

Протокол № 377

заседания диссертационного совета Д 212.038.08

от 22.12.2016

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 23 человек. Присутствовали на заседании 19 человек.

Председатель: д. хим. наук, профессор Введенский Александр Викторович

Присутствовали: д. хим. наук, профессор Введенский Александр Викторович, д. хим. наук, профессор Семенов Виктор Николаевич, к. хим. наук Сладкопевцев Борис Владимирович, д. хим. наук, профессор Бобрешова Ольга Владимировна, д. хим. наук, профессор Бутырская Елена Васильевна, д. хим. наук, профессор Гончаров Евгений Григорьевич, д. хим. наук, профессор Калужина Светлана Анатольевна, д. хим. наук, профессор Котов Владимир Васильевич, д. хим. наук, профессор Котова Диана Липатьевна, д. хим. наук, профессор Кравченко Тамара Александровна, д. хим. наук, профессор Миттова Ирина Яковлевна, д. хим. наук, профессор Селеменев Владимир Федорович, д. хим. наук, профессор Семенова Галина Владимировна, д. хим. наук, профессор Сунцов Юрий Константинович, д. хим. наук, профессор Шапошник Владимир Алексеевич, д. хим. наук, доцент Васильева Вера Ивановна, д. хим. наук Завражнов Александр Юрьевич, д. хим. наук, доцент Кострюков Виктор Федорович, д. хим. наук, доцент Хохлов Владимир Юрьевич.

Слушали: Председателя экспертной комиссии, созданной для предварительного ознакомления с диссертационной работой Ким Ксении Борисовны «Электродиализ аммоний- и нитратсодержащих водных растворов» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия д.х.н., профессора Шапошника В.А.

Работа выполнена в Воронежском государственном университете инженерных технологий.

Диссертация представляется к защите впервые и удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ.

Диссертационная работа Ким Ксении Борисовны посвящена актуальной задаче современной электрохимии – установлению характеристик ионного транспорта и особенностей протекания процесса электродиализа в условиях превышения предельной диффузионной плотности тока в системе «гетерогенная ионообменная мембрана – раствор нитрата аммония», что позволит подобрать оптимальные параметры проведения электродиализа азотсодержащих сточных вод производства минеральных удобрений.

Наиболее существенными научными результатами, представленными в диссертационной работе, могут считаться следующие:

1. В результате микрокалориметрического исследования тепловых эффектов сорбции ионов показано, что процесс взаимодействия ионов с мембранами при сорбции из раствора NH_4NO_3 с концентрацией $0,012$ моль/дм³ экзотермический, что обусловлено преобладанием энтальпии образования ионной связи над энергетическими затратами, связанными с дегидратационными эффектами и конформацией полимерных цепей ионообменника.

2. Проведено исследование электропроводящих свойств гетерогенных ионообменных мембран МК-40, МК-41, Ralex CM(H)-PP, MA-41 и Ralex AM(H)-PP в растворах NH_4NO_3 , KNO_3 и NH_4Cl разных концентраций, которое показало, что все анионообменные мембраны в NO_3^- – форме имеют более низкие значения удельной электропроводности, чем в Cl^- – форме из-за большего радиуса нитрат-иона и его более низкого коэффициента диффузии в мембране. Для катионообменных мембран с сульфогруппами в NH_4^+ –

форме удельная электропроводность выше по сравнению с K^+ – формой, что связано с участием в процессе переноса водородных ионов, образованных при гидролизе.

3. На основании расчетов в рамках расширенной трехпроводной и микрогетерогенной моделей переноса тока в мембранах проанализированы концентрационные зависимости удельной электропроводности ионообменных мембран в растворах NH_4NO_3 , KNO_3 и NH_4Cl . Выявлено, что для сульфокатионообменной и фосфоновокислой мембран в NH_4^+ – форме в отличие от K^+ – формы при низких концентрациях равновесного раствора на электропроводность мембран оказывает влияние гидролиз, который приводит к более высокой удельной электропроводности сульфокатионообменника и более низкой электропроводности фосфоновокислой мембраны в этих условиях, по причине связывания H^+ – ионов в слабодиссоциирующие группы. Мембраны Ralex характеризуются большей степенью участия смешанного канала «гель/раствор» в переносе тока по сравнению с мембранами МК-40 и МА-41.

4. Анализ импеданс-спектров для композитных ионообменных мембран МК-40 и МА-41, находящихся в равновесии с водой, позволил разделить вклады в проводимость частиц ионообменника и прослойки диэлектрика. Форма годографа соответствует импедансу Варбурга для диффузии через слой конечной толщины, что позволяет говорить о проявлении концентрационной поляризации на внутренних межфазных границах ионообменной мембраны.

5. Установлено, что уменьшение потока нитрат-ионов в «запредельных» токовых режимах связано с влиянием NH_4^+ –ионов на функциональные группы анионообменной мембраны, которое заключается в их депротонировании в щелочной среде и увеличении каталитической активности по отношению к реакции диссоциации воды.

6. Показано, что при использовании мембранной пары МК-41/МА-41 в электролизаторе при обработке раствора нитрата аммония достигается устойчивое в «запредельном» токовом режиме подкисление раствора секции концентрирования, что может быть использовано для предотвращения осадкообразования на анионообменных мембранах этой секции.

В целом в диссертационной работе Ким К.Б. решена актуальная научная задача электрохимии, связанная с установлением характеристик ионного транспорта и особенностей протекания процесса электролиза в условиях превышения предельной диффузионной плотности тока в системе «гетерогенная ионообменная мембрана – раствор нитрата аммония». Решаемая задача позволит подобрать оптимальные параметры проведения электролиза азотсодержащих сточных вод производства минеральных удобрений.

Работа выполнена на высоком научном и методическом уровне с использованием современных физико-химических и химических методов исследования. Достоверность полученных результатов обеспечена взаимной корреляцией полученных данных и согласованием ряда результатов с литературными данными.

Тема и содержание диссертации соответствует паспорту специальности 02.00.05 – электрохимия в соответствии с паспортом специальностей научных работников.

Полнота изложения материалов диссертации составляет 92%. Список работ, опубликованных по теме диссертации, включает 29 наименований, из них 7 статей (6 в рецензируемых научных журналах) и 22 тезисов докладов на международных и всероссийских конференциях.

Результаты работы могут быть рекомендованы для использования в Воронежском государственном университете, Ивановском государственном химико-технологическом университете, Российском химико-технологическом университете им. Д.И. Менделеева, Институте физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Саратовском государственном университете им. Н.Г.Чернышевского, Кубанском государственном университете.

Рассмотрение диссертации Ким К.Б. входит в компетенцию диссертационного совета Д 212.038.08 на базе Воронежского государственного университета. Комиссия рекомендует представить ее к защите по специальности 02.00.05 – электрохимия.

В качестве официальных оппонентов предлагаются:

- **Никоненко Виктор Васильевич**, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», кафедра физической химии, профессор;
- **Елисеева Татьяна Викторовна**, кандидат химических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», кафедра аналитической химии, доцент.

В качестве ведущей организации рекомендуется **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»**

Постановили:

Принять к защите диссертацию Ким Ксении Борисовны «Электродиализ аммоний- и нитратсодержащих водных растворов» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия.

Утвердить официальными оппонентами

- **Никоненко Виктора Васильевича**, доктора химических наук, профессора, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», профессора кафедры физической химии факультета химии и высоких технологий;
- **Елисееву Татьяну Викторовну**, кандидата химических наук, доцента, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», доцента кафедры аналитической химии химического факультета.

Утвердить ведущую организацию по диссертации Ким К.Б. **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»**

Назначить дату защиты 2 марта 2017 г.

Разрешить опубликование автореферата диссертации на правах рукописи и утвердить список его рассылки.

Результаты голосования:

«за» – 19, «против» – нет, «воздержался» – нет

Председатель совета

Ученый секретарь совета



Handwritten signatures in blue ink, including one that appears to be 'Александр Викторович' and another that appears to be 'Борис Владимирович'.

Введенский Александр Викторович

Сладкопевцев Борис Владимирович