

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Файзуллина Айдар Вильдановича

«Управление кислотными и каталитическими свойствами молекулярного сита SAPO-11 изменением характеристик реакционных гелей и промежуточных фаз», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 – Кинетика и катализ.

Диссертационная работа Файзуллина А.В. посвящена актуальной проблеме современного гетерогенного катализа – разработке эффективных способов управления физико-химическими и каталитическими свойствами молекулярных сит SAPO-11, которые востребованы в процессах получения высококачественных топлив и мономеров для полимеров.

Актуальность темы исследования не вызывает сомнений. Молекулярные сита SAPO-11 являются перспективными катализаторами для процессов изомеризации, в частности, превращения циклогексаноноксима в капролактамы и гидроизомеризации парафинов. Существующие подходы к синтезу часто требуют использования дорогостоящих органических темплатов или сложных постсинтетических обработок для создания иерархической пористой структуры. Автор предлагает альтернативный подход, основанный на детальном изучении и регулировании характеристик прекурсоров (гелей) и промежуточных фаз, что открывает новые возможности для дизайна катализаторов.

Научная новизна работы заключается в установлении фундаментальной взаимосвязи между условиями подготовки реакционной смеси (природа источника алюминия, порядок смешения, температура старения) и свойствами образующихся промежуточных фаз. Автором впервые показано, что варьирование температуры старения в диапазоне 90–140 °C позволяет селективно получать аморфные, слоистые или кристаллические промежуточные фазы. Доказано, что именно тип промежуточной фазы определяет конечную морфологию кристаллов SAPO-11 (пластины, иглы, «колеса») и доступность активных центров.

Практическая значимость работы состоит в разработке способа получения молекулярного сита SAPO-11 с иерархической пористой структурой и высокой степенью кристалличности без использования дополнительных модификаторов и ПАВ. Полученные катализаторы продемонстрировали высокую эффективность в процессе парофазной изомеризации циклогексаноноксима в капролактамы: селективность достигает ~95% при полной конверсии сырья. Это создает предпосылки для создания отечественной технологии производства капролактама.

Оценка содержания работы.

Работа выполнена с использованием широкого комплекса современных физико-химических методов (РФА, ВМУ ЯМР, Рамановская спектроскопия, СЭМ, ПЭМ), что обеспечивает высокую достоверность полученных результатов.

Автором детально изучено влияние природы источника алюминия. Установлено, что использование более реакционноспособного изопророксида алюминия способствует образованию аморфных алюмофосфатов и позволяет получать образцы с развитой внешней поверхностью.

Особого внимания заслуживают результаты по влиянию порядка смешения реагентов, где изменение последовательности введения компонентов позволило регулировать параметры пористости. Подробно описан механизм кристаллизации через различные промежуточные фазы, что позволило автору предложить схему направленного синтеза кристаллов с заданной морфологией (например, в виде «колес» с локализованными по периметру устьями каналов).

Вместе с тем, по тексту автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

Автор делает вывод о том, что использование изопророксида алюминия предпочтительнее для получения развитой поверхности и высокой активности. Однако изопророксид алюминия значительно дороже бемита. Проводилась ли оценка экономической целесообразности использования алкоксидов алюминия для промышленного синтеза данных катализаторов?

На рисунке 17 представлена схема стадий кристаллизации. Не совсем ясно, являются ли выделенные промежуточные фазы (IF-iAl-90, IF-iAl-130 и др.) единственно возможными в указанных температурных интервалах, или возможно существование смешанных фаз при промежуточных температурах (например, 110 °C)?

Сделанные замечания не снижают общей высокой оценки диссертационной работы.

Заключение.

Судя по автореферату, диссертация Файзуллина А.В. является завершённым научно-квалификационным исследованием, которое содержит решение важной задачи управления свойствами кислотных молекулярных сит SAPO-11. Работа соответствует критериям пп. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание

учёной степени кандидата наук, а её автор, Файзуллин Айдар Вильданович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 – Кинетика и катализ.

Отзыв составил:

кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории наноструктурированных материалов и каталитических процессов переработки углеродсодержащего сырья кафедры физической и коллоидной химии факультета химической технологии и экологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина».

Адрес: 119991, г. Москва, Ленинский проспект, дом 65, корпус 1
Телефон: +7(499) 507-90-32

E-mail: glotov.a@gubkin.ru

Глотов Александр Павлович
(03.02.2026 г.)

Подпись Глотова А.П. удостоверено



У нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина
Служба кадров
Ю.Е. Ширяев