

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Якимовой Людмилы Сергеевны
«ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЧАСТИЦЫ НА ОСНОВЕ МАКРОЦИКЛИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ И ДИОКСИДА КРЕМНИЯ: ОТ СИНТЕЗА
МАКРОЦИКЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР К СОЗДАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по
специальности 1.4.3. Органическая химия

Диссертационная работа Якимовой Людмилы Сергеевны посвящена развитию теоретических и прикладных основ синтеза полифункциональных (тия)каликс[4]аренов, пиллар[5]аренов и химически модифицированного диоксида кремния, ковалентной или нековалентной сборки наноструктурированных гибридных систем на их платформе, включая установление закономерностей, связывающих структурные факторы с эффективностью и селективностью распознавания биологически значимых субстратов, в том числе биополимеров (белков и ДНК). Это особенно актуально, поскольку за последние несколько десятилетий активное развитие органической супрамолекулярной химии позволило синтезировать различные поколения макроциклов, такие как циклодекстрины, краун-эфиры, каликсарены, кукурбитурилы, пиллар[n]арены, с возможностью их применения в биомедицинских приложениях. Однако, к сожалению, большинство работ направлено на установление закономерностей «структура – свойство» в пределах одного поколения, и практически отсутствуют работы по выявлению особенностей химического поведения разных типов макроцикла при использовании подходов «классической» синтетической химии, и, как следствие, возможности получения различно функционализированных макроциклов, имеющих повышенное сродство к водным средам. В связи с этим, представленная работа является актуальной и своевременной, в ходе которой разработаны подходы к синтезу хорошо растворимых в воде макроциклов для создания систем с управляемыми свойствами для решения задач биомедицинской диагностики, генной терапии (невирусные векторы), систем адресной доставки.

В ходе работы были предложены оригинальные и эффективные подходы к синтезу поликатионных и полианионных производных пиллар[5]аренов и (тия)каликс[4]аренов, имеющих принципиально разную природу, что позволило не только добиться значительного структурного разнообразия, но и подобрать экспериментальные условия, влияющие на синтетический и стереохимический результат реакций. Особо стоит отметить успешное применение подходов «классической» органической химии для неорганических частиц, в частности диоксида кремния. В работе представлены не только подробная информация о структурных особенностях синтезированных молекул, но и ряд практически полезных свойств как самих макроциклов, так и наночастиц на их основе. И в данном контексте особо привлекательным представляется синтез полифункциональных частиц (интерполиэлектrolитных ассоциатов) путем нековалентной сборки двух полиионных платформ (как органических – пиллар[5]аренов и (тия)каликс[4]аренов, так и неорганической – химически модифицированного SiO_2).

В ходе работы структура всех полученных соединений (пиллар[5]аренов, (тия)каликс[4]аренов и частиц диоксида кремния) была изучена широким набором современных методов установления их структуры и состава (УФ, ИК, КД, ЯМР, флуоресцентная спектроскопия, масс-спектрометрия, элементный анализ), а также размера ассоциатов и агрегатов (методы динамического светорассеяния, анализ траекторий наночастиц, ПЭМ, АСМ), что обеспечило надёжность и достоверность полученных результатов.

Результаты работы представлены в виде 39 статей в ведущих научных журналах. Всё вышесказанное не оставляет сомнений в практической значимости и новизне работы.

Материал имеет широкую апробацию на ведущих российских конференциях. В целом, представленная работа, на основании автореферата, является самостоятельным, законченным и интересным исследованием, результаты которого обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью.

В ходе ознакомления с текстом автореферата возникли следующие вопросы:

1. Экспериментальные неточности по тексту автореферата. Непонятно почему в разделе посвященном силильным производным автором взят технический продукт АГМ-9? (по тексту – 3-(триэтоксисилил)-1-амин, в литературе, часто, 3(3-аминопропил)триэтоксисилан. Не лучше ли было провести силилирование по каждой из фенольных групп триметилсиланом, изучить характеристики, наверняка, хорошо выделяемого производного или производных. После этого можно было бы заняться реакциями с АГМ-9. Последний, как известно, легко гомополиконденсируется в разных направлениях и образует гели. С этими процессами гораздо легче было бы разобраться имея чистые силилированные эталоны.

Автор утверждает, что для получения пиллар[5]арена-3 при удалении ацетатных остатков использовал гидрозинолиз в **безводном** ацетонитриле (сх.1). В то же время в схеме –помимо ацетонитрила гидразин **гидрат**?

2. Значительный раздел работы – взаимодействие макроциклов с катионами d-металлов (с.16) . Непонятен состав и строение полученных комплексов и как это доказывается? Есть ли возможность элементного анализа на d-элементы на кафедре или в университете ?

3. Кроме того, есть описки (например, с.12, разд.4) и др., что не умаляет большой синтетический потенциал исследования Людмилы Сергеевны.

Таким образом, по актуальности, научной новизне, практической значимости, объему проведенных исследований, а также количества и уровня публикаций диссертационная работа «Полифункциональные частицы на основе макроциклических соединений и диоксида кремния: от синтеза макроциклических структур к созданию функциональных материалов» соответствует требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции)), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Якимова Л.С. заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Декан Химико-фармацевтического факультета
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный
университет имени И.Н. Ульянова»
Доктор химических наук, профессор

Олег Евгеньевич Насакин



07 августа 2024 г.

Почтовый адрес: 428015, Россия, г. Чебоксары, Московский проспект, д. 19

Телефон: +7 (835) 245-24-68. Адрес электронной почты: esoran21@inbox.ru

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Химико-технологический факультет

Подпись О. Е. Насакина заверяю:

Вход. № 05-8129
«19» 08 2024 г.
подпись

Подпись руки
заверю
Начальник отдела документационного обеспечения
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
И.А. Гордеева
07 08 20 24