

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Роговенко Елены Сергеевны «Физико-химические характеристики и газотранспортные свойства стеклокристаллических мембран на основе ценосфер энергетических зол», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.4 – физическая химия и 2.6.7 – технология неорганических веществ

Развитие современных отраслей химической, нефтеперерабатывающей, атомной промышленности и энергетики связано с совершенствованием технологии извлечения и получения He, H<sub>2</sub> и Ne высокой чистоты. Мембранная технология разделения и глубокой очистки этих газов имеет значительные преимущества по сравнению с традиционными методами их получения. Эффективность мембранной технологии, а также чистота извлекаемых газов определяется в первую очередь свойствами материала мембраны.

Диссертационная работа Е.С. Роговенко посвящена получению новых стеклокристаллических высокоселективных газоразделительных мембран на основе ценосфер, образующихся при сжигании угля на тепловых электростанциях.

Проведенное исследование, несомненно, является актуальным, имеет высокую научную, практическую и экологическую значимость, что связано, с одной стороны, с использованием отходов топливно-энергетического комплекса, с другой стороны, с получением на основе дешевого сырья мембранных материалов, которые могут найти применение в различных областях, особенно в процессах газоразделения, связанных с разработкой экологически чистых и энергосберегающих технологий.

В диссертационной работе Е.С. Роговенко выделены неперфорированные узкие фракции ценосфер стабилизированного состава с определенными размерами, определенного морфологического типа, отличающиеся толщиной и пористостью стеклокристаллической оболочки. Автором установлена природа структурообразующих минеральных прекурсоров, термохимические превращения которых привели к образованию ценосфер того или иного морфологического типа. В работе убедительно показано, что увеличение содержания Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> приводит к увеличению содержания кристаллической фазы муллита, а оболочка ценосфер переходит из стеклянной в полностью кристаллическую. Кроме того, автором показано, что формирование кристаллических фаз муллита, кварца, кристобалита, анортита в оболочке ценосфер приводит к снижению плотности стеклофазы до уровня кварцевого стекла. Исследование газотранспортных свойств стеклокристаллических мембранных материалов на основе ценосфер энергетических зол показало, что наличие областей, обогащенных оксидом-стеклообразователем SiO<sub>2</sub> и формирование стеклофазы низкой плотности существенно облегчают диффузию гелия, водорода и неона, при этом селективности α<sub>He/H<sub>2</sub></sub> и α<sub>He/Ne</sub> полученных новых стеклокристаллических мембранных материалов сохраняются на высоком уровне.

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнения и обеспечивается использованием современных взаимодополняющих физико-химических методов анализа, выводы работы обоснованы и убедительны.

Вместе с тем необходимо отметить, что работа выглядела бы полнее, если бы была изучена проницаемость ценосфер на смесях газов. Кроме того на стр. 11 автореферата приведена фраза: «.. В результаты были сформированы

Получено ИХХТ СО РАН  
16 мая 2011 г.  
Вход. № 287.8-23-08/58

кристаллические фазы дефектной структуры...». В чем их дефектность и как она определялась? Если бы кристаллические фазы не были дефектными, как бы это повлияло на газотранспортные характеристики полученных мембран?

Однако, отмеченные замечания ни в коей мере не умаляют достоинств работы. Диссертационная работа Роговенко Елены Сергеевны «Физико-химические характеристики и газотранспортные свойства стеклокристаллических мембран на основе ценосфер энергетических зол», представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.4 – физическая химия и 2.6.7 – технология неорганических веществ, по своей актуальности, научной новизне, обоснованности научных положений, выводов, практической значимости результатов представляет собой завершённую научно-квалификационную работу и полностью отвечает требованиям ВАК РФ (п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года), а ее автор – Роговенко Елена Сергеевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.4 – физическая химия и 2.6.7 – технология неорганических веществ.

Ведущий научный сотрудник группы  
экологических исследований и  
хроматографического анализа НИОХ СО РАН  
к.х.н.

Морозов Сергей Владимирович

«14» декабря 2022 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук  
Почтовый адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, д. 9  
Email: [benzol@nioch.nsc.ru](mailto:benzol@nioch.nsc.ru)  
Официальный сайт: <http://www.nioch.nsc.ru/>  
Телефон: +7(383)330-66-62

Подпись С.В. Морозова заверяю:  
Ученый секретарь НИОХ СО РАН  
к.х.н.



Бредихин Р.А.

«14» декабря 2022 г.