

## ОТЗЫВ

**Научного руководителя на кандидатскую диссертацию  
В. К. А. Аль-Итхави «Разработка методов механосинтеза оксо- и азацепных  
олиго/полимеров и их производных», представленную на соискание учёной степени  
кандидата технических наук по специальности  
2.6.10. Технология органических веществ**

Аль-Итхави Вахаб Кхудхаир Ахмед занимается научно-исследовательской работой, работая в должности инженера-исследователя в лаборатории перспективных материалов, зеленых методов и биотехнологий НО и ИЦХФТ ХТИ ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина» Химико-технологического института Уральского федерального университета.

Диссертационная работа Аль-Итхави Вахаб Кхудхаир Ахмеда посвящена изучению применимости механосинтеза для получения гетероцепных полимеров, содержащих мономерные блоки различной природы и строения, а также *O*- и *N*-гетероатомы. Для этого в рамках работы были исследованы реакции поликонденсации между ароматическими аминами и альдегидами, а также между фенолами и оксалилхлоридом или трифосгеном в условиях шарового измельчения с использованием шаровой мельницы. В результате были разработаны эффективные методы механосинтеза функциональных полимеров, содержащих в своем составе фрагменты ароматических иминов, мочевинов, полиэфиров, фенолов, хромана, пентиптицена, (аза)гетероциклов, остатков фосфорных кислот. При этом впервые была осуществлена механополимеризация в условиях реакции Кабачника-Филдса с образованием соответствующих полимерных  $\alpha$ -аминометилфосфонатов, впервые методом механосинтеза синтезированы новые гетероциклические полимеры, а именно производные дибензо[*a,c*]феназина и 2,5-дигидропирроло[3,4-*c*]пиррол-1,4-диона, впервые осуществлен механосинтез пентиптицен-содержащих полиэфиров и поликарбонатов, и, наконец, впервые осуществлен механосинтез хиральных полиэфира и поликарбоната с участием природного соединения эквола. Практическая ценность работы заключается в разработке эффективных технологических приемов получения гетероцепных полимеров/олигомеров различной природы, геометрии и степени полимеризации в отсутствие растворителя в условиях шарового измельчения. Продемонстрированы также перспективные электрохимические свойства некоторых из полученных макромолекул, а также способность некоторых из них давать сенсорных отклик на анионы. Полученные результаты демонстрируют хорошие синтетические способности Аль-Итхави В. К. А., владение им современными методами очистки органических соединений, знание спектральных методов и умение использовать данные методы для доказательства строения

полученных веществ. Аль-Итхави В. К. А. также показал уверенное владение методами эмиссионной и абсорбционной спектроскопии.

В настоящее время Аль-Итхави Вахаб Кхухдаир Ахмед является квалифицированным исследователем, который хорошо ориентируется в библиографических и реферативных базах данных и платформах, способен провести квалифицированный анализ литературных данных и самостоятельно интерпретировать полученные данные.

Аль-Итхави Вахаб Кхухдаир Ахмед является автором и соавтором 4 статей, опубликованных в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ, в том числе 3 статьи в изданиях индексируемых в международных базах цитирования Scopus и WoS, 1 заявке на патент РФ, а также в 5 тезисах докладов на конференциях всероссийского и международного уровней, 1 статье.

Считаю, что диссертация Аль-Итхави Вахаба Кхухдаир Ахмеда «Разработка методов механосинтеза оксо- и азацепных олиго/полимеров и их производных» отвечает критериям, изложенным в п. 9 Положения о присуждении ученых степеней УрФУ, а ее автор В. К. А. Аль-Итхави достоин присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.10. Технология органических веществ.

Научный руководитель:  
доктор химических наук,  
Профессор РАН,  
ведущий научный сотрудник лаборатории  
координационных соединений ФГБУН Институт  
органического синтеза УрО РАН  
4 сентября 2023 года

Зырянов Григорий Васильевич

620108, г. Екатеринбург,  
ул. Софьи Ковалевской, д. 22/20  
e-mail: g.v.zyrianov@urfu.ru

Личную подпись Зырянова Г.В. удостоверяю

*Ученый секретарь института,  
К.Т.М.*



*Г.В. Красицкий*