содержащей механическую смесь Cu/SiO_2 и цеолита морденит. На основе результатов кинетического анализа предложена суммарная схема маршрутов процесса, согласно которой целевые продукты – алкилбензолы получают в результате гидрирования ацетона и последующего алкилирования бензола изопропанолом или пропиленом, образующимся из изопропанола путем дегидратации.

3. Продемонстрированы преимущества использования в качестве гидрирующего компонента меди, которая в предложенном варианте катализатора превосходит по своим характеристикам платину, и рутений.

Работа грамотно изложена, хорошо оформлена, содержит минимальное количество опечаток.

По рассматриваемой диссертационной работе имеются следующие замечания:

- Спорным представляется подход автора при сравнении гидрирующей

активности различных металлов: сопоставляется катализатор с содержанием платины 0,9% масс. и образец с содержанием меди 5,5% масс. С учетом различия в атомных массах этих металлов разница в содержании их атомов в двух катализаторах 19-кратна. Вместе с тем в следующем разделе четко проиллюстрировано значимое влияние содержания металла на гидрирующую активность катализатора – на примере меди. Естественно предположить, что увеличение содержания платины могло бы привести к подобным результатам в гидрировании ацетона.

- В разделе 3.2.1.3 (Получение медьсодержащих образцов) допущена неточность: автор пишет, что пропитанные нитратом меди (II) образцы катализаторов **ОКИСЛЯЛИ** в токе воздуха.

- В разделе 2.2.1.2 обзора литературы (Цеолитные катализаторы) на странице 21 диссертации дважды упоминаются цеолиты, содержащие щелочные и щелочноземельные металлы. Далее в тексте используется более точное выражение «катионы щелочных металлов»; следовало бы с самого начала придерживаться этого написания.

- Кинетический анализ для углеводородов C_6H_{12} выполнен, однако их хроматографическая идентификация в соответствующем разделе 4.2.1 не описана.

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы Шуткиной О.В.

Автореферат и опубликованные работы соответствуют содержанию диссертации и достаточно полно отражают его.

Считаю, что диссертационная работа Шуткиной Ольги Викторовны удовлетворяет предъявляемым к кандидатским диссертациям критериям, изложенным в п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842. Диссертация Шуткиной О.В. является научно-квалификационной работой, в которой решена задача, имеющая значение для развития кинетики и катализа, а также нефтехимии:

научно обоснован дизайн катализатора и выбор оптимальных условий проведения процесса гидроалкилирования бензола ацетоном. Автор работы – Шуткина Ольга Викторовна - заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.15 – кинетика и катализ и 02.00.13 - нефтехимия.

Официальный оппонент,
декан биолого-химического факультета
НИУ «БелГУ»,
доктор химических наук, профессор

Лебедева О.Е.

