

## 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

Диссертационная работа Дулмаева С.Э. представляет собой комплексное исследование, посвященное синтезу и изучению новых полиуретанов на основе модифицированных аминоэфиров борной кислоты (АЭБК), для применения в первапорационных мембранах в качестве селективного слоя мембран с улучшенными диффузионными характеристиками. Актуальность данного направления работы не вызывает сомнения, так как в настоящее время активно ведутся поисковые исследовательские работы, направленные на разработку сбалансированных мембран с эффективными показателями селективности и производительности.

К научной новизне работы следует отнести предложенный способ модификации структуры разветвленных аминоэфиров борной кислоты (АЭБК) путем создания стерических затруднений с использованием аддуктов ароматической и кремнийорганической природы на основе эпоксидной смолы ЭД-20, моноэтаноламина, диэтаноламина и полиэдрального октаглицидил-силсесквиоксана. Автор также исследует влияние модификации структуры АЭБК на свойства материалов. Показано, что использование аддуктов позволяет регулировать размеры кластеров и изменять физико-механические и диффузионные свойства получаемых полимеров.

С использованием методов ЯМР- и ИК-спектроскопии проведён анализ химической структуры модифицированных АЭБК. Полученные результаты свидетельствуют о возможности введения заместителей в структуру АЭБК.

В работе исследован процесс первапорационного разделения водно-спиртовых растворов с использованием разработанных полиуретанов в качестве селективного слоя композитных мембран. Установлено, что пропускная способность таких мембран возрастает по сравнению с использованием с полиуретанами, полученными с использованием немодифицированных АЭБК. Проведённые исследования открывают новые возможности для получения высокоэффективных диффузионных мембран.

Полученные результаты являются важным вкладом в область синтеза и исследования полимерных материалов, особенно в контексте их применения в мембранных технологиях.

Общий анализ работы показывает, что исследование проведено систематично и комплексно с использованием современных методов анализа материалов.

При прочтении автореферата, возникли следующие замечания:

1. Представленные кривые на рис. 16-17 достаточно подробно описывают зависимости физико-механических характеристик полиуретанов, однако для образца АЭБК-ЭМ-ПУ на рис. 18 приводятся кривые лишь по трем образцам. Наблюдается ли изменение характеристик в сторону увеличения относительного удлинения при увеличении содержания модификатора?

1. Перспективным направлением дальнейших работ указывается усиление гидрофильности АЭБК, однако, гидрофильность синтезируемых соединений не была оценена в данной работе.

Указанные недостатки не снижают общей положительной оценки работы.

Анализ материала, представленного Дулмаевым Сергеем Эдуардовичем, позволяет сделать заключение, что автореферат соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям положением ВАК РФ «О присуждении ученых степеней». Содержание работы полностью соответствует заявленной специальности.

Как следует из автореферата, представленные в диссертационной работе материалы были апробированы в 18 научных публикациях, в том числе: 5 статьях, рекомендованных ВАК РФ для размещения материалов диссертаций, 2 статьях, индексируемых в системе WoS (Q1), 1 патенте Российской Федерации и 10 тезисах докладов на научных конференциях.

Автореферат позволяет сделать заключение, что Дулмаев С.Э. провел актуальное и серьезное научное исследование, выполненное на высоком уровне, и заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – Высокомолекулярные соединения.

Доктор химических наук (02.00.06 химия высокомолекулярных соединений),  
доцент, Теньковцев Андрей Витальевич.

Главный научный сотрудник, руководитель лаборатории «Анизотропных и структурированных полимерных систем» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института высокомолекулярных соединений Российской академии наук.

12.03.2024

199004, Российская Федерация г. Санкт-Петербург, Большой пр. В.О. д.31,  
Институт высокомолекулярных соединений РАН,  
Лаборатория анизотропных и структурированных полимерных систем  
Тел.: +7(812)3235848; e-mail: avt@hq.macro.ru



Вход. № 05-7907  
« 25 » 03 2024 г.  
подпись