

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дулмаева Сергея Эдуардовича  
«Полиуретаны на основе аминоэфиров борной кислоты для первапорационных мембран», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – Высокомолекулярные соединения

В настоящее время мембранные процессы применяются во многих технологических схемах, и с каждым годом сфера применения мембран увеличивается. Это связано с простотой аппаратного оформления, малой энергоёмкостью и высокой эффективностью мембранных технологий. В ряде случаев альтернативных технологических решений не существует или они экономически не оправданы. В последнее время большой популярностью в качестве мембранного материала пользуются композиции на основе полиуретановых полимерных материалов, применяемых в качестве первапорационных мембран. Они позволяют эффективно разделять не только близки кипящие смеси, но и термически нестабильные вещества. По этой причине диссертационное исследование Дулмаева Сергея Эдуардовича, посвященное синтезу полиуретанов на основе аминоэфиров борной кислоты, модифицированных терминированными гидроксильными группами объемными блоками ароматической и кремнийорганической природы в качестве селективного слоя первапорационных мембран, следует считать актуальным.

В качестве объектов исследования автором выбраны аминоэфиры борной кислоты, модифицированные аддукты на основе моноэтаноламина / диэтаноламина, эпоксидной смолы марки ЭД-20 / полиэдрального октаглицидил-силсесквиоксана.

В диссертационной работе синтезированы и исследованы модификационные аминоэфиры борной кислоты и полиуретаны, полученные на их основе. Особенности химического строения наработанных продуктов были исследованы с использованием ЯМР-спектроскопии и ИК-спектроскопии. С применением современного оборудования исследованы первапорационные характеристики полученных полиуретановых мембран, которые использовались в качестве внешнего селективного слоя композиционной мембраны, обеспечивающей разделение смеси на компоненты.

Достоинством работы можно считать проведение ресурсных испытаний композиционной мембраны с селективным слоем на основе АЭБК-ЭМД-ПУ при разделении смеси этанол-вода, которые показали достаточную прочность и гидролитическую устойчивость мембраны в условиях вакуума для длительного проведения процесса.

Практической значимостью работы является получение композиционных первапорационных мембран, обладающих свойствами, характеризующими их как

высокопроизводительные диффузионные мембраны с регулируемой селективностью.

Результаты диссертационной работы прошли достаточную апробацию на научных конференциях, опубликованы в 5 статьях в журналах из перечня ВАК, в 2 статьях, индексируемых в системе WoS, и 10 тезисах докладов на научных конференциях. По результатам работы получен патент РФ.

Содержание работы соответствует заявленной специальности. Автореферат грамотно и аккуратно оформлен, написан хорошим научным языком.

По своей актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа Дулмаева Сергея Эдуардовича «Полиуретаны на основе аминоэфиров борной кислоты для первапорационных мембран» полностью отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – Высокомолекулярные соединения.

Доцент кафедры «Технология органического  
и нефтехимического синтеза» ФГБОУ ВО  
«Самарский государственный технический  
университет», к.х.н  
02.00.13. Нефтехимия  
тел. (846) 333-52-55  
e-mail - kinterm@samgtu.ru

Дружинина Юлия  
Александровна

29.02.2024

Подпись доцента кафедры ТО и НХС, к.х.н. Дружининой Ю. А.  
«ЗАВЕРЯЮ». Ученый Секретарь ФГБОУ ВО СамГТУ  
д.т.н. Малиновская Юлия Александровна



Вход. № 05-7881  
«06» 03 2024 г.  
подпись