

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Е.С. Бурть «Получение композиционных мембран для первапорации в динамическом режиме», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук.

Специальность 02.00.06 — Высокомолекулярные соединения

Первапорационная осушка органических растворителей в сочетании с ректификацией, является одним из наиболее перспективных методов их кондиционирования и регенерации в химической, пищевой промышленности, фармакологии и нефтехимии. Отсутствие такой технологии на территории Союзного государства делает отечественную промышленность уязвимой и зависимой от поставок западных компаний. Ключевыми компонентами, необходимыми для проектирования и выпуска первапорационных установок, являются высокопроизводительные и селективные гидрофильтры мембранные, обладающие стабильными свойствами в широком диапазоне концентрации воды в сырье, и мембранные модули на их основе. Одним из основных подходов к созданию мембран с высокой производительностью можно отнести разработку композиционных мембран, состоящих из тонкого селективного слоя и мембранны-подложки. При этом, проницаемость и селективность разделительного слоя композиционной мембраны могут быть увеличены за счет введения наночастиц в полимерную матрицу. Поэтому тематика диссертации Бурть Е.С., направленная на разработку динамического метода формования композиционных мембран на основе гидрофильтрных полимеров, модифицированных наночастицами различной природы, является актуальной и практически значимой.

Соискателем Бурть Е.С. выявлены закономерности формирования гель-слоя водного раствора поливинилового спирта на пористой подложке из полиакрилонитрила, что позволило найти режимы получения

композиционных мембран с высокой проницаемостью для разделения водно-спиртовых смесей методом первапорации. В рамках диссертационной работы проведено исследование влияния концентрации наночастиц диоксида кремния и алюмосиликата на структуру и первапорационные свойства мембран при дегидратации этанола. Автором установлено, что введение в селективный слой динамических мембран наночастиц приводит к повышению селективности по сравнению с не модифицированной мембраной, а также к увеличению устойчивости мембран к набуханию в разделяемой смеси.

Особо стоит отметить, предложенный Бурть Е.С., новый метод получения композиционных мембран с селективным слоем на основе сукцината хитозана, модифицированного металл-органическим каркасным полимером Fe-BTC, для первапорационной дегидратации изопропанола. Данный метод позволил получить высокопроизводительные композиционные мембранны с фактором разделения изопропанол-вода более 73000, что является выдающимся достижением для полимерных мембран. Кроме того, такие мембранны обладали стабильными свойствами при содержании воды в разделяемой смеси до 30 % масс.

Разработанные методы и установленные зависимости вносят значительный вклад в развитие мембранный науки и технологии, а также могут применяться для получения мембранны для различных диффузационных процессов, например нанофильтрации и газоразделения.

В диссертационной работе Бурть Е.С. использован ряд современных физико-химических методов исследования, позволивших детально изучить транспортные свойства мембранны, а также структуру и морфологию их поверхности. Автореферат диссертации Бурть Е.С. отличается логичностью построения, достоверностью и обоснованностью полученных результатов.

По теме диссертации опубликовано 22 работы, 5 статей в республиканских и зарубежных научных журналах, 1 статья в сборнике материалов конференции, а также 16 тезисов докладов.

По автореферату имеются следующие замечания:

- 1) К сожалению, в автореферате не указано происхождение объектов исследования. Не указана молекулярная масса, производитель полимеров и наночастиц. Наиболее важно для интерпретации полученных результатов было бы узнать формулу и физико-химические свойства полимера Fe-BTC, введение которого привело к наибольшей интенсификации мембранных свойств.
- 2) Было бы лучше привести под рисунками условия проведения экспериментов. Так в тексте автореферата отсутствуют данные о температуре первапорационного процесса. Этот фактор оказывает определяющее влияние на поток пермеата и селективность разделения. Думаю, эти данные есть в тексте диссертации.
- 3) Важнейший индикатор, демонстрирующий селективность первапорационного процесса – фактор разделения упоминается в работе дважды на странице 10 и 14. На рисунках и диаграммах указана лишь концентрация спирта в пермеате. Это усложняет восприятие материала. Сравнение факторов разделения разработанных мембран с данными из открытой литературы, особенно для коммерческих мембран, могло бы усилить работу и подчеркнуть значимость достигнутых результатов.

Перечисленные замечания нисколько не снижают научной значимости и актуальности работы. Считаю, что диссертационная работа Бурть Е.С. является самостоятельным завершенным научным исследованием, в котором получены новые, достоверные научные результаты. Работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель

диссертации заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 — высокомолекулярные соединения.

Выражаю согласие на обработку персональных данных, включение их в аттестационное дело соискателя, размещение отзыва на сайте.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук.

Ведущий научный сотрудник лаборатории «Полимерные мембранны»

к.х.н.

Борисов Илья Леонидович

boril@ips.ac.ru

тел. +7 926 246 23 38

«21» марта 2023 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук. 119991, г. Москва, Ленинский пр., д. 29

Подпись Ильи Леонидовича Борисова заверяю

Ученый секретарь

д.х.н., доцент Костина Ю.В.

