

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Никифорова Александра Игоревича «Физико-химические и каталитические свойства промотированных Мо-оксидных систем в метатезисе низших олефинов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. – «Физическая химия»

Метатезис алкенов является одной из значимых реакций для нефтехимических процессов производства мономеров и полимеров, а также тонкой органической химии. В настоящее время известно несколько промышленных процессов, основанных на данной реакции. В качестве катализаторов метатезиса алкенов рассматриваются системы на основе оксидов вольфрама, молибдена или рения, закрепленных на различных носителях. Среди них повышенный интерес вызывают молибденсодержащие системы, обладающие высокой активностью и селективностью в мягких условиях реакции и относительно низкой стоимостью. Несмотря на применение оксидных катализаторов метатезиса алкенов в промышленности, строение и состояние их активных центров до сих пор однозначно не определены. Поэтому исследования по установлению взаимосвязи между строением катализаторов и их свойствами в реакции метатезиса по-прежнему актуальны.

В данной работе получены новые данные о влиянии модифицирования катализаторов $\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ на их активность в метатезисе пропилена. Установлено, что в результате модифицирования исходного алюмомолибденового катализатора наблюдается увеличение доли олигомерных молибденсодержащих фрагментов на его поверхности. Показано, что с ростом доли модификаторов на поверхности катализаторов происходит увеличение содержания Бренстедовских кислотных центров, тогда как содержание Льюисовских кислотных центров уменьшается. Автором установлено, что увеличение активности Мо-содержащих катализаторов в реакции метатезиса пропилена коррелирует с ростом концентрации сильных БКЦ на поверхности катализаторов. С помощью селективного отравления кислотных центров Бренстеда показано, что формирование активных центров метатезиса на поверхности катализатора происходит с непосредственным их участием. В результате проведенных исследований разработан новый высокоэффективный промотированный катализатор метатезиса алкенов, обеспечивающий степень превращения пропилена на уровне 42% при сохранении селективности по целевым продуктам около 90%.

Автореферат диссертации изложен логично, а его содержание раскрывает предмет диссертации, сделанные выводы соответствуют экспериментальному материалу и поставленной цели работы. Достоверность полученных данных не вызывает сомнений и подтверждается использованием современных физико-химических методов исследования.

По тексту автореферата возникли некоторые вопросы:

1. В результате анализа данных спектроскопии КР образцов серии $9\text{Mo}/x\text{B}(\text{H}_3\text{BO}_3)\text{-Al}_2\text{O}_3$ с высоким содержанием бора автор делает заключение об образовании на их поверхности кристаллического MoO_3 . Подтвержден ли данный вывод с помощью других физико-химических методов, например, РФА?
2. Почему предобработка катализатора $\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ в инертной среде приводит к увеличению его активности в реакции метатезиса? Как можно объяснить большую активность катализатора после высокотемпературной обработки в азоте по сравнению с активностью после обработки в аргоне?

3. Какое влияние оказывает тип предшественника фтора (NH_4HF_2 или $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$) на свойства модифицированных катализаторов $\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ в реакции метатезиса?

4. Автор показал, что формирование активных центров метатезиса на поверхности катализатора происходит при взаимодействии пропилена с БКЦ. Имеет ли значение, где расположен такой кислотный центр: на поверхности носителя или на поверхности частиц MoO_x ?

По актуальности, научной новизне, объему и практической значимости полученных результатов, а также количеству и уровню публикаций диссертационная работа Никифорова Александра Игоревича «Физико-химические и каталитические свойства промотированных Мо-оксидных систем в метатезисе низших олефинов» соответствует критериям, определенным пп. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – «Физическая химия».

Директор

Центра новых химических технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (Омский филиал), доктор химических наук, доцент
644040, г. Омск, ул. Нефтезаводская, 54.
тел.: (8-381)-267-33-32
e-mail: lavr@ihcp.ru

Лавренов
Александр
Валентинович

Научный сотрудник отдела каталитических процессов
Центра новых химических технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (Омский филиал), кандидат химических наук
644040, г. Омск, ул. Нефтезаводская, 54.
тел.: (8-381)-267-03-14
e-mail: ktr@ihcp.ru

Карпова
Татьяна
Равильевна

10.11.2023

Подписи А.В. Лавренова и Т.Р. Карповой заверяю
Ученый секретарь ЦНХТ ИК СО РАН,
кандидат химических наук

А.В. Сырьева