

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Стахи С.А. «Контролируемая радикальная (со)полимеризация акрилонитрила в присутствии каталитических систем на основе бромидов меди (I) и азотсодержащих лигандов», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. – высокомолекулярные соединения

Стахи Сергей Анатольевич, 1994 года рождения, активно занимается научно-исследовательской работой на кафедре химии нефти (нефтехимического синтеза) с 4 курса обучения на химическом факультете Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского". В 2017 году он успешно закончил обучение в университете и поступил в очную аспирантуру по направлению подготовки – высокомолекулярные соединения.

Исследовательская работа Стахи С.А. связана с разработкой эффективных методов получения сополимеров на основе акрилонитрила, потенциально применимых для производства высокопрочных углеродных волокон. Создание новых материалов с заданными свойствами и характеристиками, востребованных в высокотехнологичных отраслях промышленности, и разработка методов их производства являются наиболее важными фундаментальными задачами, стоящими перед современной химией в целом и наукой о полимерах в частности. Одним из таких материалов является углеродное волокно, интерес к которому обусловлен широким спросом со стороны аэрокосмической, атомной, медицинской промышленности и ряда других высокотехнологичных областей, активно развивающихся в последнее время. Важными достоинствами рассматриваемого материала является его термическая и окислительная стабильности, а также высокие прочность и модуль упругости. Наиболее актуальной задачей в данной области является поиск путей дальнейшего увеличения прочности углеродных волокон. Стоит отметить, что максимально достигнутая к настоящему времени прочность углеволокон составляет порядка 10% от максимально возможного расчетного значения. Ключом к решению обозначенной задачи может быть разработка методов получения полиакрилонитрильных (ПАН) прекурсоров нового поколения, характеризующихся высокой композиционной однородностью, низкими значениями коэффициентов полидисперсности и высокими значениями молекулярной массы, которой и посвящена диссертационная работа Стахи С.А.

В рамках представленного диссертационного исследования соискателем предложено использовать современные достижения в области контролируемой радикальной полимеризации для получения сополимеров акрилонитрила с заданным составом и молекулярно-массовыми характеристиками. В ходе проведения исследования им были предложены эффективные каталитические системы на основе комплексов меди для проведения гомополимеризации акрилонитрила и его сополимеризации с рядом мономеров различного строения, выступающих в качестве модифицирующих агентов. Было детально изучено влияние различных мономеров на кинетику полимеризации, оценена возможность проведения полимеризации в присутствии ряда активизирующих

агентов и инициаторов разнообразной природы. Исследовано влияние введения модифицирующих добавок сомономеров на тепловой эффект, проявляющийся в процессе термообработки ПАН-прекурсора. Выявлены композиции, позволяющие добиться сдвигивания теплового эффекта при окислительной стабилизации сополимера, являющейся важной стадией производственного процесса получения углеволокна. Важным достижением проделанной работы стала разработка нового эффективного метода получения гомо- и сополимера акрилонитрила, основанного на tandemном катализе при одновременном присутствии в системе двух катализаторов, различающихся по своей активности. Исследованы процессы получения сополимера акрилонитрила с противными ряда непредельных дикарбоновых кислот: диметилитаконатом, диметилмалеатом, диметилфумаратом и рядом других. Стахи С.А. выявлены оптимальные условия протекания процесса, позволяющие проводить синтез до высокой степени превращения мономеров, и получать образцы с заданными значениями молекулярных масс и узким молекулярно-массовым распределением.

В ходе проведения работ Стахи С.А. удалось не только получить образцы узкодисперсных сополимеров с требуемыми характеристиками и свойствами, но и провести масштабирование разработанных методик на препаративные синтезы.

Представленное диссертационное исследование органично сочетает в себе фундаментальную составляющую и высокую практическую значимость. Полученные результаты вносят важный вклад в развитие теоретических представлений о процессах контролируемой радикальной полимеризации. Вместе с тем, разработанные методики, основанные на использовании коммерчески доступных реагентов и условий, максимально приближенных к промышленным условиям синтеза ПАН-прекурсоров, несомненно, характеризуются высокими перспективами практического внедрения.

Соискатели Стахи С.А. характеризуют такие качества, как ответственность, целеустремленность, грамотный подход к решению поставленных задач и доброжелательное отношение к коллегам. Он всегда взвешивает и основательно подходит к решению возникающих задач, обладает широкой эрудицией и обширным набором компетенций, что помогает ему грамотно обрабатывать полученные результаты. Его отличает умение тщательно анализировать актуальную научную литературу по теме исследования и применять полученные знания в своей исследовательской работе.

В ходе выполнения диссертационной работы Стахи С.А. освоил методики работы на современном научном оборудовании: жидкостном и гель-проникающем хроматографах, дифференциально-сканирующем калориметре, ИК-спектрометре. При проведении исследований он активно использует методы ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии.

Стахи Сергей Анатольевич является автором 30 научных публикаций, среди которых 4 статьи, 3 из которых в журналах, входящих в перечень ВАК и индексируемых в международных информационно-аналитических системах научного цитирования Web of Science и Scopus. Еще одна статья направлена в печать. Результаты проведенных исследований докладывались им на научных конференциях международного, всероссийского и регионального уровней, по результатам которых было опубликовано 25

работ в сборниках материалов конференций, что так же свидетельствует об актуальности проводимых им научных исследований. Стахи С.А. является призером XXV Нижегородской сессии молодых ученых (технические, естественные, математические, гуманитарные науки), а также победителем XXIV Всероссийской конференции молодых ученых-химиков (с международным участием). Результатом данной исследовательской работы так же является полученный патент на изобретение № 2697882 («Способ получения сополимера акрилонитрила»), что свидетельствует о безусловной практической значимости, проводимой им работы.

Выполненная Стахи С.А. диссертационная работа представляет собой научно-квалификационную работу, которая по объему и содержанию отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Исходя из вышесказанного считаю, что Стахи Сергей Анатольевич безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. – высокомолекулярные соединения.

Научный руководитель:

Профессор кафедры химии нефти (нефтехимического синтеза)
химического факультета Федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования

"Национальный исследовательский

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского",

доктор химических наук

(02.00.08 – химия элементоорганических соединений)

 2021 г.



Гришин Иван Дмитриевич

Подпись И.Д. Гришина заверено
ученый секретарь ученого совета ННГУ
кандидат социологических наук



Л.Ю. Черноморская

Контактная информация:

603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23, корп. 5.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования

"Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского", Гришин Иван Дмитриевич.

Тел.: +79051934233; e-mail: grishin_i@ichem.unn.ru