

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу  
студента 2-го курса магистратуры Дмитрия Алексеевича Поротникова  
«Исследование структуры и транспортных свойств мембран, модифицированных  
полимерами сложной архитектуры»

Направление подготовки - Химия, физика и механика материалов,  
кафедра Химической термодинамики и кинетики

Работа посвящена актуальной проблеме - разработке новых материалов и создания на их основе перспективных мембран для первапорационного разделения сложных смесей. Цель работы заключалась в исследовании структуры, физических параметров и разделительных свойств новых гибридных мембран на основе поли(2,6-диметил-1,4-фениленоксида) (ПФО), модифицированного звездообразными молекулами сложной архитектуры с лучами из полистирола и поли-2-винилпиридина и центром ветвления молекулой фуллерена  $C_{60}$ . Возможность практического использования мембран исследована при разделении методом первапорации компонентов системы: н-пропанол/уксусная кислота/пропилацетат/вода, составляющих реакцию смесь процесса этерификации, что также представляется актуальным.

Обзор литературы написан четко и информативно, содержит сведения о процессах мембранного разделения и материалах для первапорационных мембран. В Экспериментальной части работы описаны методы определения структуры, физических и транспортных свойств полимерных мембран. В третьей главе представлены результаты исследований новых гибридных мембран из ПФО, модифицированного звездообразными молекулами (кристалличность, термическая стабильность, контактный угол смачивания, температура стеклования, плотность). Детальное обсуждение транспортных свойств, определенных методами сорбции и первапорации, показало, что новые гибридные мембраны являются более эффективными в процессе первапорации по сравнению с ПФО, пропуская преимущественно воду при разделении равновесной четырёхкомпонентной смесей. Мембрана, содержащая 5 масс.% модификатора, является наиболее перспективной. Обращает на себя внимание весьма значительный объем экспериментального материала, высокий уровень исследований с привлечением современных методов и серьезный научный уровень интерпретации результатов. Следует отметить хороший язык изложения материала и отличное оформление работы.

В качестве замечаний можно указать на следующее:

- В работе не упоминается поиск литературных данных по разделению системы: н-пропанол/уксусная кислота/пропилацетат/вода - с использованием метода первапарации. Существуют ли такие данные?

- Таблица 7 дублирует сведения, представленные на рисунке 14.

- В таблице 3 данные по энергозатратам представлены некорректно. Энергия, затрачиваемая на процесс дистилляции (19.875 кДж/ч) кажется меньше энергии гибридного разделения (2775 кДж/ч), хотя в тексте (да и на самом деле) всё наоборот.

Указанные замечания не влияют на высокую оценку работы.

На основании вышеприведенного можно заключить, что работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и заслуживает оценки "ОТЛИЧНО".

Рецензент:  
кандидат химических наук,  
старший научный сотрудник  
Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
Института высокомолекулярных соединений  
Российской академии наук

Елена Юрьевна Меленевская

22.05.2017

