**Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2014»** / Отв. ред. А.И. Андреев, Е.А. Антипов. [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2014. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) **ISBN 978-5-317-04715-3**

**Секция «**[**Химия**](file:///L%3A%5Csection_30.htm)**»**

**Подсекция «Органическая химия»**



**Синтез и исследование комплексообразующих свойств азакраун-соединений с катионами Pb2+ и Cd2+ в водных растворах**

***Мутасова А.Д.1,*** ***Ощепков М.С.1-2***

*Студент*

*1Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия*

*2Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН, Москва, Россия*

*E–mail:* *nastya.mutasik@rambler.ru*

Краун-соединения известны своей высокой комплексообразующей способностью за счет наличия особой макрогетероциклической полости в структуре. Их области применение достаточно разнообразны: в органической химии их используют в качестве компонентов катализаторов, в аналитической химии в качестве катионных и анионных рецепторов, в биохимических исследованиях, в медицине в качестве детоксикантов и зондов для МРТ.

Целью данной работы является получение различных по структуре азакраун-соединений, оптимизация методик их синтеза, исследование их комплексообразующей способности с катионами Pb2+ и Cd2+ методом ЯМР-спектроскопии.

Синтез азакраун-соединений проводился по реакции нуклеофильного замещения между диметиловым эфиром пиридин-2,6-дикарбоновой кислоты и различными по структуре α,ω-диаминами. Реакция проводилась в метаноле без использования техники высокого разбавления при комнатной температуре. В результате работы нами были оптимизированы условия проведения реакции и методы выделения и очистки целевого соединения. Это позволило увеличить выход соединений **1** - **3** (схема 1)

Схема 1



Структура всех полученных соединений доказана с помощью ЯМР–спектроскопии, ИЭР–масс–спектрометрии и элементного анализа.

Комплексообразующая способность полученных в ходе работы азакраун-соединений изучалась с катионами Pb2+ и Cd2+ методом ЯМР-спектроскопии. Все исследования проводились в воде.

В результате анализа установлено, что соединение **1** с катионом Pb2+ и Cd2+ комплексов в воде не образует.

Что касается азакраун-соединения **2**, отличающегося от соединения **1** наличием двух аминных атомов азота, то было установлено, что в 1H ЯМР-спектрах комплексов с катионами металлов наблюдаются существенные изменения положения сигналов всех протонов по сравнению со спектром лиганда. Наибольшие изменения регистрируются для химических сдвигов протонов метиленовых групп макроциклического фрагмента, связанных с атомами азота

Для азакраун-соединения **3**, имеющего шесть атомов азота и больший размер полости макроцикла, в 1H ЯМР-спектре наблюдаются максимальные сдвиги положений сигналов протонов по сравнению с остальными лигандами, изученными в данной работе.

*Авторы выражают признательность проф., д.х.н. Федоровой Ольге Анатольевне за помощь в проведении исследований.*

**Синтез, комплексообразование моно- и бисстириловых красителей и исследование переноса энергии в комплексах данных соединений**

***Лебедева А.Ю.1, Бердникова Д.В.2***

*Студент*

*1Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия*

*2Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН, Москва, Россия*

*E–mail:* *annabell\_li@mail.ru*

Фотоиндуцированный перенос энергии играет важную роль в осуществлении конверсии энергии солнечного света в энергию химических связей. Исследование механизмов протекания природных фотопроцессов позволяет создавать искусственные системы, функционирующие по аналогии с биологическими. Данный подход применяется в молекулярной фотонике, в таких устройствах как: солнечные батареи и OLED-дисплеи.

Целью данного исследования является изучение процесса фотоиндуцированного переноса энергии, для этого нами был предложен синтез моно- и бисстириловых красителей **2**, **3** и **4**, а так же сформированы и исследованы комплексы данных красителей (схема 1).

**Схема 1.** Перенос энергии в супрамолекулярных ансамблях I: краситель 3 – краситель 2 и II: краситель 4 – краситель 2.

Образование супрамолекулярных ансамблей **I** и **II** происходит за счет взаимодействия фрагмента краун-эфира бисстирилового красителя и алкиламмонийной цепочки молекулы моностирилового красителя. Для оценки эффективности комплексообразования проведено спектрофотометрическое титрование бисстирилового красителя **4** перхлоратом аммония в ацетонитриле и дихлорметане. При этом наиболее эффективное связывание катиона аммония происходит в неполярном растворителе.

При реализации процесса переноса энергии возбуждение донорной компоненты (бисстириловый краситель **3** или **4**), приводит к передаче энергии электронного возбуждения на акцепторную компоненту комплекса (моностириловый краситель **2**) и ее флуоресценции. В системе **I** данный процесс был зафиксирован спектроскопически, тогда как в системе **II** перенос энергии не наблюдается.

Новые красители **2**, **3** и **4** были охарактеризованы с помощью методов спектроскопии ЯМР и масс-спектрометрии. Супрамолекулярная ассоциация и процесс переноса энергии были исследованы с помощью оптической спектроскопии и спектроскопии ЯМР. Результаты представленного исследования являются перспективными для создания новых светопреобразующих материалов.

*Авторы выражают признательность проф., д.х.н. Федоровой Ольге Анатольевне за помощь в проведении исследований.*

**Синтез 4-** **стирилзамещенных 1,8-нафталимида для использования в качестве флуоресцентных навигаторов в фотодинамической терапии рака.**

***Захарко М.А., Панченко П.А.***

*Студент*

*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия.*

*E-mail:* *Marina\_Zr@mail.ru*

Благодаря своим хорошим люминесцентным свойствам, производные 1,8-нафталимида представляют большой интерес с точки зрения их применения в качестве компонентов молекулярных оптических устройств. На сегодняшний день они широко используются как реагенты для люминесцентной дефектоскопии, оптические отбеливатели, флуоресцентные сенсоры и лазерные красители.

Конъюгаты соединений, обладающих интенсивными люминесцентными свойствами, и порфиринов способны выполнять одновременно две функции: являться маркерами для определения локализации опухоли (благодаря интенсивной флуоресценции нафталимидного рагмента) и одновременно разрушать опухолевые клетки при местном облучении тканей светом с длиной волны, соответствующей максимуму поглощения порфиринового остатка. Для того, чтобы интенсивность флуоресценции не снижалась из-за переноса энергии между двумя хромофорами, необходимо чтобы полосы поглощения порфирина и флуоресценции нафталимида имели как можно меньшую степень перекрывания. Применение производных нафталимида в качестве флуоресцентного навигатора в составе конъюгатов привлекательно в виду того, что их спектральные характеристики легко изменять, вводя в четвертое положение нафталинового кольца различные заместители.



В настоящей работе предложен синтез производных 1,8-нафталимида, содержащих стириловый фрагмент в четвертом положении нафталимидного кольца **5a-c** исходя из 4-бромнафталевого ангидрида **1** и других доступных соединений. В алифатическую часть соединений была введена азидная группа с целью обеспечения возможности синтеза коньюгатов **6a-c** в мягких условиях с использованием клик-реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 14-03-31935 Авторы выражают признательность проф., д.х.н. Фёдоровой Ольге Анатольевне за помощь в проведении исследований.*