

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Художиткова Александра Эдуардовича «Исследование молекулярной подвижности углеводов в микропористых металл-органических каркасах методом  $^2\text{H}$  ЯМР спектроскопии», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Разработка металл-органических каркасов (МОК) является крайне важной научной задачей, так как материалы на их основе имеют огромные перспективы практического применения. Возможность тонкого варьирования размеров пор МОК, а также химического состава их внутренней поверхности позволяет создавать и материалы для эффективного разделения различных смесей, и системы для селективных каталитических превращений. Ключевым фактором, влияющим как на разделение компонентов, так и на селективность каталитических превращений, является подвижность гостевых молекул в порах МОК.

Диссертационная работа Художиткова А.Э. посвящена характеристике особенностей молекулярной подвижности различных углеводов в металлорганических каркасах ZIF-8 и MIL-53 (Al). Метод спектроскопии  $^2\text{H}$  ЯМР обладает высокой информативностью и, на мой взгляд, прекрасно подходит для решения поставленных в работе задач.

В автореферате автором четко обрисована общая характеристика диссертационной работы: сформулированы актуальность и цель проведенного исследования, положения, выносимые на защиту. Приведенные данные о научной, практической значимости исследования и представление экспериментальных данных отдельных его частей убедительно свидетельствуют о высоком научном потенциале работы. Все результаты, отраженные в автореферате, безусловно, являются новыми, интересными и имеют важное фундаментальное и прикладное значение.

В работе впервые получены и проанализированы данные о кинетических параметрах диффузии парафинов и олефинов в порах МОК; изучено влияние длины цепи линейных алканов ( $\text{C}_3$ ,  $\text{C}_4$ ,  $\text{C}_6$ ,  $\text{C}_8$ ,  $\text{C}_{12}$ ) на их подвижность. Установлено, что при адсорбции изомеров ксилола в порах MIL-53 их молекулы упаковываются парами, причем взаимодействие в этих парах различное для разных форм изомеров. Дано объяснение возможности селективного разделения изомеров ксилола с помощью MIL-53.

Автореферат хорошо структурирован. Выводы отражают элементы новизны и значимость работы. Список публикаций свидетельствует о высоком научном уровне и большом объеме проделанной работы.

В качестве замечания я могу обратить внимание на очень смелое утверждение автора работы, высказанное на стр. 12 автореферата: «Дальнейшее увеличение длины цепи не приводит к изменению барьера (*речь идет об изотропном вращении линейных алканов в порах ZIF-8 – прим. авт. отзыва*), потому что линейные алканы сворачиваются в клубок, и добавление дополнительных звеньев практически не меняет объем молекулы». Следовало бы дать комментарий к возможности «сворачивания» алканов в клубок – насколько оно характерно для таких молекул.

Высказанное замечание не носит принципиального характера и ни в коем случае не меняет хорошего впечатления от представленной работы.

Считаю, что диссертационная работа «Исследование молекулярной подвижности углеводов в микропористых металл-органических каркасах методом  $^2\text{H}$  ЯМР спектроскопии» отвечает критериям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Художитков Александр Эдуардович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.



Сошников Игорь Евгеньевич

кандидат химических наук

специальность 02.00.15 – кинетика и катализ

научный сотрудник отдела механизмов каталитических реакций

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Федеральный исследовательский центр Институт катализа им. Г.К. Борескова

Сибирского отделения Российской академии наук (ИК СО РАН)

630090, Россия, г. Новосибирск, пр. акад. Лаврентьева, д.5

Тел. 8(383)3269578,

Электронная почта: [sosnikov@catalysis.ru](mailto:sosnikov@catalysis.ru)

20.08.2021

Согласен на включение моих персональных данных в документы,  
связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Сошникова И.Е. заверяю

Ученый секретарь ИК СО РАН

к.х.н.

20.08.2021



М.О. Казаков