

Протокол № 252
заседания диссертационного совета 24.2.288.07
от 27 апреля 2022 г.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 27 человек.
Присутствовали на заседании 18 человек.

Председатель: д. хим.наук, профессор Семенов В.Н.

Присутствовали: д.хим.наук, профессор Семенов Виктор Николаевич, д.хим.наук, профессор Шихалиев Хидмет Сафарович, к.хим.наук, доцент Столповская Надежда Владимировна, д.хим.наук, профессор Афонин Николай Николаевич, д.хим.наук, профессор Бобрешова Ольга Владимировна, д.хим.наук, профессор Бутырская Елена Васильевна, д.хим.наук, доцент Зяблов Александр Николаевич, д.хим.наук Завражных Александр Юрьевич, д.хим.наук, доцент Кострюков Виктор Федорович, д.хим.наук, профессор Котова Диана Липатьевна, д.хим.наук, доцент Крысин Михаил Юрьевич, д.хим.наук Потапов Андрей Юрьевич, д.хим.наук, профессор Рудаков Олег Борисович, д.хим.наук, профессор Селеменев Владимир Федорович, д.хим.наук, профессор Семенова Галина Владимировна, д.хим.наук, доцент Томина Елена Викторовна, д.хим.наук, профессор Шапошник Алексей Владимирович, д.хим.наук, доцент Шестаков Александр Станиславович.

Слушали: Председателя заседания:

Совет принял заявление соискателя кафедры аналитической химии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» Хабтемариам Гебремариам Зевельди. Диссертация «Потенциометрические сенсоры на основе перфторированных мембран и поверхностно модифицированных наночастиц для анализа фармацевтических препаратов никотиновой кислоты», представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия, выполнена на кафедре аналитической химии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет».

К заявлению приложены: заключение Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» (протокол № 5 от «05» апреля 2022 г.) о рекомендации диссертации Хабтемариам Гебремариам Зевельди к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия; копии дипломов об окончании аспирантуры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки;

диссертация; рукопись автореферата; а также другие документы, в соответствии с требованиями Положения о присуждении ученых степеней и Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Экспертная комиссия в составе членов совета:

1. Зяблов Александр Николаевич, д.х.н., доц. (председатель);
2. Бутырская Елена Васильевна, д.х.н., проф.;
3. Шапошник Алексей Владимирович, д.х.н., проф.

предварительно рассмотрела диссертацию Хабтемариам Гебремариам Зевельди «Потенциометрические сенсоры на основе перфторированных мембран и поверхностно модифицированных наночастиц для анализа фармацевтических препаратов никотиновой кислоты» и представила следующее заключение:

Работа выполнена на кафедре аналитической химии химического факультета Воронежского государственного университета и является частью плановых научных исследований, реализуемых при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации (грант № МД-5732.2021.1.3).

Диссертационная работа Хабтемариам Гебремариам Зевельди посвящена решению актуальной задачи в области аналитической химии: разработке потенциометрических сенсоров для анализа фармацевтических препаратов никотиновой кислоты с использованием перфторированных сульфокатионообменных мембран, содержащих поверхностно модифицированные наночастицы диоксидов циркония и кремния и углеродных нанотрубок (УНТ).

Наиболее существенные результаты, представленные в диссертационной работе:

1. Высокая потенциометрическая чувствительность к органическому аналиту в цвиттер-ионной форме может быть достигнута за счет его необменной сорбции с последующим протонированием в катионообменной мембране сенсора и реализации неспецифических кислотно-основных и гидрофобных взаимодействий с компонентами мембраны.

2. Повышению чувствительности ПД-сенсоров (ПД – потенциал Доннана) к цвиттер-ионам никотиновой кислоты способствует присутствие в порах перфторированной сульфокатионообменной мембраны наночастиц допантов с ионообменными группами и π - π -сопряжением, если диффузионная проницаемость мембран повышается по сравнению с немодифицированным образцом, т.к. концентрация доступных для органического аналита сорбционных центров оказывается наибольшей. Такими допантами могут выступать диоксиды циркония и кремния, поверхностно модифицированные сульфо- и аминокислотными фрагментами, а также УНТ, функционализированные карбокси-, сульфо- и аминогруппами. Также увеличение чувствительности ПД-сенсоров к никотиновой кислоте может быть достигнуто предварительной УЗ обработкой

раствора полимера и допанта при получении мембран, приводящей к формированию более развитой структуры пор и каналов.

3. Наилучшее соотношение чувствительности ПД-сенсоров к никотиновой кислоте и мешающим ионам гидроксония наблюдается при введении в мембрану, или объемных частиц оксидов с протонодонорными свойствами поверхности, увеличивающих концентрацию кислотных групп и вытесняющих из пор «свободный» раствор, или невысоких концентраций оксидов с протоноакцепторными группами, оказывающих «сшивающий эффект» из-за образования солевых мостиков с сульфогруппами мембраны, или небольших количеств сульфированных УНТ, одновременно повышающих ионообменную емкость и жесткость матрицы мембран. Для всех указанных образцов совокупное действие электростатических, осмотических и упругих сил на систему пор и каналов обеспечивает низкую скорость неселективного переноса, косвенно свидетельствующую о снижении размеров внутрипорового пространства, присутствие в котором органического анализа исключает часть протонов из ионного обмена.

4. Разработанные перекрестно чувствительные ПД-сенсоры и мультисенсорные системы на основе перфторированных сульфокатионообменных мембран, содержащих поверхностно модифицированные наночастицы оксидов и УНТ, позволяют выполнять экспресс определение компонентов в фармацевтических препаратах никотиновой кислоты без подготовки проб (за исключением небольшого разбавления препарата) и с возможностью длительной работы без повторной градуировки. Погрешность определения никотиновой кислоты в растворах таблетированных форм относительно рецептурных данных составила 0.8-6% (при относительном стандартном отклонении 5-17%), а в растворах для инъекций – 3-5% (при относительном стандартном отклонении 0.9-1.1%). Правильность анализа также подтверждена сопоставлением с результатами, полученными спектрофотометрически по методике, рекомендованной в Государственной Фармакопее РФ. Также установлены преимущества предложенных сенсорных систем по сравнению с описанными в литературе электрохимическими сенсорами для анализа препаратов никотиновой кислоты.

Исследования выполнены на высоком научном и методическом уровне. Достоверность полученных результатов, обоснованность научных положений и выводов диссертационной работы обеспечены системностью исследования, применением современных методов анализа и методологических подходов, использованием сертифицированного оборудования, согласованием результатов с литературными данными, апробацией результатов при анализе реальных сред, публикациями в рецензируемых журналах и выступлениями на всероссийских и международных научных конференциях.

По результатам диссертации опубликовано 4 статьи в рекомендованных ВАК РФ рецензируемых научных изданиях и 1 патент РФ.

Полнота изложения материалов диссертации составляет 90%. Личный вклад автора в работы, выполненные в соавторстве, составляет 80%.

Основные результаты исследований были доложены на конференциях: X Юбилейная Всероссийская конференция по электрохимическим методам анализа «ЭМА-2020» (16-20 ноября 2020, Казань, РФ), Всероссийский интернет-симпозиум с международным участием «Химически модифицированные минералы и биополимеры в XXI веке» CHEMOPOLYS (1-3 декабря 2020, Воронеж, РФ), International conference «Ion transport in organic and inorganic membranes (I.T.I.M. 2021)» (20-25 сентября 2021, Сочи, РФ), IX Всероссийская конференция с международным участием «Физико-химические процессы в конденсированных средах и на межфазных границах (ФАГРАН-2021)» (4-7 октября 2021, Воронеж, РФ), Всероссийский симпозиум и школа-конференция молодых ученых «Физико-химические методы в междисциплинарных экологических исследованиях» (27 октября - 3 ноября 2021, Севастополь, РФ).

Проверка текста по программе «Антиплагиат» показала высокий уровень оригинальности текста, выявленные совпадения не являются плагиатом. В работе нет заимствования материала без ссылки на первоисточник.

Текст диссертации, представленной в диссертационный совет идентичен тексту диссертации, размещенной на сайте организации. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем ученой степени.

Тема и содержание диссертации соответствует специальности 1.4.2. Аналитическая химия. Работа Хабтемариам Гебремариам Зевельди соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, входит в компетенцию совета 24.2.288.07 и может быть представлена к защите по специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

С работой следует ознакомить Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский государственный университет, Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Уральский федеральный университет им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина, Кубанский государственный университет, Воронежский государственный университет инженерных технологий, а также другие научные и учебные организации, работающие в области потенциометрии.

Ученый секретарь: Все документы, представленные в совет соискателем, соответствуют требованиям Высшей аттестационной комиссии.

В качестве официальных оппонентов рекомендуются:

1) **Стенина Ирина Александровна**, доктор химических наук, профессор РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук, Лаборатория ионики функциональных материалов, ведущий научный сотрудник;

2) **Суханов Павел Тихонович**, доктор химических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», кафедра физической и аналитической химии, профессор

В качестве ведущей организации рекомендуется: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.

Оппоненты и ведущая организация выразили свое предварительное согласие.

Председатель: Таким образом, необходимо принять к защите диссертацию Хабтемариам Гебремариам Зевельди «Потенциометрические сенсоры на основе перфторированных мембран и поверхностно модифицированных наночастиц для анализа фармацевтических препаратов никотиновой кислоты», утвердить официальных оппонентов и ведущую организацию, назначить дату защиты диссертации, а также решить вопрос о разрешении размножения автореферата и утвердить список адресатов его рассылки.

Прошу проголосовать.

Постановили:

1. Принять к защите диссертацию Хабтемариам Гебремариам Зевельди «Потенциометрические сенсоры на основе перфторированных мембран и поверхностно модифицированных наночастиц для анализа фармацевтических препаратов никотиновой кислоты»

2. Утвердить официальными оппонентами:

1) Стенину Ирину Александровну, доктора химических наук, профессора РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук, Лаборатория ионики функциональных материалов, ведущего научного сотрудника;

2) Суханова Павла Тихоновича, доктора химических наук, профессора, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», кафедра физической и аналитической химии, профессора.

3. Утвердить в качестве ведущей организации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.

4. Назначить дату защиты на 29 июня 2022 г.

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

Результаты голосования: «за» - 18, «против» - нет, «воздержался» - нет.

Председатель совета

Семенов Виктор Николаевич

Ученый секретарь совета

Столповская Надежда Владимировна

27 апреля 2022 г.

