**Протокол № 351**

заседания диссертационного совета Д 212.038.08

от 10.12.2015

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 22 человек. Присутствовали на заседании 19 человек.

***Председатель***: д. физ.-мат.наук, д. хим.наук, профессор Ховив Александр Михайлович

***Присутствовали***: д. физ.-мат.наук, д. хим. наук, профессор Ховив Александр Михайлович, д.хим. наук, профессор Введенский Александр Викторович, д. хим.наук, профессор Семенова Галина Владимировна, д. хим. наук, профессор Бобрешова Ольга Владимировна, д. хим. наук, профессор Бутырская Елена Васильевна, д. хим.наук, профессор Гончаров Евгений Григорьевич, д. хим.наук, доцент Зарцын Илья Давидович, д. хим.наук, профессор Калужина Светлана Анатольевна, д. хим.наук, профессор Котов Владимир Васильевич, д. хим.наук, профессор Кравченко Тамара Александровна, д. хим.наук, профессор Миттова Ирина Яковлевна, д. хим. наук, профессор Пономарева Наталья Ивановна, д. хим. наук, профессор Рудаков Олег Борисович, д. хим.наук, профессор Селеменев Владимир Федорович, д. хим.наук, профессор Семенов Виктор Николаевич, 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.

***Официальные оппоненты:***

**Кононенко Наталья Анатольевна** - доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», кафедра физической химии, профессор;

**Лазарев Сергей Иванович** - доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра прикладной геометрии и компьютерной графики, заведующий кафедрой

***Ведущая организация***:

Энгельсский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А»

***Слушали***:

Защиту диссертационной работы аспиранта кафедры аналитической химии Воронежского государственного университета Бадессы Толеры Седа «Перенос многозарядных ионов через ионообменные мембраны при электродиализе» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия

В обсуждении диссертационной работы приняли участие: Котов В.В., д. хим. наук; Зарцын И.Д., д. хим. наук; Бутырская Е.В., д. хим. наук.

***Постановили***:

На основании протокола № 1 счетной комиссии считать, что диссертация Бадессы Толеры Седа отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 –электрохимия.

***Результаты голосования:*** 19 – за; против – нет; недействительных бюллетеней – нет

По результатам обсуждения работы принято следующее **заключение:**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.038.08 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГОПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 10.12.2015 г., № 351

О присуждении Бадессе Толере Седа, гражданину Федеративной Демократической Республики Эфиопия, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Перенос многозарядных ионов через ионообменные мембраны при электродиализе» по специальности 02.00.05 – электрохимия принята к защите 1 октября 2015 г., протокол № 347 диссертационным советом Д 212.038.08 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет» Министерства образования и науки РФ, 394006, г. Воронеж, Университетская пл., 1, приказ Минобрнауки РФ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Бадесса Толера Седа, 1977 года рождения, аспирант очной формы обучения кафедры аналитической химии химического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» Министерства образования и науки РФ с 2012 г.

В 2007 г. окончил магистратуру Университета Аддис-Абебы по направлению Химия.

Диссертация выполнена на кафедре аналитической химии химического факультета ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет» Министерства образования и науки РФ.

Научный руководитель – доктор химических наук Шапошник Владимир Алексеевич, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», химический факультет, кафедра аналитической химии, профессор, заслуженный деятель науки РФ.

Официальные оппоненты:

Кононенко Наталья Анатольевна, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет, факультет химии и высоких технологий, кафедра физической химии, профессор;

Лазарев Сергей Иванович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет», кафедра прикладной геометрии и компьютерной графики, заведующий кафедрой

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Энгельсский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.», г. Энгельс, Саратовской области, в своём положительном заключении, подписанном Кардаш Мариной Михайловной, доктором технических наук, профессором кафедры химические технологии и Соловьевой Натальей Дмитриевной, доктором технических наук, профессором кафедры химические технологии, указала, что в диссертационной работе исследованы электрохимические характеристики переноса ионов разного заряда в ионообменных мембранах, электропроводности мембран в области высоких частот электромагнитного поля и впервые проведён анализ типов химических связей при ионном обмене и электромиграции методами квантовой химии.

Диссертационная работа Бадессы Т.С. «Перенос многозарядных ионов через ионообменные мембраны при электродиализе» соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, из них по теме диссертации - 14, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 7. Работы посвящены исследованию переноса ионов в полимерных мембранах в поле постоянного электрического тока и природе химических связей, разрывающихся и образующихся при элементарном транспортном акте. Авторский вклад составляет 85%, общий объём работ 6 печ. л.

**Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:**

1. Badessa T.S. Quantum-chemical calculation of the structure of ion exchangers in the form of multi-charged ions and predicting the sequence of their retention time in ion chromatography/ T.S. Badessa, V.A. Shaposhnik// Сорбционные и хроматографические процессы. – 2014. –Т. 14, Вып. 2. – С. 197 – 202.
2. Badessa T.S. The dependence of electrical conductivity of ion-exchange membranes of the charge of counter ions /T.S. Badessa, V.A. Shaposhnik// Конденсированные среды и межфазные границы. – 2014. Т. 16, № 2. – С. 129 –133.
3. Badessa T.S. Generation of hydrogen ions at the interface of cation-exchange membrane and the solution of multi-charged cations in electrodialysis / T.S. Badessa, V.A.Shaposhnik, M.R. Nartova // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2015. – Т. 17, № 1. – С. 24 – 28.

На автореферат поступили 5 отзывов: д.х.н. Волкова В.В. и к.х.н. Нивицкого Э.Г. (Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, д.х.н. А.И. Калиничева (Институт физической химии и электрохимии РАН им. А.Н. Фрумкина), д.ф.-м.н. Волкова В.И. (Институт проблем химической физики РАН им. Н.Н. Семенова), д.т.н., проф. Т.А. Красновой (Кемеровский технологический институт пищевой промышленности), д.х.н., проф. Ермаковой Л.Э. (Санкт-Петербургский государственный университет).

Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность работы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Замечания носят рекомендательный характер и определяют перспективу дальнейших исследований.

Выбор оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций в данном направлении исследований и способностью определять научную и практическую ценность диссертации.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований**:

**разработана** система представлений об особенности химической связи в процессе переноса многозарядных ионов через ионообменные мембраны при электродиализе, основанная на данных квантово-химического расчета энергии активации. Установлено постоянство энергии водородной связи и экспоненциальная зависимость энергии ионной связи от эффективной величины заряда иона.

**предложены** новые методы расчета ионной связи в ионообменниках, основанные на сочетании квантово–химического расчета структуры, эффективных зарядов, диэлектрической проницаемости как функции межъядерных расстояний.

**доказано** экспериментально, что электропроводность ионообменных мембран нелинейно увеличивается в области радиочастот, что позволяет определить условие однозначности при определении характеристик ионообменных мембран.

**введены** представления о зависимости необратимой диссоциации молекул воды на межфазной границе ионообменной мембраны и раствора электролита от энергии гидратации противоионов.

**Теоретическая значимость исследования:**

**доказано**, что расчет структуры репрезентативного фрагмента ионообменника в различных ионных формах методом Хартри – Фока – Рутаана может быть применен для расчета электростатического взаимодействия фиксированных ионов и противоионов при использовании интегрального вида закона Кулона, в котором используются реальные расстояния между зарядами ионов, диэлектрические проницаемости как функции этого расстояния и эффективные заряды ионов.

**применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс современных методов мембранной электрохимии, квантовой химии и спектроскопии импеданса.

**изложены** закономерности процессов переноса многозарядных катионов через катионообменные мембраны, установлена экспоненциальная зависимость потоков грамм – эквивалентов ионов от плотности тока в области сверхпредельных токов, которая не зависит от величины зарядов противоионов,

**раскрыта** определяющая роль ионной связи в селективности мембран и водородной связи в кинетике электромембранных процессов,

**проведена** модернизация существующего метода электродиализа, методов расчета энергий ионных и водородных связей, которые обеспечили получение новых результатов в мембранной электрохимии.

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

**разработана** методика электродиализа, позволяющая предотвратить осадкообразование в секциях обессоливания многосекционного аппарата с чередующимися анионообменными и катионообменными мембранами;

**определены** условия однозначности для измерения важной кинетической характеристики мембран – электропроводности (метод измерения, частота переменного тока, концентрация равновесного раствора и температура);

**создана** установка для проведения непрерывного прямоточного электродиализа без осадкообразования на мембранах;

**представлены рекомендации** для создания непрерывного экологически целесообразного электромембранного метода опреснения природных вод и очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

работа выполнена на современном научном и методическом уровне с использованием вычислительных методов квантовой химии и сертифицированного оборудования для проведения экспериментов,

проведен статистический анализ воспроизводимости экспериментальных результатов, сравнение значимости различий выборок, полученных различными методами:

рассчитанные результаты согласуются с результатами экспериментальных измерений.

**Личный вклад соискателя состоит в:**

самостоятельном проведении квантово – химических расчетов, измерений переноса ионов при электродиализе, исследования параметров мембраны методом спектроскопии импеданса;

формулировке выводов и положений, выносимых на защиту (совместно с научным руководителем);

подготовке публикаций по выполненной работе (совместно с научным руководителем)

На заседании 10.12.2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Бадессе Т.С. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве человек, их докторов наук по специальности защищаемой работы, участвующих в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени - 19 , против присуждения ученой степени - нет , недействительных бюллетеней - нет.

Председатель совета Ховив Александр Михайлович

Ученый секретарь совета Семенова Галина Владимировна