

ОТЗЫВ

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

Полимерные мембранные материалы, способные к селективному массопереносу представляют интерес в области химической, фармацевтической и пищевой промышленности. Области применения таких материалов связаны с микрофильтрацией, ультрафильтрацией, диализом, газоразделением и первапорацией.

Эти технологии являются энерго- и ресурсосберегающими и решают проблемы традиционных методов разделения веществ. Так, использование мембранной технологии взамен традиционных методов дистилляции и ректификации позволяет существенно снизить затраты на капиталовложения и потребление энергетических ресурсов.

Перспективными в этом направлении оказались полиуретановые материалы, получаемые с использованием аминокэфиров борной кислоты (АЭК), обладающих разветвлённым строением

В диссертационной работе Дулмаева С.Э. осуществлена разработка технологии синтез полиуретанов на основе аминокэфиров борной кислоты (АЭК-ПУ), модифицированных терминированными гидроксильными группами объёмными блоками ароматической и кремнийорганической природы в качестве селективного слоя первапорационных мембран.

Достижение поставленной цели требовало решения следующих задач:

- Синтез терминированных гидроксильными группами объёмных блоков (аддуктов) на основе моноэтаноламина / диэтаноламина и эпоксидной смолы ЭД-20 / полиэдрального октаглицидил-силесесквиоксана для создания пространственных затруднений в структуре АЭК.

- Исследование влияния строения объёмных блоков на комплекс физико-химических, термомеханических, механических свойств и паропроницаемость полиуретанов, полученных с использованием модифицированных АЭК.

- Перапорационное разделение водных растворов этанола и изопропанола с использованием композитных мембран с селективным слоем на основе АЭК-ПУ и определение зависимости коэффициента разделения и производительности от строения модифицированных АЭК.

Автореферат дает достаточно полное представление о проделанной работе. Основные положения, выносимые на защиту, являются обоснованными. Содержание автореферата в полном объеме отражает решение поставленных задач.

Широкий набор использованного современного оборудования, многократная проверка воспроизводимости результатов, показанная в ходе множества однотипных экспериментов, а также согласованность экспериментально полученных результатов обеспечивает достоверность полученных результатов.

Дулмаевым С.Э. получены результаты, обладающие научной новизной. В частности, был предложен способ модификации разветвленной структуры АЭБК бифункциональными и трехфункциональными аддуктами на основе моноэтаноламина / диэтаноламина и диглицидилового эфира 4,4'-дигидрокси-2,2-дифенилпропана / полиэдрального олигомерного октаглицидилсилсесквиоксана. Установлено, что молекулы АЭБК существуют в виде кластеров, а внедрение в структуру АЭБК объёмных заместителей приводит к частичному разрушению ассоциативных взаимодействий, уменьшению размеров кластеров и разрыхлению плотной упаковки соответствующих АЭБК-ПУ. В результате ассоциативных взаимодействий гидроксильных групп в объёме АЭБК-ПУ формируются водопроницаемые каналы, приводя к росту паропроницаемости и пермеационных характеристик полиуретановых мембранных материалов.

Практическая значимость работы заключается в том, что синтезируемые композитные пермеационные мембраны, полученные с использованием в качестве селективного слоя полиуретанов на основе аминоэфиров борной кислоты обладают свойствами, характеризующими их как высокопроизводительные диффузионные мембраны с регулируемой селективностью.

Выполненная работа свидетельствует о высокой научной квалификации, способности Дулмаевым С.Э. использовать современные методы исследования и глубоком понимании процессов, протекающих в полимерных материалах.

Не вызывает сомнения высокая степень апробации работы. По теме диссертационной работы соискателем сделаны доклады на конференциях всероссийского и международного уровней. Основное содержание диссертации изложено в 18 научных публикациях, в том числе: 5 статьях, рекомендованных ВАК РФ для размещения материалов диссертаций, 2 статьях, индексируемых в системе WoS (из них 2 Q1), 1 патенте Российской Федерации и 10 тезисах докладов на научных конференциях.

По работе имеются замечания.

1. Автору следовало провести определение работоспособности мембран при температурах близких 10°C как наиболее промышленно применимых.

Указанное замечание в целом не снижает общей высокой оценки работы. Поэтому, считаю, что диссертация Дулмаева Сергея Эдуардовича на тему «Полиуретаны на основе

аминоэфиров борной кислоты для первапорационных мембран» отвечает П.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Директор
«ПолиЛаб» Нижнекамск

ПАО «Нижнекамскнефтехим», к.т.н.

28.02.2024



Ирек Гаптелфатович Газизов

Почтовый адрес: 423574,

ПАО «Нижнекамскнефтехим», НТЦ;

Республика Татарстан, г. Нижнекамск

Телефон: +7 917 395-71-40

Эл.почта: GazizovIG@nknh.sibur.ru

Наименование и шифр научной специальности 05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов»

Подпись Газизова И.Г. заверяю,

Заместитель директора,

Служба директора по организационному развитию

ПАО «Нижнекамскнефтехим»



Марданова Юлия Рашидовна

Вход. № *05-7882*
« *06* » *03* 20*24* г.
подпись *[Signature]*