

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Цыгуриной Ксении Алексеевны “Сопряженный перенос катионов аммония и молекул гидратированного аммиака в системах с ионообменными мембранами”, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. – Электрохимия

Одной из актуальных проблем развития современных технологий получения и переработки аммиака является создание замкнутых циклов по использованию аммоний-содержащих растворов с привлечением природоподобных мембранных процессов, включая электродиализ (ЭД). В ряде исследований отмечается, что при ЭД переработке аммоний-содержащих растворов наблюдается усиление генерации H^+ , OH^- ионов, более низкие выходы по току и более высокие энергозатраты в сравнении с растворами электролитов, не участвующих в реакциях переноса протона (NaCl , KCl). Диссертационная работа Цыгуриной Ксении Алексеевны направлена на изучение закономерностей сопряженного переноса катионов аммония и молекул гидратированного аммиака в системах с ионообменными мембранами для совершенствования электродиализной переработки аммоний-содержащих растворов.

В диссертационной работе обнаружено явление «облегченной» диффузии коионов – катионов аммония в анионообменной мембране (АОМ). Предложен механизм, причиной возникновения которого является участие NH_4^+ и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ в реакциях переноса протона в объеме анионообменной мембраны и на ее границах с обедненным и обогащенным аммоний-содержащим раствором. Показано, что «облегченная» диффузия NH_4^+ приводит к существенному росту диффузионной проницаемости АОМ и является причиной усиления генерации протонов у их поверхности, вызывая специфическую деструкцию мембран. В работе предложены оптимальные условия проведения ЭД, способствующие росту выхода по току и степени извлечения катионов аммония с помощью подкисления концентрируемого аммоний-содержащего раствора до pH 3, а также улучшением свойств гетерогенной мембраны МА-41 при модифицировании полимерами пиррола.

При выполнении исследований использован целый комплекс электрохимических методов анализа для определения транспортных, электрохимических и массообменных характеристик ионообменных мембран (дифференциальный метод определения удельной электропроводности; вольтамперометрия, хронопотенциометрия, электрохимическая импедансная спектроскопия), и изучения процесса электродиализа (одновременное измерение чисел переноса ионов соли и продуктов диссоциации воды в КОМ и АОМ). Результаты исследований подкреплены математическим моделированием процесса в АОМ.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. Автором установлено, что улучшение свойств гетерогенной мембраны МА-41 ее модифицированием полимерами пиррола позволяет на порядок снизить диффузионную проницаемость мембраны в отсутствие электрического поля. Следовало бы указать количество полимера, вводимого при модифицировании мембраны, имеются ли оптимальные значения?
2. Проводились ли эксперименты по электрохимической деструкции поверхности модифицированных мембран МА-41 от длительности работы, исследовалась ли изменение их морфологии?
3. В работе использовано градиентное и объемное модифицирование мембраны МА-41. Из автореферата не ясно, каким образом это проводилось. Имеются ли отличия в электродиализе при использовании этих мембран?


Указанные замечания не являются существенными и не снижают общего положительного впечатления от диссертационной работы. Исследования выполнены на высоком научном уровне с применением комплекса современных методов исследования.

Результаты представлены в 6 статьях в зарубежных и ведущих отечественных изданиях, прошли серьезную апробацию на конференциях различного уровня.

По актуальности, достоверности экспериментальных результатов, обоснованности выводов диссертационная работа “Сопряженный перенос катионов аммония и молекул гидратированного аммиака в системах с ионообменными мембранами”, представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. – Электрохимия удовлетворяет требованиям п. 9 Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842), а ее автор, Цыгурина Ксения Алексеевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. – Электрохимия.


Доктор химических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУН Института химии твердого тела и механохимии СО РАН Пономарева Валентина Георгиевна
д.х.н.(02.00.21 –химия твердого тела), старший научный сотрудник
630128, г. Новосибирск
ул. Кутателадзе, 18
ponomareva@solid.nsc.ru
+7 (383) 233-24-10#1211
Веб-сайт: <http://www.solid.nsc.ru>

«Подпись Пономаревой В.Г. заверяю»

 Пономарева В.Г.

Ученый секретарь ИХТТМ СО РАН
Доктор химических наук



 Шахтшнейдер Т.П.

04.12.2023

Я, Пономарева Валентина Георгиевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

