

ОТЗЫВ

на диссертацию Пеньковой Анастасии Владимировны на тему: «Транспортные характеристики и физико-химические свойства мембран на основе полимерных материалов, модифицированных углеродными наночастицами», представленную на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 05.17.18 - Мембраны и мембранная технология.

Диссертационная работа Пеньковой А.В. посвящена созданию мембран с заданными характеристиками для развития мембранных методов разделения жидких сред. Мембранные методы в настоящее время широко применяются для разделения промышленно – значимых жидких и газообразных смесей. Получение эффективных мембран является, несомненно, актуальной задачей. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, выводов, списка сокращений и списка литературы, включающего 407 источников. В литературном обзоре (главе 1) отражены основные параметры мембран и мембранных процессов, использованных в работе, приведены транспортные свойства имеющихся мембран и коммерческих аналогов при разделении бинарных и многокомпонентных смесей, используемых диссертантом в работе. Показано влияние введения углеродных частиц в полимерные матрицы в различных мембранных процессах (газоразделение, первапорация, ультрафильтрация). В главе 2 приведены используемые материалы, подробно описаны способы получения углеродных композитов и мембран на их основе, а также методы их анализа. В главе 3 и 4 приведены результаты по исследованию первапорационных и ультрафильтрационных мембран на основе различных полимеров и полимерных композитов.

Новизна результатов заключается в следующем. Показано, что введение углеродных наночастиц (фуллерена, фуллеренолов, карбоксифуллерена и углеродных нанотрубок) приводит к улучшению транспортных характеристик первапорационных и ультрафильтрационных мембран из различных по природе полимеров (поливинилового спирта, поли(2,6-диметил-1,4-фениленоксида), поли-м-фениленизофталамида, полисульфона и повинилхлорида). Предложены оптимальные составы для композитов полимер/углеродный модификатор, обеспечивающие наиболее эффективное разделение веществ. Установлена корреляция структуры разработанных полимерных мембран, модифицированных углеродными частицами, с их физико-химическими и транспортными свойствами.

Также стоит отметить практическую значимость работы. Она связана с тем, что модифицированные углеродными частицами мембраны превосходят транспортные характеристики немодифицированных мембран при разделении промышленно-значимых бинарных и многокомпонентных смесей.

Достоверность результатов подтверждается согласованностью данных, полученных различными методами анализа, а также согласованностью с другими научными мировыми группами. Изучение мембран проводилось на современном оборудовании с использованием корректных методов и методик.

Автором была проведена большая апробация полученных данных на всероссийских и международных конференциях (93 тезиса докладов на конференциях). По материалу диссертации опубликовано 126 работ, из них в ведущих рецензируемых журналах – 27 статей, 4 патента РФ, две главы в англоязычных книгах, индексируемых в базе данных Scopus. Результаты были получены в рамках различных проектов,

финансируемых ведущими фондами Российской Федерации, среди которых Российский научный фонд и Российский фонд фундаментальных исследований.

К работе имеется ряд замечаний:

1. Не приведены краевые углы для полимерных мембран с двух сторон. Как известно, модификация будет существенно влиять на их значения. Диффузионные мембраны, использованные для измерения краевых углов, были приготовлены путем отлива на подложку с последующим испарением растворителя, в данном случае «воздушный слой» существенно отличается от «зеркального» (слоя, расположенного к подложке).
2. Почему при увеличении толщины полиэлектролитного слоя на поверхности мембран из поливинилового спирта уменьшается и удельная производительность и селективность.

Однако, стоит отметить, что сделанные замечания не снижают положительного впечатления от работы.

Считаю, что диссертация Пеньковой Анастасии Владимировны на тему: «Транспортные характеристики и физико-химические свойства мембран на основе полимерных материалов, модифицированных углеродными наночастицами» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Пенькова Анастасия Владимировна заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 05.17.18 - Мембраны и мембранная технология.

д.т.н., профессор кафедры Нанотехнологии и биотехнологии
Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексева

Дроздов Павел Николаевич

Подпись руки П.Н. Дроздова заверяю

Директор ИФХТиМ



Ж.В. Мацулевич