

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Исламовой Айсылу Фанилевны

«Синтез циклопентенофуллеренов и метанофуллеренов из алленоатов и галогенметилкетонов на основе карбоновых кислот», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия

1. Актуальность темы диссертации

Фуллерены представляют собой единственные молекулярные объекты из всех аллотропных модификаций углерода. Это обстоятельство и соответствие эстетическим представлениям о красоте неизменно привлекают внимание химиков. К настоящему времени стали понятны основные направления реакционной способности фуллеренов, однако пути их практического применения до конца не ясны. Много работ посвящено синтезу и изучению гидрофильных производных фуллерена, в то время как липофильные производные изучены в меньшей степени. В связи с тем, что последние представляют интерес с точки зрения как их биологической активности, так и трибологических свойств

, синтез и изучение свойств липофильных фуллеренов представляет несомненный интерес.

2. Структура и содержание диссертации, публикации

Диссертационная работа изложена на 139 страницах, состоит из введения, литературного обзора, обсуждения результатов, экспериментальной части, заключения, выводов, списка цитируемой литературы и приложений. Приведено 240 ссылок на научную литературу, 24 схемы, 2 рисунка и 2 приложения.

Цели и задачи работы логично сформулированы, их выбор основан на литературном обзоре.

Диссертационная работа построена традиционным образом. Литературный обзор (*первая глава*) соответствует теме диссертационного исследования и посвящен рассмотрению синтезов и биологической активности производных фуллерена. Возможно, стоило бы обратить особое внимание на работы по растворимости производных фуллерена. Интересно, что раздел 1.2.2 литературного обзора не содержит ни одной ссылки. В разделе, посвященном реакциям [2+3] циклоприсоединения, можно было уделить больше внимания выходам продуктов реакции. Всего рассмотрено 234 литературных источника (без самоцитирования), источников за последние 5 лет нет.

Вторая глава диссертационной работы посвящена обсуждению результатов синтеза новых производных C_{60} фуллерена по реакциям [2+1] и [2+3] циклоприсоединения и изучения их липофильности и биологической активности. В ходе выполнения работы синтезировано 81 неописанных ранее

в научной литературе соединений, в том числе 25 новых производных фуллерена C₆₀.

Синтезированные производные фуллерена C₆₀ протестированы на противоопухолевую активность и в качестве ингибиторов жидкофазного радикального окисления и некоторые из них рекомендованы для дальнейшего изучения.

В *третьей главе* приведены методики проведения эксперимента и описаны физико-химические характеристики синтезированных соединений.

В целом, все поставленные автором диссертации задачи успешно решены. Выводы четко, ясно сформулированы и согласованы, полностью отражают суть диссертации. Выводы соответствуют известным данным в области химии фуллерена C₆₀ и укладываются в общие концепции органической химии.

Основные положения диссертации в достаточной мере освещены в научных журналах с достаточно высоким импакт-фактором (Журнал органической химии и Журнал общей химии).

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций диссертации

Диссертационная работа по своей структуре, а также постановке задач исследований научно обоснована и последовательна. Положения, выносимые на защиту, подтверждены и доказаны, чему способствовало использование современного исследовательского оборудования, включая такие методы анализа, как двумерная ЯМР-спектроскопия и ИК-спектроскопия. Авторы указывают и на использование масс-спектрометрии и хромато-масс-спектрометрии, однако их данные в работе не приведены. Основные выводы диссертанта базируются на известных и основополагающих принципах тонкого органического синтеза и согласуются с известными экспериментальными данными в области органического синтеза. Полнота и качество изложения материала позволяет полноценно оценить корректность каждого вывода. Представленные в диссертационной работе результаты докладывались и обсуждались на конференциях международного и всероссийского уровня.

Таким образом, обоснованность и достоверность результатов и выводов диссертации не вызывает сомнений.

4. Научная новизна и практическое значение результатов диссертации

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующих обоснованных и разработанных автором аспектах:

- разработан метод синтеза неописанных в научной литературе *N*-замещенных аминокислот на основе эндикового и алкенилзамещенного янтарного ангидридов в результате термической активации с различными аминокислотами:

глицином, β -аланином, γ -аминомасляной, аминовалериановой, аминоксасановой, α -аланином, фенилаланином, валином;

- впервые выделены и идентифицированы липофильные производные C_{60} : метанофуллерены в условиях реакции Бингеля и циклопентенофуллерены на основе доступных карбоновых кислот путем фосфин-катализируемой реакции [2+3]-циклоприсоединения алленоатов.

Практическая значимость работы заключается в синтезе 81 новых алленоатов и их аддуктов с фуллереном C_{60} , среди которых обнаружены соединения с противоопухолевой активностью и ингибиторы жидкофазного радикального окисления.

5. Замечания и пожелания

1. Одной из задач, решаемых в работе, было создание липофильных фуллеренов. Задача решена, однако по результатам проведенных исследований осталось неясным, каковы преимущества этих соединений по сравнению, например, с гидрофильными фуллеренами.

2. На стр. 63 диссертационной работы утверждается, что циклопентенофуллерены 74-77 (стр. 10 автореферата, фуллерены 22-25) синтезированы с существенно более высокими выходами, чем по литературным данным. Остается непонятным, соединения синтезированы впервые или имеется ввиду что-то другое?

3. Считаю, что в диссертационных работах гетероциклы следует называть по Ганчу-Видману, входящему в ИЮПАК. Тривиальные названия обычно используются только для 5-,6-членных циклов с одними или двумя гетероатомами.

4. На стр. 13 автореферата отмечается, что фуллерен C_{60} и циклопентенофуллерены обладают одинаковой хроматографической подвижностью. Не проблема ли это подбора элюента? Из текста также следует, что речь идет о флэш-хроматографии (стр. 12 автореферата), но флэш-хроматографа нет в описании приборов. Какова высота использованной колонки и ее объем, каким газом создавали избыточное давление и каково оно?

5. Встречаются описки и неудачные выражения, например, на стр. 3,5,6 автореферата и стр. 4,5,11,12 диссертационной работы.

Данные замечания не снижают научного или практического значения диссертационной работы и направлены на улучшение восприятия работы.

6. Заключение

Диссертационная работа Исламовой Айсылу Фанилевны «Синтез циклопентенофуллеренов и метанофуллеренов из алленоатов и галогенметилкетонов на основе карбоновых кислот» является завершенной научно-квалификационной работой на актуальную тему и соответствует критериям, изложенным в пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ №842 от

24.09.2013 г. (в редакции от 20.03.2021 г.). В диссертационной работе разработаны и реализованы эффективные подходы к синтезу новых производных фуллерена C_{60} , важные для решения задач современной органической и медицинской химии. На основе изложенного считаю, что Айсылу Фанилевна Исламова заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.3. Органическая химия.

Официальный оппонент,
заведующий кафедрой органической
и биоорганической химии
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Башкирский государственный
университет»
доктор химических наук
(02.00.03 – Органическая химия)
профессор (02.00.03 – Органическая
химия

Талипов Рифкат Фаатович



« 16 » марта 2022 г.



Адрес организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный университет»
450076, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32

E-mail оппонента: talipovrf@mail.ru

Тел. оппонента: 8(347) 229-97-29

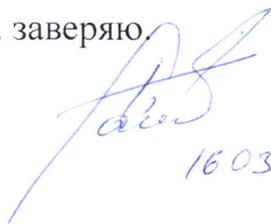
E-mail организации: rector@bsunet.ru

Телефон организации: 8(347)272-63-70. Факс: 273-67-78

Подпись д.х.н., проф. Талипова Р.Ф. заверяю.

Ученый секретарь БашГУ

Баимова С.Р.



16.03.2022г