

## Отзыв

на автореферат диссертации Ковалева Никиты Владимировича «Получение и электрохимические свойства гетерогенной биполярной мембраны с фосфорнокислотным катализатором реакции диссоциации воды», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия

Электродиализ с биполярными мембранами находит всё более широкое применение для получения растворов кислот и щелочей из соответствующих растворов солей. К преимуществу такого процесса относится безреагентность, так как для его проведения не требуются дополнительные химические реагенты, а также существует возможность возврата получаемых растворов кислот и щелочей в производство при одновременном исключении солевых сбросов в окружающую среду.

Во многом характеристики таких электродиализных процессов зависят от электрохимических характеристик биполярных мембран. Например, неселективный перенос ионов соли через биполярные мембраны снижает выходы по току ионов водорода и гидроксидов и приводит к загрязнению получаемых растворов кислот и щелочей ионами исходной соли, а высокое рабочее напряжение на биполярной мембране приводит к значительным энергозатратам процесса. Создание гетерогенной биполярной мембраны, превосходящей по своим характеристикам биполярные мембраны, выпускаемые в России, безусловно является важной задачей.

Работа посвящена разработке нового, более простого способа введения катализатора реакции диссоциации молекулы воды в гетерогенную биполярную мембрану, а также созданию структурной и математической модели биполярной области такой мембраны. Впервые выведены уравнения вольтамперной характеристики, электрической проводимости биполярной области модифицированной гетерогенной биполярной мембраны. На основе этих уравнений впервые предложен метод расчета констант реакции диссоциации молекул воды в биполярной области мембраны, учитывающий её гетерогенность. Практическая значимость работы заключается в разработке эффективного и простого способа введения катализатора реакции диссоциации молекул воды в биполярную область мембраны. Разработанная гетерогенная биполярная мембрана позволяет получать более концентрированные и чистые растворы кислот и щелочей по сравнению с биполярными мембранами, выпускаемыми в России.

Несмотря на высокий уровень диссертационной работы, по автореферату имеются некоторые вопросы и замечания:

1. В описании способа изготовления модифицированной гетерогенной биполярной мембраны (с. 8-9) не указывается размер частиц фосфорнокислотного катализатора КФ-1, наносимого на мембрану-подложку. В то же время степень дисперсности каталитической добавки должна влиять на перенапряжение биполярной области мембраны.



2. Не ясно, как был обоснован выбор массовой доли сухого порошка ионообменника 0,25-0,33 (с. 9) при формировании пасты катализатора?

3. В таблице 2 приводятся результаты расчёта констант скорости лимитирующих стадий реакции диссоциации воды в биполярных мембранах, исследованных в различных системах: с разными кислотами и разными концентрациями кислот и щелочи. С чем связан такой выбор систем?


4. На рисунке 1 присутствует орфографическая ошибка: вместо «анионообменн слой» должно быть «анионообменный слой».

Следует отметить, что указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей теоретической и практической значимости данного исследования.

Выполненный объем работ и значимость полученных результатов позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа Ковалева Н.В. «Получение и электрохимические свойства гетерогенной биполярной мембраны с фосфорнокислотным катализатором реакции диссоциации воды» отвечает требованиям п.п. 9-11, 13-14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (со всеми последующими изменениями), а ее автор, Ковалев Никита Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия.

Отзыв составил:

Доктор химических наук,  
(специальность 02.00.05 – Электрохимия),  
профессор, профессор кафедры  
аналитической химии  
ФГБОУ ВО «Воронежский  
государственный университет»

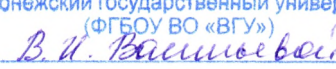
 Васильева Вера Ивановна  
«23» мая 2024 г.

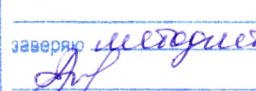
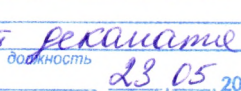
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет»  
Почтовый адрес: 394018, г. Воронеж, Университетская площадь, д.1  
Телефон: 8 (473) 2208-828  
E-mail: [viv155@mail.ru](mailto:viv155@mail.ru)

Я, Васильева Вера Ивановна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

 В. И. Васильева

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Подпись 

заверяю  должность  23.05.2024

подпись, расшифровка подписи

