ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Баженовой Марии Дмитриевны на тему «Коллоидно-химические основы золь-гель синтеза мембранных катализаторов с различной архитектурой на основе Mo_2C» по научной специальности 1.4.10 Коллоидная химия.

Актуальность работы обусловлена необходимостью получения мембранных катализаторов на основе карбидов молибдена. Карбиды молибдена являются перспективными катализаторами многих высокотемпературных процессов, в том числе для проведения углекислотной конверсии метана. Использование мембранных катализаторов позволяет более полно использовать каталитическую поверхность за счет снижения диффузионных ограничений.

Научная новизна заключается в следующем: было проведено сопоставление условий термического разложения ксерогелей молибденовых синей в различных средах с пористыми характеристиками и фазовым составом образующихся карбидов молибдена; разработан способ получения слоя катализатора Mo_2C на пористой подложке из α-Al_2O_3 с использованием химической модификации исходной подложки раствором ПЭГ; установлено влияние соотношения $[H^+]$:[Al] при синтезе золя бемита на толщину и морфологию слоя γ-Al_2O_3, полученного нанесением данного золя; проведены кинетические исследования реакции УКМ с использованием МК состава Mo_2C/γ-Al_2O_3/α-Al_2O_3 и $Mo_2C/Ce_{0.5}Zr_{0.5}O_2/\gamma$-$Al_2O_3/\alpha$-$Al_2O_3$, определены константы скорости на мембранных катализаторах с различной архитектурой.

Теоретическую значимость заключается в разработке коллоидно – химических основ получения мембранных катализаторов на основе карбидов молибдена с различной архитектурой, расчет толщины покрытия с учетом совместного протекания капиллярной фильтрации и образования пленки при извлечении подложки из золя. **Практическая значимость** состоит в возможности целенаправленного синтеза мезопористых слоев на основе оксидов алюминия и регулирования распределения каталитически активной фазы. Показана высокая эффективность использования мембранных катализаторов в реакции углекислотной конверсии метана, полученные закономерности позволят в дальнейшем перейти к созданию компактных и мобильных установок для проведения углекислотной конверсии метана.

В диссертационной работе использованы взаимодополняющие методов исследования: электронной микроскопии (ПЭМ, СЭМ), рентгенофазового анализа, адсорбционных измерений, спектрофотометрии, определения ζ-потенциала и реологических характеристик золей.

Результаты, полученные в ходе выполнения диссертации опубликованы в 2 статьях в журналах, индексируемых Scopus, 3 статьях Crossref, Белом списке и в 16 тезисах докладов всероссийских и международных конференций.

Тематика диссертационной работы, поставленные задачи, применяемые методы и исследования, и полученные результаты соответствуют паспорту специальности 1.4.10 Коллоидная химия.

По содержанию автореферата возникают следующие вопросы:

1. В работе предложен метод расчета толщины слоя, учитывающий совместное протекание режимов «капиллярной фильтрации» и «пленочного покрытия» при нанесении золей бемита. Какие именно параметры золей (концентрация, вязкость, размер частиц) и подложки (размер пор, скорость погружения/извлечения) являются определяющими для каждого из этих режимов, и как они количественно учитываются в предложенной модели?
2. Установлена корреляция между относительным объемом пор, соответствующих диффузии Кнудсена (диаметр 2-23 нм), и относительной константой скорости крекинга метана для мембранных катализаторов разной архитектуры. Означает ли это, что активированный массоперенос (тепловое скольжение) является главным фактором, определяющим активность, или же вклад доступности активных центров (удельной поверхности) также существенен? Как это соотносится с тем, что МК-2, обладающий наибольшей удельной поверхностью, показал высокую активность, но не максимальную среди всех образцов?
3. При термическом разложении ксерогелей молибденовых синей в инертной среде варьирование соотношения $[C_6H_{12}O_6]$:[Mo] позволяет получать карбиды с разным фазовым составом (α-Mo_2C/C, α-Mo_2C/η-Mo_2C/C). Каков предполагаемый химизм процессов, приводящих к появлению фазы η-Mo_2C при увеличении содержания глюкозы, и почему в среде N_2 без карбидирующей смеси вообще образуется карбид молибдена, а не оксид?
4. Пунктуационные ошибки и мелкие неточности.

Считаю, что диссертационная работа «Коллоидно-химические основы золь-гель синтеза мембранных катализаторов с различной архитектурой на основе Mo_2C» отвечает требованиям положения о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева» утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 № 103 ОД (с последующими изменениями и дополнениями). А ее автор, Баженова Мария Дмитриевна, заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.10 Коллоидная химия.

Иконников Константин Игоревич, кандидат технических наук, руководитель исследовательского центра специальной керамики общества с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «Бакор» (ООО «НТЦ «Бакор»).
Специальность кандидатской диссертации 05.17.11 - Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.
Адрес: 108851, Российская Федерация, г. Москва, г. Щербинка, ул. Южная, д.17.
Тел: +79263499059
Email: konst@ntcbacor.ru

Подпись Иконникова К.И. заверяю _____

Начальник отдела кадров С.В. Гусева

19.12.2025

