

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертационной работе Ботвина Владимира Викторовича
«Физико-химические закономерности деполимеризации олигомеров гликолевой
и молочной кислот как способа получения циклических диэфиров на их основе»
по специальности 02.00.04 – Физическая химия
на соискание ученой степени кандидата химических наук

Ботвин Владимир Викторович окончил магистратуру Национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ) по направлению «Химия» в 2015 году. В период с 2015 по 2019 гг. обучался в аспирантуре НИ ТГУ по направлению 04.06.01 – Химические науки. Одновременно с 2015 по 2019 гг. Владимир Викторович являлся заведующим лабораторией полимеров и композиционных материалов НИ ТГУ. В настоящее время работает в отделе новые материалы для электротехнической и химической промышленности, в должности научного сотрудника, по совместительству – на кафедре высокомолекулярных соединений и нефтехимии, в должности ассистента.

Исследования по теме диссертации проведены на кафедре высокомолекулярных соединений и нефтехимии и в лаборатории полимеров и композиционных материалов НИ ТГУ. Владимиру Викторовичу присущи высокая работоспособность, профессионализм, творческий подход к постановке и решению задач. Эксперименты проведены им грамотно, качественно интерпретированы данные физико-химических методов анализа. В. В. Ботвин владеет методологией химической науки, инновационными подходами от идеи и замысла до осознания потребностей рынка, в частности, в сфере медицинских материалов и лекарственных препаратов, имеющих отношение к теме его работы.

Диссертационная работа В. В. Ботвина связана с актуальной областью исследования, касающейся биоразлагаемых полимеров на основе циклических диэфиров гликолевой и молочной кислот – гликолида и лактида, которые широко используются для создания хирургических шовных нитей, в качестве матрицы костных имплантатов, полимерной составляющей систем адресной доставки лекарств, а также филамента для 3d-печати. В литературе предложены различные подходы к получению полимеров на основе лактида и гликолида, разные каталитические системы, изучены различные физико-химические, механические и биологические свойства этих материалов. Несмотря на это, в области химии гликолида и лактида до сих пор существуют нерешенные фундаментальные задачи. Так, например, не представлены экспериментальные доказательства механизма взаимодействия олигомеров гидроксикарбоновых кислот при получении соответствующих диэфиров, которые могли бы быть использованы для оптимизации процессов синтеза лактида и гликолида в промышленном производстве. Кроме того, известные способы синтеза гликолида имеют некоторые недостатки с точки зрения выхода и чистоты конечного продукта. Решение таких актуальных задач, связанных с физической химией исследуемых в работе органических соединений, и было проведено в работе Владимира Викторовича.

Ботвиным Владимиром Викторовичем впервые проведена оценка влияния природы активных центров оксидных катализаторов на эполимеризацию олигомеров /-молочной кислоты, которая приводит к изменению изомерного состава целевого лактида. С помощью теоретических и экспериментальных подходов показана

возможность межмолекулярных взаимодействий олигомерных молекул гликолевой и молочной кислот при их деполимеризации в соответствующие циклические диэфиры на примере механических смесей олигомеров гликолевой и молочной кислот, а также олигомеров молочной кислоты различной хиральности. Методами изоконверсионного анализа исследована кинетика деполимеризации смеси олигомеров гликолевой и молочной кислот, которая позволила сделать предположения о природе протекающих взаимодействий. Кроме того, был предложен новый подход к синтезу гликолида, предполагающий каталитическую деполимеризацию олигомеров гликолевой кислоты, модифицированных многоатомными спиртами. Модификация олигомеров существенно изменяет их некоторые физико-химические свойства и, тем самым, влияет на их деполимеризацию.

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, поскольку все исследования проводились с использованием современного аналитического оборудования, методики экспериментов неоднократно воспроизводились и находились в соответствии с известными литературными данными.

Диссертационная работа является одним из перспективных научных направлений лаборатории полимеров и композиционных материалов. Работа выполнена при финансовой поддержке различных фондов и программ, в которых Владимир Викторович выступал как в роли исполнителя, так и в роли руководителя:

- проект №15-08-05496 «Электрофизические принципы ионно-плазменных технологий поверхностных свойств модификации полимерных материалов», выполненный при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (2015–2017 гг., руководитель – И. А. Курзина);

- хоздоговор № 292/6607-16 «Разработка импортозамещающих технологий синтеза полимерных и органических соединений» (2016 г., руководитель – В. В. Ботвин);

- проект №8.1.36.2017 «Фундаментальные особенности синтеза ценных органических и полимерных соединений на основе оксикарбоновых кислот», выполненный в рамках программы государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров (проект 5-100) (2017 г., руководитель – В. В. Ботвин);

- проект № 8.2.29.2018 «Получение функциональных полимерных и композиционных материалов медицинского назначения на основе оксо-, гидроксикарбоновых кислот и их производных», выполненный в рамках программы государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров (проект 5-100) (2018 г., руководитель – В. В. Ботвин);

- проект RFMEFI57517X0164 «Исследование адгезии, пролиферации, механизмов направленной дифференцировки созревания аутологичных стволовых клеток в условиях трехмерного культивирования на композитных матрицах, обогащенных аутологичными факторами роста, для обеспечения эффективной биоинженерии костной ткани», выполненный при поддержке Федеральной целевой программы и Минобрнауки России «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» (2017–2019 гг., руководитель – Л. А. Покровская);

– проект № 18-33-00534 «Исследование каталитической деполимеризации олигомеров гликолевой и молочной кислот в их циклические диэфиры – мономеры для получения высокомолекулярных биоразлагаемых полимеров», выполненный при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (2018–2020 гг., руководитель – В. В. Ботвин).

– проект № 0721-2020-0037 «Создание фундаментальных основ получения наноструктурированных и композиционных оксидных материалов с заданными функциональными свойствами», выполненный в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования (2020–2024 гг., руководитель – В. В. Козик).

По материалам диссертации опубликовано 20 работ, в том числе 4 статьи в журналах, включённых в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук (из них 2 статьи в зарубежных научных журналах, входящих в Web of Science, 1 статья в зарубежном научном журнале, входящем в Scopus), 2 статьи в сборниках материалов конференций, представленных в изданиях, входящих в Scopus, 12 публикаций в сборниках материалов международных научных и научно-практической конференций; получено 2 патента на изобретение. Материалы диссертации доложены на международных российских и зарубежных конференциях, таких как 6th International Symposium Frontiers in Polymer Science (Будапешт, Венгрия, 2019), British Council Researcher Links Workshop «Prevention of microbial contamination of biomaterials for tissue regeneration and wound healing» (Ланкастер, Великобритания, 2018), Международная конференция студентов и молодых ученых «Перспективы развития фундаментальных наук» (Томск, 2018, 2016, 2015, 2013); Всероссийская молодёжная школа-конференция «Актуальные проблемы органической химии» (п. Шерегеш, 2018); 18th Tetrahedron Symposium: New Developments in Organic Chemistry (Будапешт, Венгрия, 2017); 55-й Международная научная студенческая конференция МНСК-2017 (Новосибирск, 2017); Международный научный форум молодых ученых «Наука будущего – наука молодых» (Севастополь, 2015); Международная научная конференция «Полифункциональные химические материалы и технологии» (Томск – 2019, 2015).

Владимир Викторович всегда активно участвует в различных научных конкурсах и программах. Так, например, он является стипендиатом программы фонда Потанина и обладателем именной стипендии ООО «Фармконтракт», а также неоднократно награждался благодарственными письмами ректора НИ ТГУ за успешную научно-исследовательскую работу.

Диссертация В. В. Ботвина «Физико-химические закономерности деполимеризации олигомеров гликолевой и молочной кислот как способа получения циклических диэфиров на их основе» является законченной научно-квалификационной работой в области физической химии, соответствует требованиям действующего Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Ботвин Владимир Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Научный руководитель

в настоящее время не трудоустроен;

на момент назначения научным руководителем – профессор кафедры высокомолекулярных соединений и нефтехимии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36; (3822) 52-95-85; rector@tsu.ru; www.tsu.ru), доктор химических наук (02.00.04 – Физическая химия; 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения), профессор

Филимошкин Анатолий Георгиевич

19 октября 2020 г.

Подпись А. Г. Филимошкина удостоверяю
Учёный секретарь Ученого совета ТГУ



Н. А. Сазонтова