

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Атта Рамадана Рагаб Абделрауф Мостафы на тему «**Оптимизация мембранных процессов путем создания новых полимерных мембран, модифицированных Плуороником Ф127**», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.2. -Аналитическая химия (химические науки)

Диссертационная работа Атта Рамадана Рагаб Абделрауф Мостафана на тему «Оптимизация мембранных процессов путем создания новых полимерных мембран, модифицированных Плуороником Ф127» посвящена разработке новых полимерных мембран, содержащих Плуороник Ф127 с заданными транспортными свойствами, предназначенных для первапорационного, ультрафильтрационного и нанофильтрационного разделения различных жидких смесей. Данная работа является, несомненно, **актуальной** в связи с необходимостью получения новых полимерных мембран для оптимизации аналитических методов пробоподготовки, для концентрирования тяжелых металлов, органических растворителей, белков, смазочно-охлаждающих жидкостей и других аналитов. Сформулированная автором цель работы и перечень задач, которые необходимо было решить для успешного выполнения этой цели, отличаются не только **научной новизной**, но и конкретностью и **практической направленностью**. Таким образом, разработка новых мембран со смешанной матрицей на основе различных по природе полимеров, модифицированных Плуороником Ф127, а также изучение их физико-химических и транспортных свойств в процессах первапорации, ультрафильтрации и нанофильтрации модельных растворов и реальных смесей является крайне актуальным и перспективным направлением не только в научной сфере деятельности, но и для дальнейшего промышленного использования.

Диссертационная работа на русском языке представлена на 139 страницах и содержит 14 таблиц и 28 рисунков. Состоит из введения, 3 глав (литературного обзора, экспериментальной части, результатов и обсуждения), основных выводов и списка литературы, состоящего из 260 наименований. Результаты работы изложены в 3 главе диссертационной работы и опубликованы в 6 работах (2 статьи в рецензируемых изданиях и 4 тезисов докладов на конференциях). Работа выглядит логически выстроенной и законченной. Во введении обоснована актуальность, степень разработанности темы исследования, цель и задачи работы, научная новизна, практическая значимость работы, методы исследования, положения, выносимые на защиту, апробация работы и личный вклад автора. Первая глава диссертационной работы посвящена литературному обзору, состоящему из пяти частей, в которых уделено внимание методам разделения и концентрирования в аналитической химии, первапорации как методу разделения и концентрирования, ультрафильтрации как методу разделения и концентрирования жидких смесей, нанофильтрации как методу разделения и концентрирования

жидких смесей, мембранам со смешанной матрицей «полимер/Плюроник Ф127». Вторая глава посвящена экспериментальной части работы (используемые реактивы и материалы, методика приготовления композитов и мембран на их основе, методы исследования). В третьей главе описаны результаты и полученные данные по изучению первапорационных мембран из поли-м-фениленизофталамида, модифицированного Плюроником Ф127, ультрафильтрационных мембран из поли-м-фениленизофталамида, модифицированного Плюроником Ф127, нанофильтрационных мембран с тонким селективным слоем из полиэтиленimina, нанесенного на пористую поли-м-фениленизофталамид/Плюроник Ф127 мембрану, первапорационных мембран из поливинилового спирта, модифицированного Плюроником Ф127. На основании полученных результатов сделаны обоснованные выводы, которые в полной мере отразили результаты работы, их новизну и значимость. **Научная новизна работы** заключается в следующем: были получены мембраны (диффузионные, композиционные и ультрафильтрационные) на основе композитов «поли-м-фениленизофталамид-Плюроник Ф127» и «поливиниловый спирт-Плюроник Ф127», обладающие улучшенными транспортными свойствами в процессах первапорации, нанофильтрации и ультрафильтрации; было установлено влияние добавления Плюроника Ф127 в поли-м-фениленизофталамид и поливиниловый спирт на структуру мембран, а также на их физико-химические и транспортные характеристики; были предложены оптимальные составы для композитов полимер/Плюроник Ф127, обеспечивающие наиболее эффективное разделение смесей аналитов; были найдены коэффициенты задержания и концентрирования для разработанных мембран на примере тяжелых металлов, бычьего сывороточного альбумина, смазочно-охлаждающей жидкости и органических растворителей, таких как изопропанол и толуол.

В работе следует отметить большой объем исследований, которые выполнены с привлечением различных современных экспериментальных методов (инфракрасная спектроскопия, ядерный магнитный резонанс, сканирующая электронная микроскопия, исследования углов смачивания, атомно-силовая микроскопия, исследование равновесного набухания, первапорация, ультрафильтрация, нанофильтрация, газохроматографический анализ, спектрофотометрический анализ, инверсионная вольтамперометрия), что подтверждает достоверность результатов. **Личный вклад автора** состоял в проведении части сорбционных экспериментов, части первапорационных и части ультрафильтрационных экспериментов под руководством и чутким наблюдением а, а также в частичном участии в интерпретации и обобщении полученных результатов, подготовке докладов и публикаций. Материалы диссертационной работы опубликованы в 6 работах (2 статьи в рецензируемых изданиях и 4 тезисов докладов на конференциях). Также работа была выполнена при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований, грант № 17-58-04067 «Новые мембранные материалы для дегидратации и водоочистки» (2017-2019 г.).

К диссертации имеется ряд **замечаний и вопросов**:

- В качестве замечания хотелось бы отметить, что в диссертационной работе для большинства значений не были рассчитаны погрешности, встречаются опечатки и орфографические ошибки.
- Не описана «роль» добавки LiCl при приготовлении раствора поли-м-фениленизофталамида. Каким образом эта добавка стабилизирует раствор полимера?
- Не понятно, почему для оценки стабильности ПА-ПЛ Ф127 (10 масс. %) мембраны было проведено первапорационное разделение азеотропной смеси метанол/толуол в течение 7 дней (Рисунок 9). В то время как стабильность разработанной композиционной ПВС-МК-ПЛ Ф127 (3 масс. %)/ПА-17 мембрана была изучена в процессе первапорационной дегидратации ИПС в широком диапазоне концентраций до 80 масс. % воды (Рисунок 25) и при длительном разделении азеотропной смеси вода/ИПС (12/88 масс.%) (Рисунок 26) для оценки перспективности промышленного применения.

Указанные замечания не оказывают влияния на положительную оценку диссертации, которая представляет собой успешно выполненное исследование.

Диссертация Атта Рамадана Рагаб Абделрауф Мостафана тему «Оптимизация мембранных процессов путем создания новых полимерных мембран, модифицированных Плуороником Ф127» **соответствует основным требованиям**, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Атта Рамадан Рагаб Абделрауф Мостафа **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.2. Аналитическая химия (химические науки). Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

Член диссертационного совета,
доктор физ.-мат. наук, профессор,
профессор кафедры аналитической химии,
Института химии, СПбГУ

 Семенов В.Г.

Дата 08 ноября 2022 г.