

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации **Бровко Романа Викторовича**

"Физико-химические характеристики трансформации спиртов в углеводороды на поверхности цеолита H-ZSM-5",  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия

Получение углеводородов путем переработки спиртов представляет собой перспективную альтернативу существующим методам получения синтетических углеводородов. Диссертационное исследование Бровко Романа Викторовича находится в тренде современных исследований в этой области и заключается в определении закономерностей трансформации этанола, изопропанола и бутанола на поверхности цеолита типа MFI. Для выполнения поставленной цели, были разработаны методы оценки каталитической активности в реакции трансформации спиртов в углеводороды, оценена активность цеолитсодержащих катализаторов различного состава, определено влияние кислотных и текстурных свойств на их активность, разработаны методы контроля активности, селективности катализаторов, получены кинетические закономерности протекания реакции трансформации спиртов в углеводороды на лабораторном стенде. Научная новизна выполненного исследования заключается в получении новых данных об особенностях конверсии спиртов на цеолитах типа MFI с различной морфологией пор. С помощью метода физосорбции азота, хемосорбции аммиака получены новые данные об изменении эффективной длины пор и силе активных кислотных центров при их щелочной обработке. Тестирование синтезированных катализаторов в проточном режиме показало увеличение выхода легкой ароматической фракции углеводородов в диапазоне эффективных длин каналов цеолита 50-100 нм, и количеством кислотных центров 1-1.1 ммоль/г. Также необходимо отметить, что вышеуказанные диапазоны совпали с проведенными теоретическими расчетами для эффективных межмолекулярных соударений при движении реагирующих молекул в канале в режиме Кнудсеновской диффузии. Рассмотренные в работе цеолитсодержащие катализаторы могут быть использованы в промышленности для получения синтетических углеводородов.

По автореферату имеется ряд вопросов и замечаний:

- 1) На стр. 8 описано образование «NH<sub>2</sub>-формы» цеолита. Вероятно, это опечатка.
- 2) На сколько велики различия при трансформации спиртов на сильных и слабых центрах цеолита типа MFI и можно ли было исследовать отдельно

влияние каждого типа кислотных центров на процесс трансформации углеводов?

- 3) Проводилась ли оценка влияния образующейся в процессе трансформации спиртов воды на активность и селективность цеолитов?

Указанные замечания носят дискуссионный характер, не затрагивают существа работы и основных выводов. По актуальности, научной новизне и практической значимости работа соответствует требованиям пп.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в действующей редакции), утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Диссертация отвечает паспорту специальности 1.4.4 – физическая химия. Таким образом, диссертант Бровко Роман Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

Доктор химических наук, профессор,  
заведующий кафедрой химической  
технологии основного органического  
и нефтехимического синтеза РХТУ  
им. Д.И. Менделеева

Р.А. Козловский

22 мая 2025 г.

Козловский Роман Анатольевич, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой «Химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза» ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»,

Почтовый (фактический) адрес: 125047, г. Москва, Миусская площадь, дом 9  
Телефон +7 (499) 978-95-89; Адрес электронной почты: kozlovskii.r.a@muctr.ru

Подпись Козловского Романа Анатольевича  
заверяю

