ОТЗЫВ

официального оппонента доктора химических наук, профессора
Лебедевой Ольги Евгеньевны
на диссертационную работу Хеин Мьят Лвин
«Коллоидно-химические основы получения каталитически активных мембран на основе оксидов ванадия», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.10. Коллоидная химия

Использование в технологических процессах мембран, сочетающих традиционную фильтрующую функцию и каталитическую активность, является новым и перспективным инженерным решением. Однако широкое применение этого подхода сдерживается недостаточно разработанными научными основами изготовления и использования мембран подобного типа. Широкому распространению каталитически активных мембран должно предшествовать исследование целого ряда фундаментальных аспектов синтеза, закрепления каталитически активных слоев, режимов работы, оптимизации каталитического действия подобных материалов. Диссертационная работа соискателя Хеин Мьят Лвин посвящена решению этих актуальных вопросов для керамических мембран, функционализированных оксидом ванадия. Постановка такого исследования представляется **актуальной и своевременной**.

Диссертация имеет традиционную структуру, состоит из введения, трех глав, заключения, описания рекомендаций и перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы. Общий объём диссертационной работы составляет 160 страниц.

Основные научные положения, выносимые на защиту, а также сформулированные выводы и рекомендации имеют надежное теоретическое обоснование, не противоречат фундаментальным положениям коллоидной химии и подтверждены экспериментальными данными. Объём и состав результатов, представленных автором, являются достаточными для диссертационного исследования на соискание ученой степени кандидата наук. В тексте работы подробно представлены методики, что позволяет провести оценку их применимости и адекватности. В экспериментах, наряду с классическими химическими методиками, применялись современные физико-химические методы исследования – рентгенофазовый анализ, электронная микроскопия, турбидиметрия, термогравиметрия, ИК-Фурье спектроскопия, вискозиметрия, энергодисперсионный анализ и др. Результаты, полученные

этими методами, грамотно интерпретированы. Все вышесказанное позволяет сделать заключение о **надежности и достоверности** результатов работы, **обоснованности** выводов соискателя Хеин Мьят Лвин.

Результаты диссертации обладают **научной новизной.** По сути, впервые детально изучен процесс получения золей $V_2O_5 \cdot nH_2O$ термолизом грубодисперсного пентаоксида в присутствии пероксида водорода. Установлена концентрационная область существования устойчивых золей. Подробно охарактеризованы коллоидно-химические свойства изучаемых золей: размер, форма и химический состав частиц, вязкость золей, знак и величина электрокинетического потенциала, влияние pH дисперсионной среды и содержания индифферентного электролита на агрегативную устойчивость. Полученные данные послужили научной основой для выбора условий формирования слоев оксида ванадия, нанесенных на керамические алюмоксидные мембраны. Также подробно охарактеризованы ксерогели и нанесенные слои гидрата оксида ванадия после сушки, установлен их фазовый состав, размеры удельной поверхности, пористые характеристики, определены продукты термического разложения. Получены данные о каталитической активности мембран, покрытых пентаоксидом ванадия, в окислительной деструкции красителей метиленового синего и родамина Б, с участием пероксида водорода.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы заключается в следующем. Разработаны коллоидно-химические основы получения золь-гель методом каталитических мембран с нанесенным слоем пентаоксида ванадия. Разработаны, обоснованы и реализованы методики осуществления всех последовательных стадий получения указанных мембран: нанесения, закрепления, сушки, термообработки. Определены оптимальные параметры и условия проведения каждой стадии, обеспечивающие высокую адгезию нанесенных слоев, развитую поверхность, высокую каталитическую активность нанесенного компонента в реакциях окислительной деструкции красителей. Предложен и экспериментально апробирован для нанесения на мембрану каталитически активного компонента метод нафильтровывания, позволяющий существенно сократить число циклов нанесения и обработки.

Стиль изложения соответствует академическим нормам, структура работы логична и последовательна.

Автореферат и опубликованные работы соответствуют содержанию диссертации и достаточно полно отражают его. Результаты диссертационной работы представлены в 14 научных публикациях, включая 3 статьи в

журналах, индексируемых в международных базах, 2 статьи в журнале из перечня ВАК.

По содержанию и оформлению диссертационной работы имеются следующие вопросы и замечания:

1. Что, по мнению соискателя, является источником примесей, содержащих катионы натрия, калия и кальция, в конечных изделиях – трубчатых алюмооксидных мембранах, покрытых оксидом ванадия (табл. 3.11)?
2. Почему на протяжении всего текста состав золя, содержащего гидратированный оксид ванадия, вполне обоснованно обозначается как $V_2O_5 \cdot nH_2O$, а в модели ДЭС используется более конкретный вариант формулы гидрата $V_2O_5 \cdot 2H_2O$ без дополнительных пояснений (стр. 77)?
3. Результаты окислительной деструкции красителей пероксидом водорода в присутствии предлагаемых мембран доказывают каталитическую эффективность ванадийоксидных активных слоев. Однако соискателю следовало бы рассмотреть возможный вклад в этот процесс адсорбции красителей как алюмооксидной мембраной, так и ванадийоксидным слоем. Данный аспект в диссертации не обсуждается. Контрольным экспериментом является поведение мембраны без покрытия, но оно описано только для мембраны длиной 5 см. Остальные мембраны, в 2-5 раз превышающие контрольную по длине, неправомерно сравнивать с короткой контрольной мембраной с точки зрения возможной адсорбции красителей.
4. Имеется опечатка на стр. 131, где формула гидропероксида представлена как OH^-.
5. Техническое замечание касается оформления рисунка 1-19, на котором соискатель применяет букву ё при обозначении составных частей. Однако согласно ГОСТ Р 2.105-2019, в соответствии с которым оформляются все научно-технические документы в РФ, при обозначении элементов перечисления не используется буква ё.

Высказанные замечания не влияют на общую высокую оценку диссертационной работы.

Диссертация Хеин Мьят Лвин соответствует паспорту научной специальности 1.4.10 Коллоидная химия (химические науки) в пунктах: 13. Седиментационная и агрегативная устойчивости дисперсных систем. Теории агрегативной устойчивости и кинетика коагуляции лиофобных систем. 14. Стабилизация и коагуляция дисперсных систем с различным агрегатным состоянием фаз. 22. Теория и практика технологических процессов, базирующихся на коллоидно-химических закономерностях.

Диссертация соискателя Хеин Мьят Лвин представляет собой

законченную научно-квалификационную работу на актуальную тему, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития коллоидной химии: разработаны коллоидно-химические основы получения золь-гель методом на поверхности керамических трубчатых мембран функциональных слоев пентаоксида ванадия.

В связи с вышеизложенным считаю, что диссертационная работа Хеин Мьят Лвин на тему «Коллоидно-химические основы получения каталитически активных мембран на основе оксидов ванадия» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева» (с последующими изменениями и дополнениями), утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД, а ее автор, Хеин Мьят Лвин, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.10. Коллоидная химия.

Официальный оппонент:
Доктор химических наук, (специальность 02.00.015 – Кинетика и катализ), профессор, заведующий кафедрой общей химии ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»)

28.09.2026

Лебедева Ольга Евгеньевна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»).
Адрес: 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85
Телефон: +7(4722) 30-11-66
E-mail: olebedeva@bsuedu.ru

Личную подпись Лебедевой О.Е.
удостоверяю
Специалист отдела кадрового обеспечения Управления организационного и кадрового обеспечения
«28» 09 2026 г.