

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.320.04,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело N _____
решение диссертационного совета от 18 июня 2024 г. № 6

О присуждении Ковалеву Никите Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Получение и электрохимические свойства гетерогенной биполярной мембраны с фосфорнокислотным катализатором реакции диссоциации воды» по специальности 1.4.6. Электрохимия (химические науки) принята к защите 17 апреля 2024 г., протокол № 3, диссертационным советом 24.2.320.04, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149, приказы о создании № 352/нк от 19.06.2014 г., об установлении полномочий №561/нк от 03.06.2021.

Соискатель Ковалев Никита Владимирович, 17 мая 1993 года рождения, в 2014 г. окончил бакалавриат ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» по направлению подготовки 02.01.00 Химия, в 2016 г. – магистратуру ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» по направлению подготовки 04.04.01 – Химия, в 2020 г. – аспирантуру по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки (профиль 02.00.05 – Электрохимия) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. В

настоящий момент работает инженером 2-категории химической лаборатории акционерного общества «Транснефть-Терминал».

Диссертационная работа выполнена на кафедре физической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор химических наук, доцент Шельдешов Николай Викторович, профессор кафедры физической химии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Козадерова Ольга Анатольевна – доктор химических наук, доцент, профессор кафедры неорганической химии и химической технологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий»;

Грушевенко Евгения Александровна – кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории полимерных мембран федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» (г. Новочеркасск), в своем положительном отзыве, подписанном Липкиным Михаилом Семеновичем, доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Химические технологии», указала, что диссертация Ковалева Н.В. соответствует паспорту научной специальности 1.4.6. Электрохимия, отвечает предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям, и соответствует пп. 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г.

№ 842 (в действующей редакции), а её автор, Ковалев Никита Владимирович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ по теме диссертации, из них 5 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ и индексируемых Scopus и Web of Science, 8 тезисов докладов в материалах международных и всероссийских научных конференций, 1 патент РФ. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют. Рассмотрены способ получения модифицированной биполярной мембраны с фосфорнокислотным катализатором [Биполярная мембрана с фосфорнокислотным катализатором реакции диссоциации молекул воды: получение, электрохимические свойства и применение / Н.В. Ковалев, Т.В. Карпенко, Н.В. Шельдешов, В.И. Заболоцкий // Мембраны и мембранные технологии. 2022. Т. 12. С. 396–406; Патент на «Способ изготовления гетерогенной ионообменной биполярной мембраны» МПК C08J 5/22 (2006.01), B01D 69/12 (2006.01), B01D 67/00 (2006.01) Ковалев Н.В., Карпенко Т.В., Шельдешов Н.В., Заболоцкий В.И. № 2 791 405(13) С1 от 26.04.2022]; структуры биполярной области модифицированной биполярной мембраны с учетом генерирующих контактов двух типов [Получение и электрохимические свойства гетерогенных биполярных мембран с катализатором реакции диссоциации воды / Н.В. Ковалев, Т.В. Карпенко, Н.В. Шельдешов, В.И. Заболоцкий // Мембраны и мембранные технологии. 2021. Т. 11. С. 263–278]; электрохимические характеристики гетерогенной биполярной мембраны с катализатором, промышленных гетерогенных биполярных мембран и результаты исследования электродиализных процессов с их применением [Electrochemical characteristics of heterogeneous bipolar membranes and electromembrane process of recovery of nitric acid and sodium hydroxide from sodium nitrate solution / N.V. Sheldeshov, V.I. Zabolotsky, N.V. Kovalev. T.V. Karpenko // Separation and Purification Technology. 2020. V. 241. P. 116648; Перенос ионов через модифицированную гетерогенную биполярную мембрану и электромембранный процесс рекуперации серной кислоты и гидроксида натрия из раствора сульфата натрия / Н.В. Ковалев, Т.В. Карпенко, Н.В. Шельдешов, В.И. Заболоцкий // Мембраны и мембранные

технологии. 2020. Т. 10. С. 418-427]; электродиализного процесса с модифицированной биполярной мембраной для выделения борной кислоты и снижения минеральных солей [Электрохимические характеристики модифицированной гетерогенной биполярной мембраны и электромембранного процесса рекуперации азотной кислоты и гидроксида натрия из раствора нитрата натрия и борной кислоты / Н.В. Ковалев, Т.В. Карпенко, Н.В. Шельдешов, В.И. Заболоцкий // Электрохимия 2021. Т. 57 № 2. С. 96–109]. Основные результаты диссертационного исследования обсуждены на профильных конференциях международного и Всероссийского уровней. Анализ литературных данных, экспериментальная часть выполнены соискателем самостоятельно, научная интерпретация результатов исследований проводилась совместно с научным руководителем. Все работы опубликованы в соавторстве.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы, все положительные. Имеются замечания по толщине слоя пасты фосфорнокислотного катализатора на мембране-подложке (официальный оппонент канд. хим. наук Грушевенко Е.А., д-р. техн. наук Харламова Т.А.); электрической проводимости биполярной мембраны без каталитической добавки (официальный оппонент канд. хим. наук Грушевенко Е.А.); по выбору массовой доли сухого порошка ионообменника при формировании пасты ионообменника (д-р. хим. наук Васильева В.И.); по выбору размеров частиц катализатора, наносимого на мембрану-подложку (д-р. хим. наук Васильева В.И.); по выбору систем с разными кислотами и щёлочи для расчета эффективных констант реакции диссоциации воды (официальный оппонент канд. хим. наук Грушевенко Е.А., д-р. хим. наук Васильева В.И.); сравнению результатов исследования электродиализных процессов с модифицированной мембраной и другими известными мембранами (канд. хим. наук Овчинникова С.Н.); применению предложенной структурной модели и уравнений для биполярных мембран с другим типом катализатора (ведущая организация, официальный оппонент др. хим. наук Козадерова О.А.); воспроизводимости методики получения новой модифицированной мембраны и оценки её стабильности (ведущая организация, официальный оппонент др. хим. наук Козадерова О.А.); по выбору исходных компонентов мембран различного производства (ведущая

организация); выбору условий получения биполярной мембраны (ведущая организация); активной площади мембран и начальных объемов растворов (д-р. техн. наук Кардаш М.М.); выбору плотности тока в электродиализных процессах (д-р. техн. наук Харламова Т.А.); шероховатости ионообменной мембраны-подложки (официальный оппонент др. хим. наук Козадерова О.А., д-р. техн. наук Харламова Т.А.); воспроизводимости модифицированной мембраны (официальный оппонент др. хим. наук Козадерова О.А.); статистической обработке данных (официальный оппонент д-р. хим. наук Козадерова О.А.); оформлению автореферата и диссертации (д-р. хим. наук Васильева В.И.; канд. хим. наук Овчинникова С.Н.; канд. хим. наук Каюмов Р.Р.; д-р. техн. наук Харламова Т.А., канд. хим. наук Овчинникова С.Н.).

Соискатель ответил на вопросы и замечания по диссертации и автореферату, сделанные ведущей организацией, официальными оппонентами и специалистами в данной области, привел собственную аргументацию в интерпретации полученных результатов, а также согласился с рядом замечаний терминологического, стилистического и оформительского характера.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их высокой компетентностью в области мембранной электрохимии и наличием профильных публикаций в высокорейтинговых научных изданиях. Ведущая организация удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, широко известна своими достижениями в области электрохимии, имеет ученых, являющихся специалистами по теме защищаемой диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан способ получения модифицированной биполярной мембраны с фосфорнокислотным катализатором;

предложена структурная модель биполярной области модифицированной гетерогенной биполярной мембраны с катализатором.

доказаны:

- способ введения фосфорнокислотной каталитической добавки, улучшающий электрохимические характеристики гетерогенной биполярной мембраны;

- гетерогенность биполярной мембраны, существенно влияющая на значения эффективных констант скорости реакции диссоциации молекул воды.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны:

- генерирующие контакты двух типов в предложенной модели биполярной области модифицированной биполярной мембраны;

- возможность расчета эффективных констант скоростей реакции диссоциации молекул воды в генерирующих контактах двух типов биполярной области для модифицированной гетерогенной биполярной мембраны;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов электрохимической импедансной спектроскопии и определения эффективных чисел переноса ионов методом Гитторфа, электронной микроскопии с локальным рентгеноспектральным микроанализом, ионной хроматографии, обеспечившие детальное изучение свойств модифицированных биполярных мембран и электродиализных процессов;

изложены:

- строение биполярной области модифицированной биполярной мембраны с учетом двух типов генерирующих контактов;

- электрохимические характеристики гетерогенных биполярных мембран в системах с кислотой и щелочью;

раскрыты строение биполярной области модифицированной биполярной мембраны и особенности расчета эффективных констант реакции диссоциации молекул воды для гетерогенной биполярной мембраны;

изучена зависимость электрической проводимости модифицированной биполярной мембраны от массы фосфорнокислотного катализатора;

проведена модернизация представлений по:

- строению биполярной области гетерогенной мембраны с катализатором;

- расчету эффективных констант реакции диссоциации молекул воды в биполярной области гетерогенной мембраны.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан способ введения частиц каталитической добавки в биполярную область гетерогенной биполярной мембраны;

определены оптимальные условия получения модифицированной гетерогенной биполярной мембраны с фосфорнокислотным катализатором;

создано описание биполярной области модифицированной гетерогенной биполярной мембраны;

представлены электрохимические характеристики модифицированной биполярной мембраны в электродиализном процессе по получению растворов кислоты и щелочи.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с использованием современного сертифицированного и поверенного оборудования;

теория основана на известных сведениях о гетерогенных биполярных мембранах и их модифицировании катализаторами реакции диссоциации молекул воды;

идея базируется на рассмотрении строения гетерогенной биполярной мембраны с учетом её гетерогенности и добавления частиц катализатора;

использовано сравнение авторских данных с литературными, полученными ранее другими исследователями по рассматриваемой тематике;

установлено, что полученные результаты не противоречат данным, представленным в независимых источниках по данной тематике, и согласуются с результатами работ других авторов.

Личный вклад соискателя состоит в разработке способа получения модифицированной биполярной мембраны, её структурной модели биполярной области, исследовании электрохимических характеристик биполярной мембраны, исследовании электродиализных процессов с использованием полученной и промышленных биполярных мембран. Постановка цели и задач исследования, анализ полученных результатов, формулирование выводов проведены совместно с научным руководителем, а также подготовлены совместные научные публикации.

В ходе защиты диссертации высказаны критические замечания по правомерности использования в предложенной модели мембраны МБ-3 (д-р. хим. наук Фалина И.В.); нахождению площади контактов ионообменников (д-р. хим. наук Фалина И.В.); интерпретации изображения сканирующей электронной микроскопии биполярной области мембраны (д-р. хим. наук Кононенко Н.А.); о применимости в представленной модели и уравнениях для случая гомогенной биполярной мембраны (д-р. хим. наук Никоненко В.В.); сравнении электрохимических свойств гомогенных и гетерогенных биполярных мембран (д-р. хим. наук Заболоцкий В.И.); проблемах электродиализного получения борной кислоты (д-р. хим. наук Заболоцкий В.И.); об обоснованности введения фосфоновых групп в модифицированную биполярную мембрану (д-р. хим. наук Буков Н.Н.); электрохимических характеристиках модифицированной биполярной мембраны (д-р. хим. наук Буков Н.Н.); о значениях каталитической активности ионогенных групп в реакции диссоциации молекул воды (кан. хим. наук Лоза С.А.)

Соискатель, Ковалев Никита Владимирович, ответил на критические замечания о правомерности использования в предложенной модели мембраны МБ-3; пояснил способ нахождения площади контактов ионообменников; интерпретировал изображения сканирующей электронной микроскопии; объяснил применимость гомогенной биполярной мембраны в представленной модели и уравнениях и сравнил электрохимические свойства гомогенных и гетерогенных биполярных мембран; объяснил особенности электродиализного получения борной кислоты; привел собственную аргументацию электрохимических свойств модифицированной биполярной мембраны; объяснил каталитическую активность в ряду ионогенных групп для реакции диссоциации молекул воды.

На заседании 18 июня 2024 г. диссертационный совет принял решение: за выполнение важной научной задачи в электрохимии – описание структуры биполярной области модифицированной биполярной мембраны с катализатором; вывод уравнений вольт-амперной характеристики и электрической проводимости биполярной области этой мембраны; исследование электрохимических

характеристик полученной биполярной мембраны, присудить Ковалеву Никите Владимировичу ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 8 докторов наук по специальности 1.4.6. Электрохимия, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 12, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



В.И. Заболоцкий

Ученый секретарь
диссертационного совета

С.А. Шкирская

18.06.2024