РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.И. ГЕРЦЕНА

РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
(САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ XXI ВЕКА

Сборник материалов III Всероссийской студенческой конференции с международным участием, посвящённой 140-летию со дня рождения химика-органика Ю.С. Залькинда

Астерион
Санкт-Петербург
2015

Х46 Химия и химическое образование XXI века: сборник материалов III Всероссийской студенческой конференции с международным участием, посвящённой 140-летию со дня рождения химика-органика Ю.С. Залькинда / Отв. ред.: В.В. Васильев, Э.Г. Злотников, Е.И. Исаева, С.В. Макаренко. – СПб.: Астерион, 2015. – 128 с.

ISBN 978-5-00045-2-247-9

В сборнике представлены материалы докладов III Всероссийской студенческой конференции с международным участием «Химия и химическое образование XXI века» по следующим направлениям: органическая, биологическая и фармацевтическая химия; аналитическая и экологическая химия; неорганическая, физическая и нанохимия; химическое образование.

ISBN 978-5-00045-2-247-9

© РГПУ им. А.И. Герцена, 2015

Организационный комитет конференции:

Председатель:

Соломин В.П.	ректор Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, д.п.н., профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, почетный работник науки и техники РФ.

Заместители председателя:

Кантор В.З.	проректор по учебной работе Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, д.п.н., профессор
Васильев В.В.	декан факультета химии Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, заведующий кафедрой неорганической химии, к.х.н., доцент

Ответственный секретарь оргкомитета:

Исаева Е.И.	к.х.н., доцент

Состав оргкомитета:

Макаренко С.В.	к.х.н., доцент, заместитель директора ЦКП факультета химии
Ефимова Т.П.	к.х.н., доцент
Злотников Э.Г.	к.х.н., доцент
Новикова Т.А.	к.х.н., доцент
Байчурин Р.И.	к.х.н., ст.н.с.
Каледина Н.В.	заведующий учебными лабораториями
Рублева С.Е.	заведующий учебными лабораториями
Яблонская Е.Б.	заведующий учебными лабораториями
Вахрушев А.Ю.	аспирант
Озерова О.Ю.	аспирант

Программный комитет

Балашёв К.П.	д.х.н., профессор кафедры неорганической химии РГПУ им. А.И. Герцена, Заслуженный деятель науки РФ
Беляев А.Н.	д.х.н., профессор, заведующий кафедрой неорганической химии СПбГТИ (ТУ)
Берестовицкая В.М.	д.х.н., профессор, заведующий кафедрой органической химии РГПУ им. А.И. Герцена Заслуженный деятель науки РФ
Бойцова Т.Б.	д.х.н., профессор кафедры неорганической химии РГПУ им. А.И. Герцена
Догадина А.В.	к.х.н., ведущий научный сотрудник кафедры органической химии СПбГТИ (ТУ)
Жданов В.В.	к.х.н., заведующий лабораторией «Литий-ионные технологии» ФТИ им. А.И. Иоффе РАН
Литвинова Т.Н.	к.м.н., д.п.н, профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии КубГМУ
Малев В.В.	д.х.н., профессор кафедры электрохимии Института химии СПбГУ, г.н.с. Института цитологии РАН
Роговая О.Г.	д.п.н., к.х.н, профессор, заведующий кафедрой химического и экологического образования РГПУ им. А.И. Герцена
Петров М.Л.	д.х.н., профессор, заведующий кафедрой органической химии СПбГТИ (ТУ)
Тимонов А.М.	д.х.н., профессор кафедры неорганической химии РГПУ им. А.И. Герцена

Спонсоры конференции

ООО «Джеол(РУС)» - дочерняя компания **JEOL Ltd**.
127473, Москва, ул. Краснопролетарская, 16, стр. 2, подъезд 5, этаж 4.
Тел.: (495) 748-77-91. Факс: (495) 748-77-93. http://jeolrus.com.

ООО «Аналит Продактс» - генеральный дистрибьютор фирмы **Shimadzu**.
199106, Санкт-Петербург, В.О., 26-ая линия, 15/2, офис 9.08.
Тел./факс: (812) 325-55-02, 325-40-08. www.analit-spb.ru

Содержание

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Берестовицкая В.М., Ефремова И.Е., Макаренко С.В.
Профессор Ю.С. Залькинд как ученый, преподаватель и организатор **12**
Догадина А.В. , Петров М.Л.
Научное наследие Залькинда Ю.С. в СПбГТИ(ТУ) **13**
Дарьин Д.В. Новая стратегия синтеза конденсированных α-аминоазагетероциклов с использованием геминальных ендиаминов **14**
Жданов В.В. Перспективы развития литий-ионных накопителей электрической энергии **15**
Литвинова Т.Н. Химическое образование студентов медицинского вуза: особенности, проблемы **16**

СЕКЦИЯ 1 – ОРГАНИЧЕСКАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Абдуталипова Н.М., Туробжонов С.М.
Получение анионита поликонденсационного типа с заранее заданными свойствами **19**
Ализада Л.М., Байчурин Р.И., Абоскалова Н.И.
Взаимодействие гем-ацилнитроэтенов с 4-метилтиофенолом и орто-аминофенолом **20**
Амантаева Г.Ю., Мифтахова Г.В., Берестова Т.В.
Получение и идентификация разнолигандных комплексов Cu(II) с α-аминокислотами **21**
Андранович С., Сасина Л.К., Скорик Ю.А.
Исследование трансфекционной эффективности комплексов на основе производных хитозана в клеточных культурах **22**
Антонова Л.В., Макаренко С.В.
Взаимодействие β-бром-β-нитроакрилатов с *n*-метилтиофенолом **23**
Артемьев Р.С.
Разработка эффективного способа получения активной фармацевтической субстанции ондансетрон **24**
Бебякина Е.В., Городничева Н.В., Васильева О.С., Остроглядов Е.С.
Синтез и строение эфиров арилпирролидонтрикарбоновых кислот **25**
Вечернина Н.В., Байчурин Р.И., Байчурина Л.В.
Конденсация ароматических альдегидов с нитроуксусным эфиром **26**
Гаранина М.С., Городничева Н.В., Пелипко В.В., Васильева О.С., Остроглядов Е.С.
Синтез индолсодержащих 2-пирролидонов **27**
Гилемханова В.Д., Серебрянникова А.В., Дубовик П.А., Савельев И.И.
Реакции 2-бензилиден-3-метил-4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксидов с семикарбазидом **28**
Драницина Е.А., Калиновский А.Е.
Взаимодействие полифторалкен-1-сульфофторидов с электрофильными реагентами **29**
Дубовик П.А., Серебрянникова А.В., Гилемханова В.Д.
Синтез нитросульфолан- и пиразолидинсодержащих конденсированных бициклов **30**
Евлоев М.Б., Сейлханов О.Т., Назаренко Л.А., Поплавский Н.Н., Сейлханов Т.М.
Спектроскопия ЯМР как метод проверки подлинности продуктов питания **31**
Зубовская О.А., Елисеенко С.С., Макаренко С.В., Трухин Е.В.
Фурансодержащие *гем*-бромнитроэтены в реакциях с некоторыми *N*-нуклеофилами **32**
Иванец Е.В., Юрченко А.Н.
Метаболиты факультативного морского гриба Penicillium Citrinum **33**

Иванов А.А., Сахаров В.Н.
Разработка эффективного способа получения активной фармацевтической субстанции невирапин **34**
Ивонина В.А., Байчурин Р.И., Абоскалова Н.И.
Реакции гем-ацилнитроэтенов индольного ряда с орто-аминотиофенолом **35**
Ишмухаметова И.Р., Махмудиярова Н.Н.
Циклоаминометилирование α, ω-дитиолов (1,4-бутандитиол, 1,5-пентандитиол, 1,6-гександитиол) с помощью N,N-бис(метоксиметил)-N-ариламинов **36**
Когут В.И., Мазур Л.М., Попова И.В., Зинченко Н.Ю.
Исследование химической иммобилизации лекарственного препарата на полиуретановом носителе на примере модельной реакции **37**
Корнеева Ю.М. , Степанова М.А., Влах Е.Г. , Тенникова Т.Б.
Синтез и исследование структуры макропористых монолитных сорбентов для ВЭЖХ, импринтированных молекулами антибиотиков группы фторхинолонов **38**
Коровина И.С., Наследов Д.Г., Ершов А.Ю.
Синтез SH-ацильных производных тиазолидин- и пиримидин-4-карбоновых кислот **39**
Кузьминова А.И., Константинова Г.О., Суворова А.О., Сляднев М.Н.
Оптимизация условий пробоподготовки биологического материала для определения РНК-вирусов птиц методом от ПЦР **40**
Кутасевич А.В., Адиулин Е.И., Митянов В.С., Ткач И.И.
Нуклеофильное С2-галогенирование имидазолов **41**
Лаврова А.В., Грецкая Н.М.
Синтез новых флуоресцентных аналогов ингибитора обратного захвата дофамина **42**
Легкодух А.С., Дарьин Д.В., Деркач К.В., Шпаков А.О.
Синтез тиенопиримидиновых производных, стимулирующих выработку тестостерона у самцов крыс **43**
Мадебейкина С.Т., Калиновский А.Е.
Синтез пентафторпропен-1-сульфофторидов **44**
Максимова В.П., Капизова Д., Карцова А.А.
Сверхразветвленные полимеры на основе полиэтиленимина с терминальными олигосахаридными группами как новые хиральные селекторы в высокоэффективной тонкослойной хроматографии **45**
Миронов Р.А., Серебрянникова А.В., Савельев И.И.
Реакции 3-хлор-4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксида с ароилгидразинами и арилгидразонами **46**
Мишина М.С., Дарьин Д.В.
Синтез α-аминоиндолов и их азааналогов из орто-дигалогенаренов и геминальных ендиаминов **47**
Michno A., Tal-Figiel B.
The reological properties of emulsion made with natural emulsifiers **48**
Моцар В.С., Симурова Н.В., Майборода Е.И., Ковалева С.А.
Синтез новых N-арилзамещенных амидов карбонових кислот, обладающих антиандрогенной активностью **49**
Назаренко Л.А. , Сейлханов О.Т., Поплавский Н.Н., Сейлханов Т.М., Искакова Т.К., Пралиев К.Д.
ЯМР-исследование комплекса включения производного биспидина с β-циклодекстрином **50**
Никиткина Е.В., Кулешова Л.Ю., Бардина А.В., Фролова М.А., Коноплева В.И., Ершов А.Ю.
Прогнозирование биологической активности некоторых производных бензо-1,3,4 триазепин-5-она NBO-анализом **51**
Новожилов А.В., Ляпунова А.Г., Андросов Д.А., Петров М.Л.

Превращения 4-(3-нитроарил)-1,2,3-тиадиазолов в 2-аминобензо[b]тиофены в присутствии окислителя **52**
Нуретдинова Э.В.., Горностаев Л.М.
Строение и алкилирование 1-гидроксинафто[2,3-c,d]имидазол – 4,9 - дионов **53**
Овечкин А.С., Рейнгеверц М.Д., Карцова А.А
Определение синглетного кислорода в воздухе с помощью метода «химических ловушек» **54**
Панова В.А., Сапегин А. В., Дорогов М.В.
Синтез замещённых о-дигалогенпиридинов – исходных субстратов для реакции дегалоциклизации **55**
Папина Н.Н., Кинжалов М.А., Михердов А.С.
Определение региоселективности реакции изоцианидных комплексов палладия(II) с аминоазагетероциклами **56**
Петров С.С., Васильев А.Н., Лыщиков А.Н., Насакин О.Е.
Синтез функциональноактивных гетероциклов на основе замещенных производных ацетальдегида **57**
Плотникова А.А., Ляменкова Д.В., Догадина А.В.
Взаимодействие хлорацетиленфосфонатов с ариламиномалонатами **58**
Путинцева М.Н., Бакулина О.Ю., Дарьин Д.В.
Тандемная циклизация 4-(2,2-диаминовинил)-6-(о-хлорарил)пиримидин-5-карбонитрилов. Синтез новых пери-конденсированных гетероциклов **59**
Реуцкая Е.Ю., Сапегин А.В., Дорогов М.В.
Синтез бифункциональных нуклеофилов на основе 1,3-диметилбарбитуровой кислоты **60**
Ротару К.И., Зенкевич И.Г., Костиков Р.Р.
Масс-спектрометрические исследования стереоизомеров алкилгидразонов этилглиоксилатов **61**
Рябов Б.А., Озерова О.Ю., Ефимова Т.П., Новикова Т.А.
Взаимодействие 1-амино-2-нитрогуанидина с метил-β-нитроакрилатом **62**
Сейлханов О.Т., Назаренко Л.А., Поплавский Н.Н., Сейлханов Т.М., Искакова Т.К., Пралиев К.Д.
Исследование супрамолекулярных комплексов 1-(2-этоксиэтил)-4-(алкин-1-ил)-пиперидинов с β-циклодекстрином методом спектроскопии ЯМР **63**
Соколова Е.М.
Исследование кислотно-основных и комплексообразующих свойств цефтазидима **64**
Сурова И. И., Атрощенко Ю. М., Шаркова Е. В., Блохин И.В.
Синтез бициклических структур содержащих аминокислотный фрагмент на основе анионых сигма-аддуктов 3,5-динитро-2-метоксипиридина **65**
Сычев Д.А., Мухина Е.С.
Влияние тренировочной физической нагрузки на уровень эндогенной интоксикации **66**
Талдыкина Д.С., Арнольд Е.В.
Синтез и свойства полициклических нафтохинонмонооксимов **67**
Украинец И.К., Доценко В.В.
Синтез замещенных пиримидинов и пирано[2,3-d]пиримидинов на основе производных тиобарбитуровой кислоты **68**
Устинов И.И., Хлытин Н.В., Чернова А.А., Атрощенко Ю.М. Блохин И.В.
Взаимодействие анионных σ-комплексов производных 5,7-динитрохинолина с фенилдиазонийкатионами **69**
Чекасина Д.А., Каменев Р.О., Наронова Н.А.
Анализ препаратов искусственной слезы, применяемых при синдроме сухого глаза **70**
Чижова М.Е., Бакулина О.Ю., Дарьин Д.В.
Взаимодействие 2-метилсульфанил-4,6-дихлорпиримидин-5-карбальдегида с β-замещёнными β-аминоакриловыми эфирами. Синтез пиридо[2,3-d]пиримидинов **71**

Яремчук А.И., Городничева Н.В., Остроглядов Е.С., Васильева О.С.
Синтез и строение 3-арил(гетарил)глутаминовых кислот и их производных.....**72**

СЕКЦИЯ 2 – НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, ФИЗИЧЕСКАЯ И НАНОХИМИЯ

Байбуртли А.В., Борисов И.М.
Катализированное перекисное окисление нефтяных сульфидов в присутствии добавок ацетона.....**74**
Валиева Р.Р., Алфимова О.Н., Исаева Е.И.
Фотохимический синтез медьсодержащих частиц, обладающих фотокаталитическими свойствами **75**
Гафиуллина А.А., Коган В.Е., Згонник П.В.
Перспективы использования электровакуумного стекла С52-1 для производства нефтесорбентов.....**76**
Гришина П.С., Никандров Е.М.
Цис-диаминатные комплексы палладия(II) с тиомочевиной и ее производными **77**
Дмитриев А.С., Кусяпкулова А.Б., Давлетбаева И.М., Зарипов И.И.
Исследование полиприсоединения ароматических изоцианатов к макроинициаторам анионной природы.....**78**
Ефимов Д.А., Пятышева М.В.
Тайна одного вещества: ацетат натрия.....**79**
Зайцева В.В.
Формирование и устойчивость нестехиометрической шпинели на основе феррита магния **80**
Закирова А. М., Радаев А.В., Сабирзянов А.Н., Мухамадиев А.А., Закиев И.Д., Давлетшин А.А., Галимзянов Р.Р., Ветошкин М.А
Методы увеличения нефтеотдачи трудноизвлекаемой нефти сверхкритическим диоксидом углерода **81**
Ибрагимова А.Р., Стародубец Е.Е., Петрова Т.П.
Электрохимический синтез тонкой пленки гексацианоферрата(II) меди(II) **82**
Костененко А.Ю., Никифоров А.А.
Полиядерные комплексные соединения никеля(II) и меди(II) **83**
Крылова А.С., Пылинина А.И., Чуклина С.Г., Колева Л.Д.
Разработка новых катализаторов разложения этанола на основе модифицированного каркасного цезий-циркоций фосфата **84**
Курчавов Д.С.
Полимерные комплексы кобальта как катализаторы электровосстановления кислорода...**85**
Лапатин Н.А.
Фотохимический синтез монодисперсных наночастиц серебра в водной среде **86**
Мартинсон К.Д.
Формирование наноразмерных феррошпинелей типа $MeFe_2O_4$ (Me = Co, Ni, Zn) в условиях глицин-нитратного горения **87**
Митрофанов И.В., Суезов Р.В.
Цис-диаминатные комплексы платины(II) с 2-аминоэтантиолом.....**88**
Мифоленкова С.Е., Ахмедьярова А.Т., Бойцова Т.Б.
Композиция для чистки изделий из меди и медных сплавов.....**89**
Недилько В.Е., Исаева Е.И.
Синтез наноразмерных частиц Cu_2O и Ag/Cu_2O в присутствии гликолей **90**
Полякова Л.С., Еремин А.В.
Новые медьсодержащие катализаторы лактидной полимеризации **91**
Романова А.Р., Блинова И.А.
Соединения мышьяка в медицине **92**

Садеева Э.Н., Лутфуллина Г.Г., Черкашина Ю.А.
Изучение свойств пав из растительного сырья **93**
Смелькина Д.А., Громова З.Ф.
К изучению токсичности биологически активных нанопорошков металлов..... **94**
Фадеев Д.В., Кабиров В.Р.,Сырков А.Г.
Получение новых гетерогенных материалов, содержащих поверхностно–наноструктурированные металлы, и изучение их свойств..... **95**
Шестопалова А.А.,Чарыков Н.А.,КалачеваС.С., Семенов К.Н.
Синтез и идентификация водорастворимого аддукта фуллерена C_{60} с L-аргинином **96**
Шилов П.С.
Синтез и исследование электретных свойств полимерных пленочных материалов **97**

СЕКЦИЯ 3 – АНАЛИТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Бендюкевич К.Г., Бухарова А.В. **99**
Оценка возможности вторичного использования чая

Бурова Ю.В, Тихомирова И.Ю.
Взаимосвязь гидрохимических показателей качества природных вод в зонах эвтрофикации водотока..... **100**
Гашимова Э.М., Пиль Л.И., Пиль Ю.Ю.
Определение гистамина в вине **101**
Горшенина А. В., Данилова А. В., Коншина Дж., Н. Коншин В. В.
Извлечение в аналитических целях Pd(II) силикагелем с иммобилизованной гуаназильной группой..... **102**
Давлетбаева П.Н., Фалькова М.Т., Михайлов Е.В., Булатов А.В.
Флуориметрическое определение эпинефрина в моче **103**
Даллакян А.Т., Тихомирова И.Ю., Иванова В.А.
Загрязнение ртутью почво–грунтов Санкт-Петербурга **104**
Чагина Н.Б., Айвазова Е.А., Дунаева Е.А., Иванченко Н.Л., Варакин Е.А.
Исследование снеговых выпадений в придорожных территориях г. Архангельска **105**
Евдокимова Е.С., Вах К.С., Булатов А.В.
Определение катионных и анионных поверхностно-активных веществ в водных средах с применением экстракции с диспергированием экстрагента **106**
Ильков М.А., Григорьев А.Г.
Анализ химического состава напитка Coca-Cola **107**
Кузьминова А.И., Константинова Г.О., Суворова А.О., Сляднев М.Н.
Оптимизация условий пробоподготовки биологического материала для определения РНК-вирусов птиц методом от ПЦР..... **108**
Огибалова Д., Тихомирова И.Ю.
Биотестирование водных вытяжек почв техногенных зон городских территорий СПб на содержание ртути с использованием растительных организмов..... **109**
Оханова Н.С.
Применение экологически безопасных натуральных красителей в мясных продуктах **110**
Петухова С.А., Веселова В.Н., Ивановский С.А.
Разработка и валидация методов контроля качества активной фармацевтической субстанции ламивудин..... **111**
Почивалов А.С., Вах К.С.
Определение антибиотиков фторхинолонового ряда в моче..... **112**
Садретдинова С.И., Никитина А.В., Сипкина Н.Ю., Скорик Ю.А.

Количественное определения фенольных и коричных кислот методом ВЭЖХ со спектрофотометрическим детектированием.....113
Уэйли А.К. , Фирсов Н.Р. , Скорик Ю.А.
Изучение растворимости и антиоксидантной активности амфотерных производных хитозана.....114

СЕКЦИЯ 4 – ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Абдуллина А.Р., Ильясова Р.Р.
Современные образовательные технологии для контроля результатов обучения химии в средней школе.....116
Гуляева М.Н.
Домашний эксперимент как особый вид самостоятельной работы учащихся по химии...117
Жендринская Е.Л.
Технология разноуровневого обучения, как основа достижения личностных компетенций в обучении химии.....118
Макарова М.П., Егорова К.Е
Практикум по нанохимии для учащихся старших классов.....119
Маркова Е.Л. Ефимова Е.В.
Диагностика качества химического образования в условиях внедрения ФГОС 120
Рустямова Р.С.
Педагогические условия достижения метапредметных результатов обучения химии.....121
Семенюк Н.В., Злотников Э.Г.
Проблемы и пути совершенствования организации и проведения олимпиад по химии ...122
Чухрина В.В.
Мотивация студентов на лекционных занятиях по биохимии с помощью применения QR – кодов.....123
Шперлинг М.И., Байчурина Л.В.
Использование лабораторных экспресс-работ при изучении курса органической химии 124

МАГИСТРАТУРА ФАКУЛЬТЕТА ХИМИИ РГПУ им. А.И. ГЕРЦЕНА

Факультет химии имеет большой опыт обучения студентов в магистратуре.

Магистратура образования открыта на факультете химии в 1998 г., а **магистратура химии** – в 2001 году.

В 2015 году факультет химии осуществляет прием в магистратуру на бюджетные места по направлениям:

1. «**04.04.01 Химия**» с присвоением академической степени «магистр химии». *Магистерские программы: «Неорганическая химия» и «Органическая химия».*

2. «**44.04.01 Педагогическое образование**» с присвоением академической степени «магистр образования». *Магистерская программа «Химическое образование».*

Вступительное испытание в магистратуру, как по направлению «Химия», так и по направлению «Педагогическое образование» – письменный экзамен по химии. Более подробная информация на сайте:

http://www.herzen.spb.ru/main/structure/fukultets/him/1240239958/

ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

«Физико-химические методы исследования нитросоединений, координационных, биологически активных веществ и наноструктурированных материалов»

ФАКУЛЬТЕТА ХИМИИ РГПУ ИМ. А.И. ГЕРЦЕНА

Специализация:

Фундаментальные и прикладные исследования объектов неорганической, физической и органической химии, в том числе наноструктурированных, современными физико-химическими методами исследований.

Основные направления деятельности:

- Исследовательские работы по изучению химических соединений различной природы, включая работы по определению состава многокомпонентных смесей, с использованием методов ИК, УФ, ЯМР спектроскопии, ВЭЖХ и элементного анализа.
- Экспериментальные работы по проведению синтезов в микро- и макроколичествах с использованием микроволнового излучения.
- Обучение (стажировка) персонала аналитических лабораторий с демонстрацией оборудования, а также консультации в области оснащения лаборатории спектральных методов анализа.

Руководитель: Засл. деят. науки РФ, д.х.н., проф. Берестовицкая Валентина Михайловна

Оборудование:

ЯМР-спектрометр ***Jeol ECX400A (400 МГц)***
ИК-спектрометр с Фурье-преобразованием, ***Shimadzu «IRPrestige-21»***
УФ-спектрофотометр ***Shimadzu UV2401PC***
Жидкостной хроматограф ***Shimadzu LC-20 «Prominance»***
Микроволновой реактор ***Milestone MicroSYNTH***
Синхронный термоанализатор ***NETZSCH STA 449F3 Jupiter***
Весы аналитические ***Shimadzu AUW-220***

Работу приборов обеспечивают два специалиста (кандидата химических наук).

Телефон: (812) 571-38-00; kohRGPU@yandex.ru; www.kohrgpu.ru, http://ckpo.org.ru/

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ!

ПРОФЕССОР Ю.С. ЗАЛЬКИНД КАК УЧЕНЫЙ, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ И ОРГАНИЗАТОР

Берестовицкая В.М., ***Ефремова И.Е., Макаренко С.В.***
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
kohrgpu@yandex.ru

В этом году исполняется 140 лет со дня рождения талантливого ученого и преподавателя, доктора химических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР – Юлия Сигизмундовича Залькинда, заведовавшего кафедрой органической химии Ленинградского государственного педагогического института им. А.И. Герцена с 1929 по 1948 гг. (по совместительству).

Юлий Сигизмундович родился в 1875 году в г. Вильно. Окончив Петербургский университет (1898 г.), он работал в Петербургском технологическом институте сначала ассистентом, затем профессором, а с 1934 по 1948 гг. – заведующим кафедрой органической химии.

Отличительной чертой Юлия Сигизмундовича как педагога ВУЗа и ученого являлась огромная эрудиция. Он непрерывно пополнял свои лекции сведениями о последних достижениях науки и умело излагал новый материал в понятной всем форме. Ю. С. Залькинд был учеником академика А.Е. Фаворского и сам воспитал большую группу научных работников; под его руководством выполнено и защищено сорок кандидатских диссертаций и две докторские.

Основные направления научной деятельности Ю.С. Залькинда относятся к органическому синтезу. Он изучал каталитическое гидрирование ацетиленовых производных, развивал химию магнийорганических соединений. Ю.С. Залькинд синтезировал ряд непредельных соединений, близких по структуре к витамину А, занимался разработкой пластификаторов и пластмасс, впервые получил геометрические изомеры этиленовых гликолей, эритритов ацетиленового и диацетиленового рядов.

Исследования Ю.С. Залькинда имеют важное прикладное значение. В частности, по его методикам было организовано промышленное производство камфоры, стирола, тетрахлорфталевой кислоты.

К числу важнейших трудов Ю.С. Залькинда относятся следующие:

- О действии магния на эфиры галоидзамещенных карбоновых кислот. СПб, 1913 г.
- Ацетилен и его применение. Л., 1925 г.
- Химия циклических соединений. Л., 1937 г.
- Химия органических соединений с открытой цепью. Л., 1937 г.
- Органическая химия. Учебник. 1934 г.

Как заведующий кафедрой органической химии ЛГПИ Юлий Сигизмундович внес весомый вклад в развитие высшего и среднего химического образования.

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ ЗАЛЬКИНДА Ю.С. В СПбГТИ(ТУ)

Догадина А.В. **, *Петров М.Л.***
Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)
dog_alla@mail.ru

Профессор Залькинд Юлий Сигизмундович – один из первых учеников выдающегося ученого, академика Фаворского А.Е. Свои работы в области химии ацетилена, начатые под руководством Фаворского А.Е., Залькинд Ю.С.продолжил в Петербургском Технологическом институте, в котором работал с 1899 года. С 1930 года до своей трагической кончины в 1948 году Залькинд Ю.С. заведовал кафедрой органической химии в Технологическом институте, а с 1951 года эту кафедру возглавил известный химик-органик, чл.-кор. АН СССР Петров Анатолий Александрович. Под руководством Петрова А.А. активно продолжались и широко развивались работы, идеи которых были заложены Фаворским А.Е. и Залькиндом Ю.С. Вместе с тем, Петровым А.А. было развито новое направление в химии ацетилена - химия высоконепредельных элементоорганических соединений. На кафедре выросла большая плеяда учеников Петрова А.А., научные направления работ которых связаны с “ацетиленовой” тематикой. Профессор Стадничук М.Д. плодотворно работал в области синтеза и реакций непредельных соединений кремния, профессор Маретина И.А. – непредельных соединений азота и диацетилена, профессор Завгородний В.С. – непредельных соединений олова, свинца, профессора Ионин Б.И., Чистоклетов В.Н., Разумова Н.А – непредельных фосфорорганических соединений., профессор Петров М.Л. – ацетиленовых халькогеновых производных. Разносторонние научные интересы Залькинда Ю.С. в области классической органической химии развивали профессора. Венус-Данилова Э.Д. (ученица Фаворского А.Е.), Бальян Х.В., Павлова Л.А., Гинзбург О.Ф.

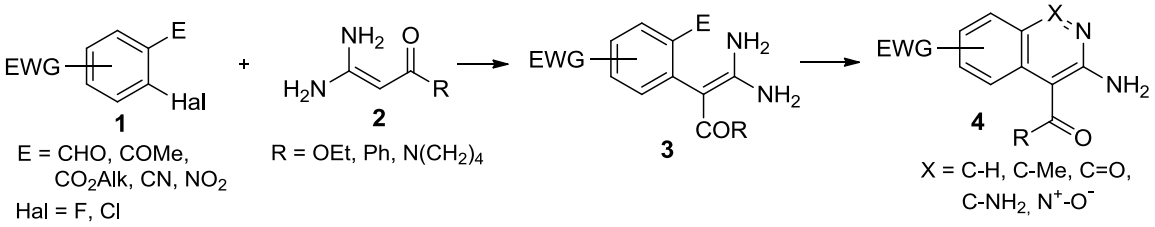
В конце 20 века интенсивность исследований на кафедре органической химии СПбГТИ (ТУ) по химии ацетиленовых соединений упала, но с начала 21 века по настоящее время интерес к химии непредельных соединений фосфора, серы и селена, в том числе ацетиленфосфонатов, существенно возрос. И сейчас группа проф. Ионина Б.И. продолжает исследования по расширению синтетических возможностей последних. На основе современных исследований удалось синтезировать широкий круг гетероциклических соединений – фосфорилированных моно-, ди-, трициклических тиотриазолов, тиотетразолов, азиринов, азиридинов, индолов. Группой проф. Петрова М.Л. на основе ацетиленовых производных получены перспективные сера-, селенсодержащие гетероциклы.

НОВАЯ СТРАТЕГИЯ СИНТЕЗА КОНДЕНСИРОВАННЫХ *α*-АМИНОАЗАГЕТЕРОЦИКЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕМИНАЛЬНЫХ ЕНДИАМИНОВ

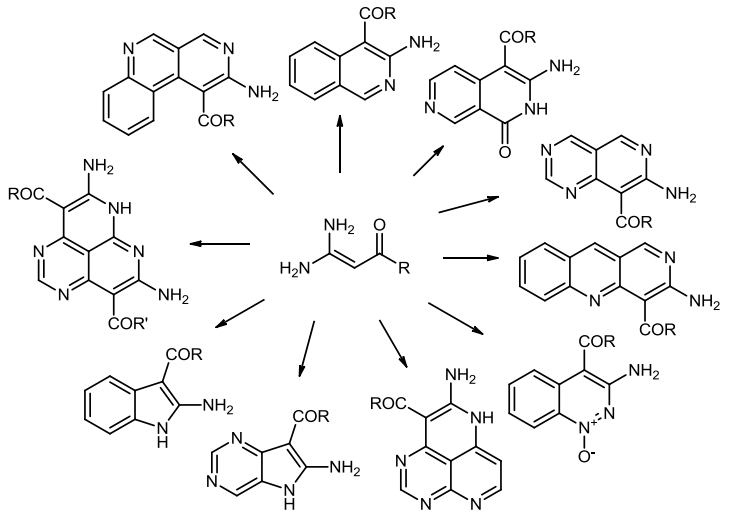
Дарьин Д.В.
Санкт-Петербург, Институт химии СПбГУ
d.dariin@spbu.ru

Конденсированные азотистые гетероциклы привлекают пристальное внимание исследователей благодаря комплексу уникальных свойств, в первую очередь широчайшему спектру проявляемой этими соединениями биологической активности. Поэтому синтез новых гетероциклических систем и разработка удобных путей их синтеза остаётся одним из важнейших направлений развития синтетической органической химии.

Разрабатываемая в нашей научной группе методология синтеза конденсированных α-аминоазагетероциклов основана на использовании геминальных ендиаминов в качестве 1,3-*C*,*N*-динуклеофилов в циклоконденсации с различными ароматическими диэлектрофилами. Одним из типов таких диэлектрофилов могут быть π-дефицитные арены **1**. Циклоконденсация ендиаминов с такими соединениями происходит в большинстве случаев хемоселективно: *C*-нуклеофильный центр ендиамина образует связь с кольцом, замещая активный атом галогена, а атом азота связывается с электрофильной группой.



В случае низкой активности электрофильной группы (E = CN, NO_2) могут быть выделены промежуточные соединения **3**, циклизация которых происходит при нагревании или под действием основания. Среди других типов ароматических диэлектрофилов можно выделить 4-хлорпиридопиримидины, которые с ендиаминами образуют новые *пери*-конденсированные гетероциклические системы. Использование π-дефицитных *о*-дигалогенаренов позволяет получать конденсированные α-аминопирролы.



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Жданов В.В.
Санкт-Петербург, Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе
v_zhdanov@mail.ioffe.ru

Литий-ионные аккумуляторы как современные накопители электрической энергии в последние годы нашли широкое применение в различных областях техники, показав ряд существенных преимуществ перед ранее разработанными перезаряжаемыми химическими источниками тока.

Литий-ионные аккумуляторы широко применяются в сотовых телефонах, портативных компьютерах, в электромобилях и гибридных автомобилях, в накопителях электроэнергии в солнечной и ветровой энергетике, в источниках бесперебойного питания. Эти аккумуляторы демонстрируют длительный срок службы, большую цикличность, высокую надежность и безопасность, широкий температурный диапазон применения, высокие удельные энергетические и мощностные характеристики, низкий саморазряд.

Технические характеристики литий-ионных аккумуляторов определяющим образом зависят от применяемых при их изготовлении активных электродных материалов, электропроводных добавок, связующих, электролитов, сепарационных материалов, конструкционных материалов. В литий-ионных аккумуляторах активными материалами являются соединения внедрения лития используемые в составе положительных и отрицательных электродов. При заряде аккумулятора ионы лития переносятся от положительного электрода к отрицательному электроду с внедрением ионов лития в структуру материала электрода. При разряде происходит обратный процесс.

Разработка нового поколения нанокомпозитных углеродных и кремний-углеродных композиционных анодных материалов, наноструктурированных катодных материалов на основе литированных оксидов или фосфатов переходных металлов и их композитов, разработка сепарационных материалов с неорганическими нанопокрытиями, разработка новых жидких и полимерных электролитов, литиевых солей и функциональных добавок в электролит позволит в течение следующего десятилетия увеличить удельную энергию высокоэнергоемкого типа литий-ионного аккумулятора до 200 - 250 Втч/кг, удельную мощность высокомощного типа литий-ионного аккумулятора до 5000 Вт/кг, расширить температурный интервал работоспособности от -50 до 130 ^{o}C, существенно повысить срок службы, надежность и безопасность при эксплуатации литий-ионных батарей.

ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА: ОСОБЕННОСТИ, ПРОБЛЕМЫ

Литвинова Т.Н.
Краснодар, ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России
tnl_2000@inbox.ru

На современном этапе развития и социально-экономического состояния российского общества назрела объективная потребность в фундаментализации, гуманизации, интеграции, экологизации медицинского образования, в формировании всесторонне развитой творческой высокопрофессиональной личности врача с глобальным мышлением. Это связано с реализацией национальных проектов «Здоровье», «Образование», введением новых государственных образовательных стандартов третьего поколения, а также активным развитием таких научных направлений как молекулярная медицина, нанотехнологии в медицине.

С 2011 года медицинские вузы России перешли на подготовку медицинских кадров по ФГОС ВПО [3], представляющих собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ подготовки специалистов по разным направлениям. В стандарте указано, к каким видам профессиональной деятельности готовится специалист, какие он должен решать профессиональные задачи. Требования к результатам освоения основных образовательных программ подготовки специалиста разработаны на основе компетентностного подхода, поэтому представлены в виде компетенций – общекультурных и профессиональных.

Для достижения необходимого уровня медицинского образования, обеспечения надлежащего качества оказания медицинской помощи населению необходимо рациональное сочетание фундаментальной, общепрофессиональной и специальной подготовки студентов-медиков к профессиональной деятельности и жизни в потоке постоянно растущей информации, а также создание предпосылок и условий для непрерывного профессионального самообразования. В системе медицинского образования большая роль принадлежит, на наш взгляд, его подсистеме – химической компоненте [1].

В медицинском вузе студенты изучают общую, биоорганическую, биологическую химию, а также клиническую биохимию. Знания студентами комплекса химических наук в их преемственности и взаимосвязи дают большую возможность, широкий простор в исследовании и практическом использовании различных явлений, свойств и закономерностей, способствуют развитию личности. Специфическими особенностями изучения химических дисциплин в медицинском вузе, по нашему мнению, являются:

– взаимозависимость между целями медицинского образования и химической подготовки в его структуре;

– универсальность и фундаментальность данных курсов;

– особенность построения их содержания в зависимости от характера и общих целей подготовки врача и его специализации;

– единство изучения химических объектов на микро- и макроуровнях с раскрытием разных форм их химической организации как единой системы и

проявляемых ею разных функций (химических, биологических, биохимических, физиологических и др.) в зависимости от их природы, среды и условий;

– зависимость методологического, эвристического, прогностического, мировоззренческого потенциала фундаментальных химических знаний и от уровня их системности и структурной организации;

– зависимость дидактических и профессиональных ценностей от связи химических знаний и умений с реальной действительностью и практикой, в том числе медицинской, в системе «общество – природа – производство – человек», обусловленных неограниченными возможностями химии в создании синтетических материалов и их значением в медицине, развитием нанохимии, биохимии, медицинской генетики, а также в решении экологических и многих других глобальных проблем человечества.

Введение ФГОС ВПО привело к серьезным изменениям в химическом образовании в системе медицинского, породило серьезные проблемы и противоречия, разрешить которые возможно при разработке компетентностного подхода к целевой химической подготовке студентов-медиков для формирования у них профессиональных компетенций.

Одним из путей реализации качественной химической подготовки студентов медицинского вуза мы видим в разработке вариативного курса «Физико-химические основы современных методов исследования в медицине» в дополнение к основному курсу «Химия» [2].

Для решения проблемы фундаментализации химического образования в структуре медицинского при отборе содержания в основной и вариативный курсы мы ориентировались на теоретические и методологически важные, профессионально значимые знания, которые усваиваются в виде инвариантов основных систем содержания, долго сохраняются и активно функционируют в учебном и научном познании. Именно такие знания и формируемые на их основе умения, способствуют развитию интеллекта, творческой самореализации и адаптации к быстро меняющимся условиям жизни и профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Литвинова Т.Н., Быков И.М. Химическая подготовка студентов медицинского вуза – основа формирования профессиональных компетенций / Сб. статей I Всерос. научно-практич. конф. «Проблемы непрерывного профессионального образования в России: состояние и перспективы» (23 декабря 2011 г.) - г. Ростов-на-Дону: ГБОУ ВПО РостГМУ Минздравсоцразвития России, 2011.– С.112-116.
2. Литвинова Т.Н. Целевые ориентиры и приоритетные направления модернизации содержания курса химии для студентов медицинского вуза в свете требований ФГОС ВПО третьего поколения / Естественно-математич. образование в современной школе: сб. науч. тр. /под общ. ред. М.А. Шаталова. – Вып. 4.– СПб.: ЛОИРО, 2012.– С. 15-20.
3. ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности) 060101 Лечебное дело (квалификация (степень «специалист») < http://www.mnogozakonov.ru /catalog/ date/2010/11/8/ 64362/> [cit. 2010. 08. 11]

СЕКЦИЯ 1

ОРГАНИЧЕСКАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ПОЛУЧЕНИЕ АНИОНИТА ПОЛИКОНДЕНСАЦИОННОГО ТИПА С ЗАРАНЕЕ ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Абдуталипова Н.М.*, *Туробжонов С.М.
Узбекистан, Ташкент, ТХТИ
nellya85@list.ru

С целью получения ионитов с высокой степенью селективности, механической прочностью, химической и термической устойчивостью нами были синтезированы аниониты поликонденсационного типа на основе стирола, фурфурола и полиэтиленполиамина (ПЭПА) в присутствии катализатора – хлористого цинка. Следует отметить, что фурфурол при взаимодействии со стиролом и ПЭПА является не только конденсирующим агентом, но также и мостикообразователем.

В данной работе приводятся данные изучения влияния количества катализатора хлористого цинка и мольного соотношения стирола к фурфуролу на обменную емкость анионита по 0.1 н раствору соляной кислоты. Температура реакции поликонденсации составляла 90°С. Соотношение реагирующих веществ варьировали в интервале от 0.5 до 2.0 молей фурфурола (F) на 1 моль стирола (S), а количество катализатора ($ZnCl_2$) от 5 до 20%. Данные зависимости были построены с помощью программы MathCad (рис.1).

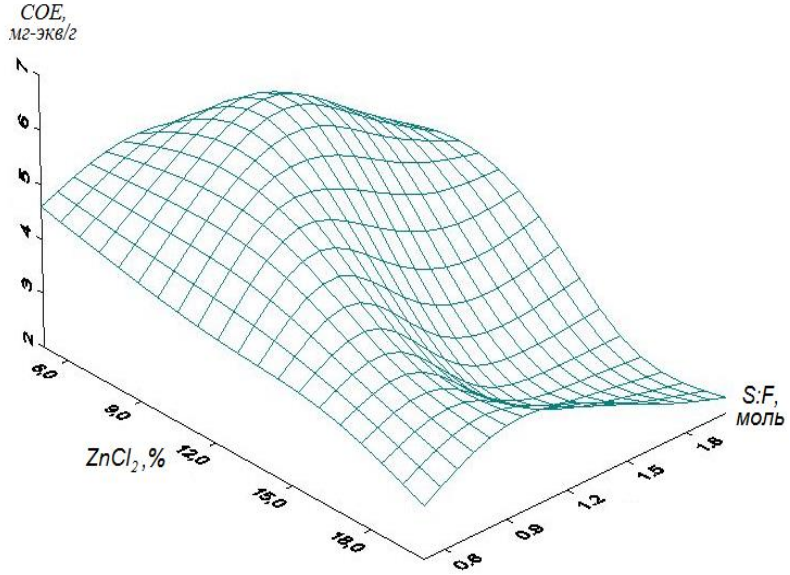


Рис. 1. Зависимость обменной емкости от мольного соотношения стирола к фурфуролу (S : F) и количества катализатора

Из рисунка видно, что оптимальным соотношением фурфурол : стирол следует считать близкое к эквимолярному (от 0.8 : 1 до 1.2 : 1), т.к. с выходом за пределы этого соотношения значение СОЕ резко снижается. Что же касается количества вводимого $ZnCl_2$, то оптимальным следует считать содержание $ZnCl_2$ 8-12%. При этом обеспечивается наиболее равномерное течение реакции и как следствие получение ионитов с улучшенными показателями.

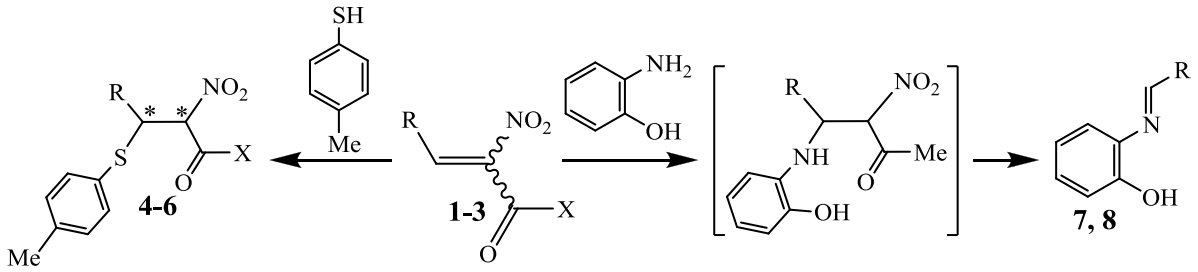
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ *гем*-АЦИЛНИТРОЭТЕНОВ С 4-МЕТИЛТИОФЕНОЛОМ И *орто*-АМИНОФЕНОЛОМ

Ализада Л.М.*, *Байчурин Р.И.*, *Абоскалова Н.И.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
kohrgpu@yandex.ru

Геминально активированные нитроэтены, содержащие в качестве второй электроноакцепторной функции карбонильную группу, являются препаративно доступными веществами, проявляющими высокую активность в реакциях с нуклеофильными реагентами [1].

В настоящей работе исследовано взаимодействие *гем*-ацилнитроэтенов ароматического и гетероциклического рядов с представителями ароматических тиолов и *N*,*O*-бинуклеофилов.

Реакции 2-арил(1-ацетил-3-индолил)-1-ацил-1-нитроэтенов **(1-3)** с 4-метилтиофенолом протекают при непродолжительной выдержке (0.5-1 ч) эквимольной смеси реагентов в абсолютном метаноле при 16-18°С и завершаются образованием продуктов тиилирования по кратной С=С связи с выходами до 92%.



X = Me: R = 4-ClC_6H_4 **(1, 4)**, 4-$O_2NC_6H_4$ **(2, 5)**; X = Ph: R = 1-Ac-3-индолил **(3, 6)**; R = 4-ClC_6H_4 **(7)**, 4-$O_2NC_6H_4$ **(8)**

Строение впервые полученных соединений **(4-6)**, выделенных в виде смесей диастереомеров, доказано методами ИК, ЯМР ^{1}H, ^{13}C спектроскопии (с привлечением HMQC и HMBC экспериментов).

Синтезированные *S*-аддукты представляют несомненный практический интерес. Известно, что органические соединения серы используются как пестициды, антиоксиданты, лекарственные препараты (*антибиотики пенициллинового ряда*, *карбоцистеин*, *сулконазол*, *арбидол* и т.д.).

При взаимодействии *гем*-ацетилнитростиролов **(1, 2)** с *о*-аминофенолом в метаноле (температура 16-18°С) и выдержке 2-24 ч выделены соответствующие азометины **(7, 8)**. Следовательно, в этом случае вследствие повышенной склонности первоначально образующихся *N*-аддуктов к элиминированию нитроацетона реакции идут по пути тандемного процесса Ad_N – E.

Смесевые пробы соединений **(7, 8)** с модельными образцами, полученными из соответствующих альдегидов и *о*-аминофенола, без депрессии температур плавления.

Список литературы

1. Берестовицкая В.М., Байчурин Р.И., Абоскалова Н.И. Сопряженные нитроэтены, геминально активированные сложноэфирной, циано-, и ацильной группами. Монография. СПб: Астерион, 2014. 232 с.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ РАЗНОЛИГАНДНЫХ КОМПЛЕКСОВ Cu(II) С *α*-АМИНОКИСЛОТАМИ

Амантаева Г.Ю.*, *Мифтахова Г.В.*, *Берестова Т.В.
Уфа, БашГУ
gulnaz.amantaev@rambler.ru

Известно, что комплексы природных аминокислот с биометаллами, в том числе Cu(II), обладают антибактериальной и противогрибковой активностью, а также принимают участие в окислительно-ферментативных процессах [1, 2].

Разнолигандные комплексы Cu(II) с аминокислотами представляют интерес, как более устойчивые и функциональные соединения, перспективные в качестве биодобавок [3].

Нами получены и охарактеризованы методами ИК-спектроскопии (ИК-Фурье спектрометр FTIR-8400S, Shimadzu) (таблица 1) и РФА (дифрактометр ДРОН-4).

Таблица 1

Полосы поглощения ($см^{-1}$) функциональных групп **1-9** в ИК-спектрах

Комплекс	**Выход, %**	**Полосы поглощения функциональных групп**				
		ν(-C(CO))		**$\Delta\nu_{as,s}$ (COO-)**	**ν(-CH, CH_3)**	**ν(-NH_2) (*as, s*)**
		as	***s***			
Глицин	-	1608	1412	196	2923	3125, 3180
(DL)-треонин	-	1626	1418	208	2949	3163
(DL)-валин	-	1595	1418	177	2961	3126
(DL)-фенилаланин	-	1587	1414	173	2883, 2951	3065
(L)-аланин	-	1593	1410	183	2854, 2924	3078
trans-[Cu(*DL*-val)(gly)]**(1)**	97	1616	1388	228	2962, 2907	3249, 3301
trans-[Cu(*DL*-thr)(gly)]**(2)**	75	1617	1386	231	2928, 2860	3267, 3281
trans-[Cu(*DL*-val)(*DL* -thr)]**(3)**	69	1614	1387	227	2976, 2885	3253, 3309
trans-[Cu(*L*-ala)(*D,L*-val)]**(4)**	46	1616	1397	223	2926, 2965	3138, 3246
trans-[Cu(*L*-ala)(*L*-val)]**(5)**	43	1616	1390	226	2926, 2965	3138, 3246
trans-[Cu(*L*-ala)(gly)**(6)**	99	1624	1394	230	2850, 2918	3161, 3269
trans-[Cu(*DL*-phe)(gly)]**(7)**	36	1616	1394	222	2985, 2912	3261, 3327
trans-[Cu(*DL*-phe)(*DL*-val)]**(8)**	51	1620	1387	233	2990, 2964, 2908	3300, 3256
trans-[Cu(*DL*-phe)(*L*-ala)]**(9)**	30	1618	1394	224	2970, 2917, 2855	3287, 3226, 3244

Установлено, что наиболее информативные полосы поглощения аминокислотных хелатов в ИК-спектрах **1-9** находятся в области 3138-3395 $см^{-1}$ и соответствуют валентным колебаниям $\nu_{as}(NH_2\text{-})$ и $\nu_s(NH_2\text{-})$, а также в области 1576-1620 $см^{-1}$ для $\nu_{as}(COO^-)$ и 1373-1418 $см^{-1}$ для $\nu_s(COO^-)$.

Список литературы

1. Choi T.B., Pardridge W.M. // J. Biol. Chem. 1986. Vol. 261. N 14. P. 6536-6541.
2. Vemrlinov T., Arpadjan S., Karadjova I., Beattie J. // Acta Pharm. 2006. Vol. 56. P. 105-112.
3. Берестова Т.В., Амантаева Г.Ю., Кузина Л.Г., Аминева Н.А., Массалимов И.А. // Вестник БашГУ. 2014. Т. 19. № 4. С. 1182-1184.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСФЕКЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ХИТОЗАНА В КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУРАХ

***Андранович С.*[1], Сасина Л.К.[2], Скорик Ю.А.[1,3]**
[1]*Санкт-Петербург, СПХФА,* [2]*Санкт-Петербург, ИЭМ,*
[3]*Санкт-Петербург, ИВС РАН*
stanislav.andranovich@pharminnotech.com

Повышенный интерес к генной терапии связан с её потенциалом в лечении многих наследуемых или приобретенных заболеваний. В основе генотерапии может лежать замена дефектных генов, добавление недостающих последовательностей нуклеотидов к существующему генетическому аппарату клетки или подавление нежелательной экспрессии. Терапевтические НК «упаковываются» в вектор, который используется для их доставки внутрь клеток организма. Катионные полимеры представляют собой удобную платформу для разработки систем доставки. Перспективным катионным полимером является хитозан, аминополисахарид природного происхождения, являющийся биоразлагаемым и нетоксичным. Однако применение хитозана ограничено низкой растворимостью в воде при физиологическом значении pH и относительно низкой эффективностью трансфекции.

Целью данного исследования стало сравнение эффективности трансфекции генно-терапевтических векторов на основе водорастворимых катионных производных хитозана – биотинил-хитозана, биотинил-бетаинил-хитозана, диэтиламиноэтил-хитозана, метилгликоль-хитозана в различных клеточных культурах. Выбор оптимальной для проведения трансфекции клеточной культуры позволит увеличить эффективность трансфекции *in vitro* и сделать предположения об эффективности векторов в различных тканях организма.

Производные хитозана получены в лаборатории природных полимеров ИВС РАН и охарактеризованы по следующим параметрам: молекулярная масса (вискозиметрия), степень деацетилирования (элементный анализ и потенциометрическое титрование), степень замещения (элементный анализ и ЯМР ^{1}H спектроскопия).

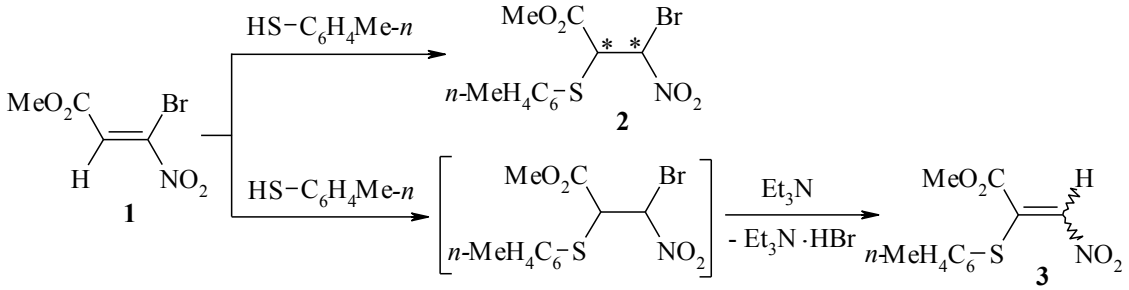
По результатам электрофоретического разделения комплексов производных хитозана с eGFP плазмидами было определено минимальное массовое соотношение вектор : ДНК, требуемое для полного связывания ДНК в комплекс. Комплексы вектор : ДНК были добавлены в клеточные культуры HEK293 (эмбриональные клетки почки человека) и NCTC (эпителиальные клетки человека). Методом микроскопии были оценены агрегативная устойчивость комплексов, эффективность трансфекции и токсичность.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ β-БРОМ-β-НИТРОАКРИЛАТОВ С *n*-МЕТИЛТИОФЕНОЛОМ

Антонова Л.В.*, *Макаренко С.В.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
kohrgpu@yandex.ru

β-Функционализированные *гем*-бромнитроалкены являются особо привлекательными представителями класса галогеннитроалкенов благодаря наличию высоко электронодефицитной кратной C=C связи, способной к легкому присоединению различных нуклеофилов. Последующее дегидробромирование получаемых аддуктов открывает путь к простому синтезу оригинальных β,β-дифункционализированных нитроалкенов. Так, на основе β-бром-β-нитроакрилатов предложены способы синтеза α-(индол-3-ил-, пиррол-2-ил)- и α-циклоалкиламино-β-нитроакрилатов [1-3].

Нами изучено поведение метил-3-бром-3-нитроакрилата (**1**) в реакции с представителем *S*-мононуклеофилов – *n*-метилтиофенолом. Оказалось, что осуществление реакции в мягких условиях (при комнатной температуре) в отсутствии основания завершается образованием *S*-аддукта (**2**), выделяемого методом колоночной хроматографии на силикагеле в виде желтого маслообразного вещества с выходом 36%. В тоже время проведение этой реакции в режиме «*one-pot*» с последующим добавлением эквимольного количества основания (Et_3N) приводит к получению метил-3-нитро-2-(*n*-толилсульфанил)акрилата (**3**) с выходом 40%.



Строение синтезированных продуктов (**2**, **3**) охарактеризовано данными физико-химических методов (ИК, УФ, ЯМР ^1H, ^{13}C спектроскопия), а состав подтвержден результатами элементного анализа.

Определение геометрической конфигурации арилсульфанилнитроакриалата (**3**) на основе собственных и литературных данных представляется не совсем корректным и требует дополнительных исследований.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках базовой части государственного задания.

Список литературы

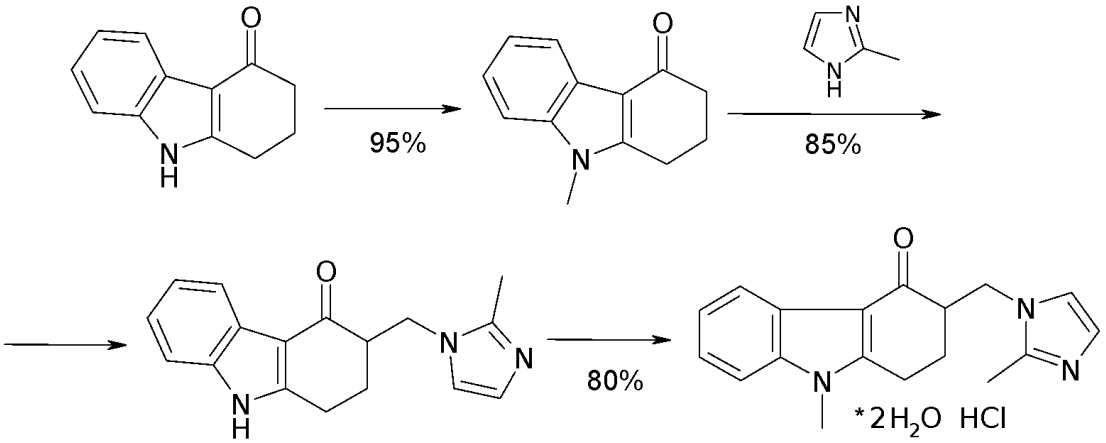
1. Садиков К.Д., Смирнов А.С., Макаренко С.В., Берестовицкая В.М. // ЖОрХ. 2004. Т. 40. Вып. 10. С. 1591-1592.
2. Смирнов А.С., Пекки А.И., Макаренко С.В., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2007. Т. 77. Вып. 1. С. 163-164.
3. Берестовицкая В.М., Макаренко С.В., Смирнов А.С., Губайдуллин А.Т., Литвинов И.А., Пекки А.И., Саркисян З.М. // ЖОХ. 2008. Т. 78. Вып. 5. С. 820-827.

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВНОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СУБСТАНЦИИ ОНДАНСЕТРОН

Артемьев Р.С.
Ярославль, ЯГПУ им. К.Д. Ушинского
r.artemyev@yspu.org

Одна из актуальных задач современной фармацевтики – обеспечить импортозамещение жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов (ЖНВЛП) на отечественном рынке. Одним из аспектов этого процесса является разработка технологии и производство активных фармацевтических субстанций (АФС) на территории РФ. Ондансетрон – АФС, входящая в список ЖНВЛП [1]. Ондансетрон – противорвотное средство центрального действия, избирательный антагонист серотониновых рецепторов $5HT_3$. Используется главным образом для подавления тошноты и рвоты, возникающих вследствие химиотерапии [2].

В данной работе проведено исследование способов получения данной АФС. Разработана лабораторная технология получения продукта. Произведен трансферт технологии на полупромышленные масштабы.



В ходе работы нам удалось определить наиболее доступную схему синтеза целевого продукта. Оптимизация технологии позволило увеличить экономическую целесообразность и, соответственно, увеличить конкурентоспособность предлагаемого способа.

Список литературы

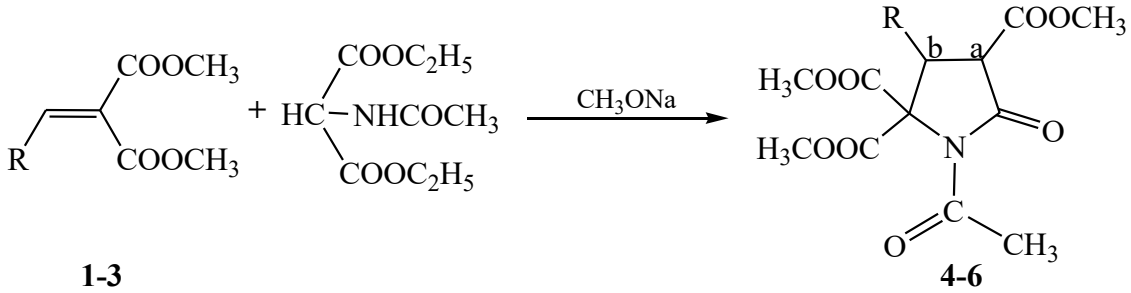
1. Правительство Российской Федерации, распоряжение от 30 декабря 2014 г. № 2782-р
2. Энциклопедия лекарств и товаров аптечного ассортимента http://www.rlsnet.ru/mnn_index_id_1662.htm

СИНТЕЗ И СТРОЕНИЕ ЭФИРОВ АРИЛПИРРОЛИДОНТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Бебякина Е.В., ***Городничева Н.В., Васильева О.С., Остроглядов Е.С.***
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И.Герцена
kohrgpu@yandex.ru

Известно, что наиболее удобным методом получения арил(гетарил)глутаминовых кислот является способ, ключевая стадия которого – взаимодействие 1,1-диалкоксикарбонилэтенов с диэтиловым эфиром ацетиламиномалоновой кислоты (ААМЭ) [1].

Нами изучены реакции 2-(N,N-диметиламинофенил)-, 2-(3,4-метилендиоксифенил)-, 2-(4-метоксифенил)-1,1-диметоксикарбонилэтенов (**1-3**) с ААМЭ в присутствии метилата натрия при температуре 10 - 15°С в среде метилового спирта. В результате с высокими выходами получены ранее неизвестные 1-ацетил-3,5,5-триалкоксикарбонил-2-пирролидоны (**4-6**), предшественники 3-арилзамещённых глутаминовой кислоты. Установлено, что в изучаемом ряду диалкоксикарбонилэтенов (**1-3**) наименее активным оказался *п*-диметиламинобензальмалонат (**1**): целевой продукт (**4**) удалось выделить с высоким выходом (70 %) при увеличении продолжительности реакции до 12 часов.



1-3 **4-6**

R = n-$(CH_3)_2NC_6H_4$ (**1, 4**), 3,4-$CH_2O_2C_6H_3$ (**2, 5**), n-$CH_3OC_6H_4$ (**3, 6**)

Пирролидонкарбоксилаты (**4-6**) – устойчивые бесцветные кристаллические вещества с чёткими температурами плавления. Строение их подтверждено совокупностью методов ИК и ЯМР ^{1}H спектроскопии. Так, в спектре ЯМР ^{1}H продукта (**4**) обнаружены сигналы метиновых протонов лактамного цикла (д 4.14 м.д., д 4.22 м.д., ^{3}J 11.9 Гц), метильных протонов ацетильной (с 2.57 м.д.) и сложноэфирных групп (с 3.48 м.д., с 3.73 м.д. и с 3.82 м.д.), а также сигналы протонов ароматического кольца [с 6.63 м.д., с 6.97 м.д.] и CH_3-групп (с 2.93 м.д.) заместителя $N(CH_3)_2$.

В ИК спектрах веществ (**4-6**) в области карбонильного поглощения (1765 – 1740 см$^{-1}$) присутствует интенсивная расщеплённая полоса, которую следует отнести к валентным колебаниям карбонильных групп лактамной, ацетильной и сложноэфирных функций.

Список литературы

1. Берестовицкая В.М., Васильева О.С., Остроглядов Е.С., Тюренков И.Н., Ананьев И.В., Лысенко К.А., Перфилова В.Н., Багметова В.В. // Изв. АН. Сер. Хим. 2013. № 11. С. 2401-2406. [Rus.Chem.Bull. 2013. Vol. 62. N 11. P. 2401-2406].

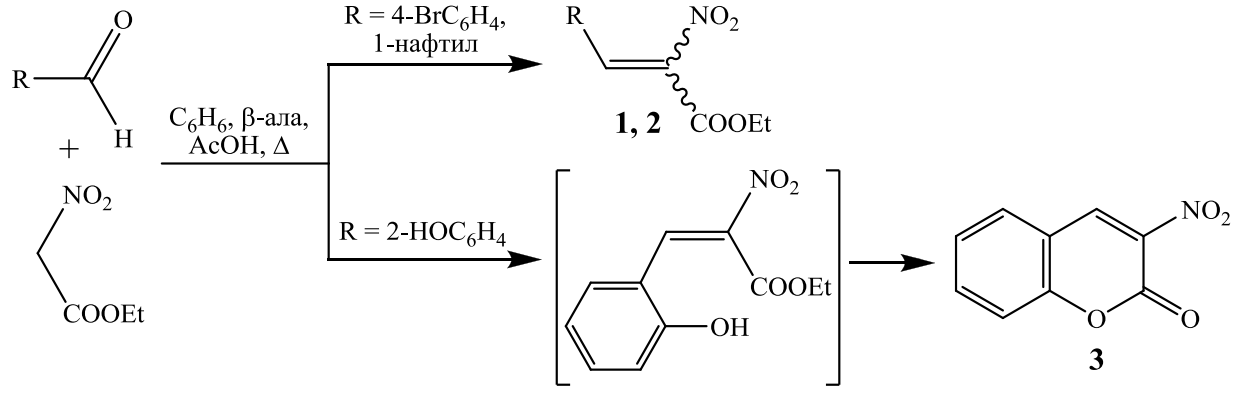
КОНДЕНСАЦИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ АЛЬДЕГИДОВ С НИТРОУКСУСНЫМ ЭФИРОМ

***Вечернина Н.В.*[1], *Байчурин Р.И.*[1], *Байчурина Л.В.*[2]**

[1] *Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена*
[2] *Санкт-Петербург, ВМА им. С.М. Кирова*
kohrgpu@yandex.ru

Ранее на кафедре органической химии РГПУ им. А.И. Герцена была получена серия β-арил(гетерил)-α-нитроакрилатов конденсацией этилового эфира нитроуксусной кислоты с альдегидами в достаточно простых условиях – при кипячении реагентов в бензоле в присутствии уксусной кислоты и β-аланина в колбе с насадкой Дина-Старка [1, 2].

С целью расширения границ применимости этого метода в реакцию с нитроуксусным эфиром нами впервые вводились в аналогичных условиях следующие ароматические альдегиды: 4-бромбензальдегид, салициловый альдегид и нафталин-1-карбальдегид. В результате конденсации получены целевые этил-3-(4-бромфенил)- и этил-3-(1-нафтил)-2-нитропропеноаты **(1, 2)**. В случае салицилового альдегида был выделен 3-нитрокумарин **(3)**, формирование которого можно представить как результат внутримолекулярной переэтерификации первоначально образующегося α-нитроакрилата.



R = 4-BrC_6H_4 **(1)**, 1-нафтил **(2)**

На основании данных ИК, УФ, ЯМР ^1H, ^{13}C спектроскопии с привлечением в качестве модельных соединений соответствующих нитроэтенов показано, что полученный нами впервые α-нитроакрилат **(1)**, так же, как другие α-нитрокоричные эфиры [3], имеет *Z*-конфигурацию, а его нафтильный аналог **(2)** существует в *E*-форме.

Список литературы

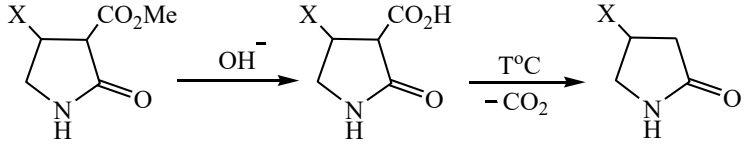
1. Байчурин Р.И., Байчурина Л.В., Абоскалова Н.И., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2013. Т. 83. Вып. 9. С. 1547.
2. Байчурина Л.В., Байчурин Р.И., Абоскалова Н.И., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2010. Т. 80. Вып. 10. С. 1712.
3. Берестовицкая В.М., Байчурин Р.И., Абоскалова Н.И. Сопряженные нитроэтены, геминально активированные сложноэфирной, циано-, и ацильной группами. Монография. СПб: Астерион, 2014. 232 с.

СИНТЕЗ ИНДОЛСОДЕРЖАЩИХ 2-ПИРРОЛИДОНОВ

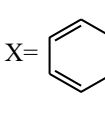
Гаранина М.С., Городничева Н.В., Пелипко В.В., Васильева О.С., Остроглядов Е.С.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И.Герцена
kohrgpu@yandex.ru

Известно, что более десяти применяемых в настоящее время оригинальных ноотропных лекарственных средств (пирацетам, фенотропил, ролипрам, фазорацетам) [1] являются производными 2-пирролидона, причём заместители в лактамном цикле оказывают значительное влияние на характер и степень биологической активности. Таким заместителем может быть индол, входящий в структуры молекул природных веществ (серотонин, стрихнин) и синтетических лекарственных средств (индопан, диазолин). Поэтому представляет интерес синтезировать ряд индолсодержащих 2-пирролидона - предшественников потенциально биологически активных производных пирацетама.

Для получения целевых 4-(индол-3-ил)-2-пирролидонов в качестве исходных веществ нами выбраны индолилпирролидонкарбоксилаты (**1-6**) [2]. Их щелочной гидролиз в 10%-ном водно-спиртовом растворе [вода : спирт (1 : 10)] гидроксида натрия в течение 10 минут привёл к соответствующим 4-(индол-3-ил)-3-гидроксикарбонил-2-пирролидонам (**7-12**). Выбор условий гидролиза эфиров пирролидонкарбоновых кислот (**1-6**) обусловлен ацидофобными свойствами индольного кольца и необходимостью сохранения лактамного цикла в конечном продукте.



1-6 **7 - 12** **13 - 18**



: R' = H, R" = H (**1, 7, 13**), CH_3 (**2, 8, 14**), CH_2Ph (**3, 9, 15**);
R' = CH_3, R" = H (**4, 10, 16**), CH_3 (**5, 11, 17**), CH_2Ph (**6, 12, 18**)

Полученный ряд пирролидонкарбоновых кислот (**7-12**) подвергался нагреванию выше температуры их плавления при пониженном давлении. Процесс сопровождался декарбоксилированием и завершался выделением с хорошими выходами 4-(индол-3-ил)-2-пирролидонов (**13-18**). Индолсодержащие пирролидонкарбоксилаты (**7-12**) и 2-пирролидоны (**13-18**) получены впервые. Это бесцветные кристаллические вещества; они полностью охарактеризованы данными современных физико-химических методов.

Список литературы

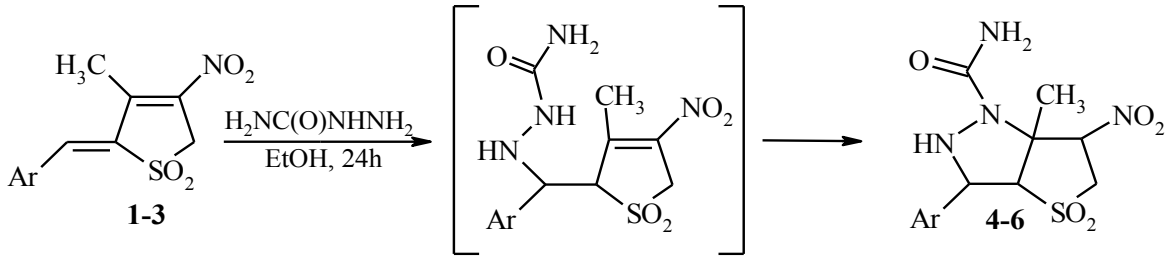
1. Malykh A., Sadaie M. Piracetam and piracetam-like drugs: from basic science to novel clinical applications to CNS disorders // Drugs. 2010.Vol. 70. № 3. P. 287-312.
2. Васильева О.С., Остроглядов Е.С., Пелипко В.В., Александрова С.М., Берестовицкая В.М. // Сб. тез. междисцип. симп. по мед., орг. и биолог. хим. – МедОргБиоХим-2014 (МОБИ-Хим2014). Крым, Новый Свет, 25-28 мая 2014 г. С. 34.

РЕАКЦИИ 2-БЕНЗИЛИДЕН-3-МЕТИЛ-4-НИТРО-3-ТИОЛЕН-1,1-ДИОКСИДОВ С СЕМИКАРБАЗИДОМ

Гилемханова В.Д., ***Серебрянникова А.В., Дубовик П.А., Савельев И.И.***
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
kohrgpu@yandex.ru

Широкий диапазон химических свойств функционально замещенных тиолен- и тиолан-1,1-диоксидов (сульфоленов и сульфоланов) предоставляет возможность их активного использования для получения практически значимых веществ, в том числе полициклических производных сульфолана, среди которых найдены эффективные прекурсоры аналогов природных соединений. Удобными субстратами для построения такого типа структур явились *s-транс*-фиксированные нитросульфодиены ряда тиолен-1,1-диоксида, а именно 2-бензилиден-3-метил-4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксиды **1-3**. На основе их реакций с дигидрорезорцином и димедоном ранее были получены трициклические структуры, включающие конденсированные кольца нитросульфолана и гидрированного хромана [1], а при использовании гидразингидрата синтезированы бициклы, сочетающие нитросульфолановое и пиразолидиновое кольца [2].

Новый ряд близких по строению конденсированных систем – 3-арил-6а-метил-6-нитро-1-карбамоилгексагидротиено[2,3-d]пиразол-4,4-диоксидов **4-6** с выходом 25-40% получен нами в результате взаимодействия нитросульфодиенов **1-3** с семикарбазидом (20ºС, этанол, 24ч).



Ar = *n*-ClC_6H_4 (**1,4**), *n*-BrC_6H_4 (**2,5**), *n*-$CH_3C_6H_4$ (**3,6**)

По-видимому, образование бициклов **4-6** является результатом тандемного процесса, включающего акт нуклеофильного присоединения по диеновой системе исходного бензилиденнитротиолен-1,1-диоксида и последующую гетероциклизацию при участии Δ3-кратной связи промежуточного интермедиата. Строение полученных продуктов принято на основании данных ЯМР (^1H, $^{13}C\{^1H\}$, ^1H-^{13}C HMQC, ^1H-^{13}C HMBC) и ИК спектроскопии.

Список литературы

1. Берестовицкая В.М., Селиванова М.В., Вакуленко М.И., Ефремова И.Е., Беркова Г.А. // ЖОрХ. 2009. Т. 45. Вып. 12. С. 1818-1821.
2. Берестовицкая В.М., Ефремова И.Е., Лапшина Л.В. // Тезисы международной научной конференции «Новые направления в химии гетероциклических соединений». Пятигорск, 2013. С. 44.

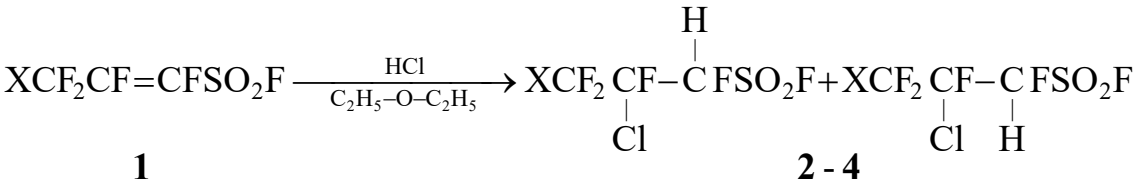
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛИФТОРАЛКЕН-1-СУЛЬФОФТОРИДОВ С ЭЛЕКТРОФИЛЬНЫМИ РЕАГЕНТАМИ

Драницина Е.А.*, *Калиновский А.Е.
Казань, КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева
anatoliy48@inbox.ru

Отсутствие сведений о свойствах полифторалкен-1-сульфофторидов определило содержание этой работы.

Полифторалкен-1-сульфофториды не реагируют с HCl при его продолжительном барботировании через олефин без растворителя.

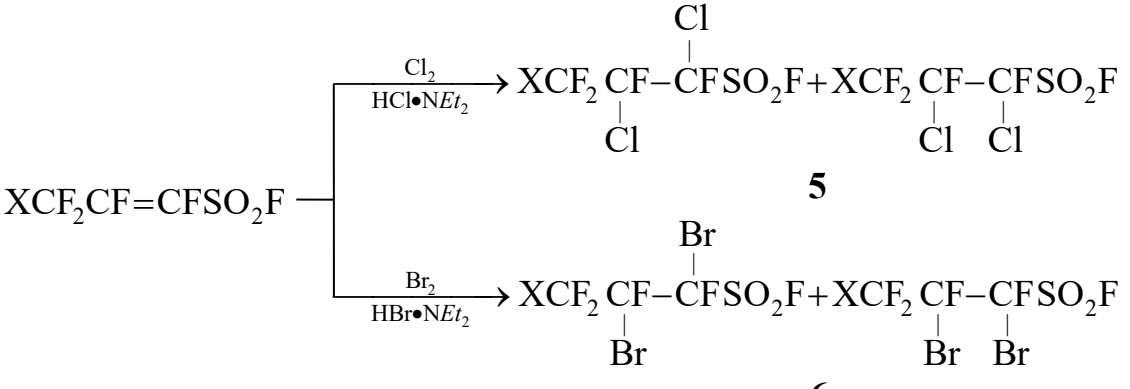
Применение диэтилового эфира в качестве растворителя приводит к обращению механизма реакции, т.к. в этом случае протон H^+ связывается в диэтилоксоний и атакующим контр-агентом становится жесткий нуклеофил хлор-анион Cl^-. В этих условиях алкенсульфофториды **1** легко присоединяют HCl по кратной связи, при этом образуется смесь эритро- и трео-изомеров (по данным ЯМР ^{19}F) **2**-**4**:



1 **2 - 4**

X=H **2**; F **3**; Cl **4**

Аналогичное обращение механизма реакции при использовании $HCl{\bullet}NEt_2$ и $HBr{\bullet}NEt_2$ как катализаторов в реакциях алкенсульфофторидов, соответственно, с Cl_2 и Br_2 при 100^oC приводит к положительному результату – образуются продукты присоединения по кратной связи, представляющие собой (по данным ЯМР ^{19}F и ^1H) смесь эритро- и трео-изомеров **5**, **6**:



5

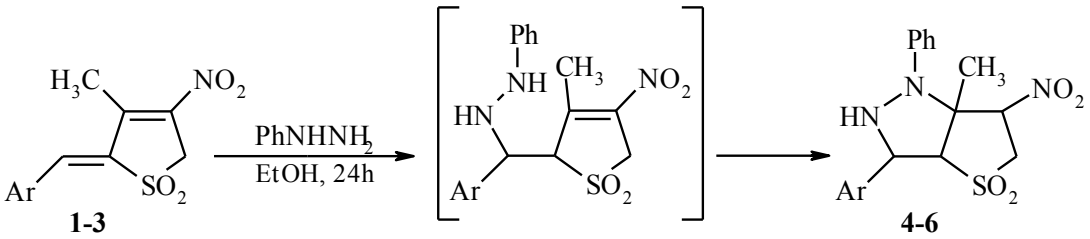
6

Таким образом, исследуемые алкенсульфофториды взаимодействуют с электрофильными реагентами лишь в условиях, приводящих к генерированию нуклеофильной частицы (Cl^-, Br^-), которая атакует олефин по β-атому углерода.

СИНТЕЗ НИТРОСУЛЬФОЛАН- и ПИРАЗОЛИДИНСОДЕРЖАЩИХ КОНДЕНСИРОВАННЫХ БИЦИКЛОВ

Дубовик П.А.*, *Серебрянникова А.В.*, *Гилемханова В.Д.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
kohrgpu@yandex.ru

2-Бензилиден-3-метил-4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксиды, как яркие представители *s-транс*-фиксированных мононитросульфодиенов, активно реагируют с нуклеофильными реагентами. Взаимодействие с такими С-нуклеофилами как малоновый эфир, 1-фенил-3-метил-5-пиразолон и др. приводит к продуктам 1,4-присоединения, а в реакциях с высоко енолизующимися СН-кислотами (димедон, дигидрорезорцин) образуются гетероциклические производные хромана [1]. Аналогичная закономерность наблюдается и для реакций с ароилгидразинами и гидразингидратом: в первом случае образуются 1,4-*аза*-аддукты [2], а во втором – выделяются конденсированные структуры, сочетающие пиразолидиновый и сульфолановый циклы [3].



Ar = Ph (**1,4**), *n*-ClC_6H_4 (**2,5**), *n*-$CH_3C_6H_4$ (**3,6**)

Нами установлено, что уменьшение основности реагента при переходе от гидразин гидрата (рКа HB^+ 8.18) к фенилгидразину (рКа HB^+ 5.21) практически не сказывается на условиях (20ºС, этанол, 24ч) и маршруте реакции. В результате тандемного процесса, включающего два акта нуклеофильного присоединения (по экзоциклическому сульфовинильному фрагменту и по Δ3-кратной связи промежуточного продукта), были получены ранее неизвестные структуры – 1,3-диарил-6а-метил-6-нитрогексагидротиено[2,3-d]фенилпиразол-4,4-диоксиды **4-6**, строение которых принято на основании данных ЯМР (^1H, $^{13}C\{^1H\}$, ^1H-^{13}C HMQC, ^1H-^{13}C HMBC) и ИК спектроскопии, их состав подтвержден данными элементного анализа.

Список литературы

1. Лапшина Л.В., Ефремова И.Е., Вакуленко М.И., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2012. Т. 82. Вып. 6. С. 1051-1052.
2. Лапшина Л.В., Серебрянникова А.В., Ефремова И.Е., Перхунова А.Д., Бортников С.В., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2014. Т. 84. Вып. 8. С. 1293-1298.
3. Берестовицкая В.М., Ефремова И.Е., Лапшина Л.В. // Тезисы международной научной конференции «Новые направления в химии гетероциклических соединений». Пятигорск 2013. С. 44.

СПЕКТРОСКОПИЯ ЯМР КАК МЕТОД ПРОВЕРКИ ПОДЛИННОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Евлоев М.Б.*, Сейлханов О.Т., Назаренко Л.А., Поплавский Н.Н., Сейлханов Т.М.
Республика Казахстан, Кокшетау, КГУ им. Ш.Уалиханова
tseilkhanov@mail.ru

Спектроскопия ЯМР находит широкое применение как перспективный метод для сравнения, дискриминации и проверки аутентичности продуктов питания, не требуя при этом сложной пробоподготовки, большого расхода реактивов, использования эталонов и не разрушая исследуемого объекта. ЯМР спектры пищевых продуктов можно рассматривать как «отпечатки пальцев» («finger profile»), которые содержат информацию о составе и качественных характеристиках многокомпонентного образца [1].

В рамках данной работы на спектрометре JNM-ECA 400 были зарегистрированы и в последующем интерпретированы ^{1}H, ^{13}C и DEPT спектры различных продуктов питания.

На основании протонного и углеродного ЯМР-анализов оливкового, рапсового и облепихового масел был изучен жирнокислотный профиль данных продуктов [2]. Установлено более высокое содержание полиненасыщенных кислот (линолевой и линоленовой) в рапсовом масле и мононенасыщенных (олеиновой) – в оливковом. Исследован углеводный состав гречишного и подсолнечникового меда. Определено процентное содержание фруктозы, глюкозы и сахарозы в данных образцах. Сравнительный анализ ЯМР-данных позволил сделать выводы о более богатом сахаридами составе подсолнечникового меда (41.53%, 54.26%, 0.5%) по сравнению с гречишным (40.29%, 43.01%, 2.2%) [3].

Таким образом, доказана эффективность и быстрота изучения продуктов питания на примере оливкового, рапсового и облепихового масел, гречишного и подсолнечникового меда путем регистрации ЯМР спектров – «finger profile», которые позволяют получить компонентный профиль товара и произвести проверку аутентичности.

Список литературы

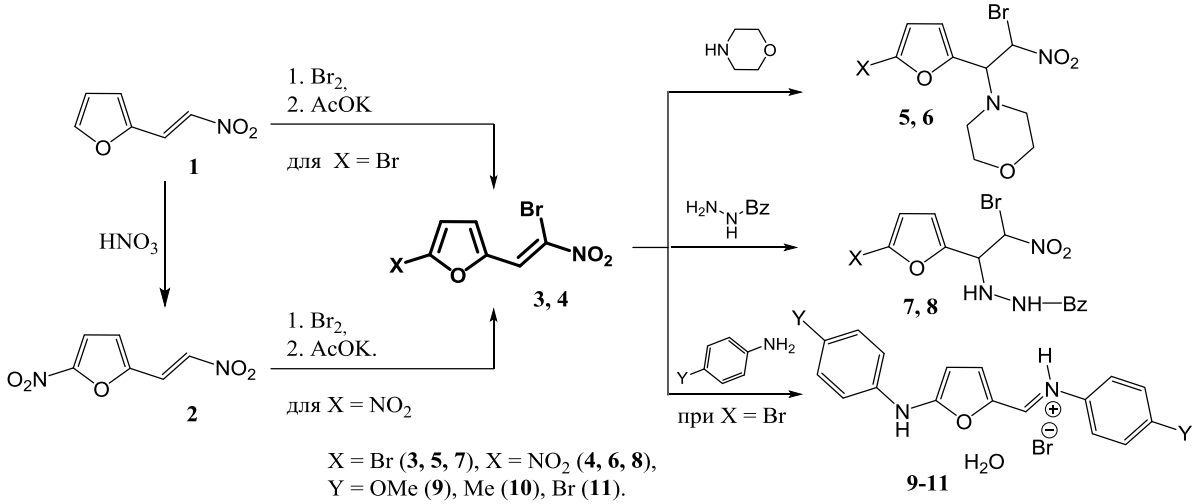
1. Gomez N.A., Abonia R., Cadavid H., Vargas I.H. // Journal of the Brazilian Chemical Society. 2011. Vol. 22. N 12. 2292-2303.
2. Ali K., Maltese F., Fortes A. M., Pais M. S., Verpoorte R., Choi Y. H. // Analytica Chimica Acta. 2011. Vol. 703. N 2. P. 179-186.
3. Kortesniemi M., Sinkkonen J., Yang B., Kallio H. // Food Chem. 2014. Vol. 147. P. 138-146.

ФУРАНСОДЕРЖАЩИЕ *гем*-БРОМНИТРОЭТЕНЫ В РЕАКЦИЯХ С НЕКОТОРЫМИ *N*-НУКЛЕОФИЛАМИ

Зубовская О.А.*, *Елисеенко С.С.*, *Макаренко С.В.*, *Трухин Е.В.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
kohrgpu@yandex.ru

Синтетический потенциал *гем*-галогеннитроалкенов до настоящего времени остается предметом активных исследований как отечественных, так и зарубежных ученых. Среди представителей этого класса особого внимания заслуживают соединения с гетероциклическим заместителем. Так, малоизученными остаются фурансодержащие *гем*-галогеннитроэтены, хотя 1-бром-(5-бром-2-фурил)-1-нитроэтен применяется в лечении дерматологических инфекций, а фурановый цикл является ключевым звеном таких лекарственных средств как *фурацилин*, *фуросемид*, *дантролен*.

Нами осуществлен синтез 5-бром- и 5-нитрофурансодержащих *гем*-бромнитроэтенов по методике, отвечающей общей стратегии «галогенирование-дегидрогалогенирование», при использовании в качестве исходных нитроэтенов (**1**, **2**), получаемых из коммерчески доступных реагентов.



Изучение реакций 5-бром- и 5-нитрофурансодержащих *гем*-бромнитроэтенов (**3**, **4**) с морфолином, бензоилгидразином и первичными ароматическими аминами показало, что в мягких условиях образуются *аза*-аддукты (**5-8**) морфолина и бензоилгидразина, а реакции *гем*-бромнитроэтена (**3**) с ариламинами, осуществляемые в сопоставимых условиях, не останавливаются на стадии Ad_N, а протекают глубже по пути элиминирования бромнитрометана и нуклеофильного замещения брома в фурановом цикле на остаток ариламина, в результате выделяются гидраты гидробромидов иминов 5-ариламино-2-фуранкарбальдегида (**9-11**).

Строение всех синтезированных продуктов (**5-11**) подтверждено данными физико-химических методов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках базовой части государственного задания.

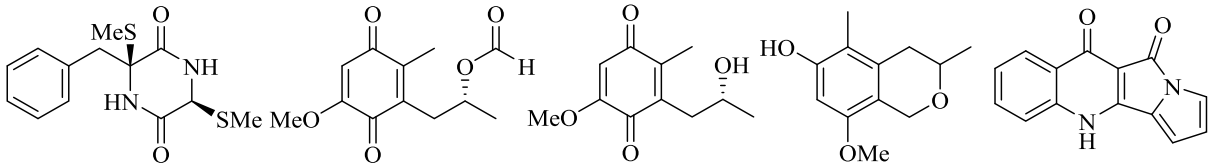
МЕТАБОЛИТЫ ФАКУЛЬТАТИВНОГО МОРСКОГО ГРИБА *PENICILLIUM CITRINUM*

***Иванец Е.В.*[1], Юрченко А.Н.[2]**
[1] *Владивосток, ДВФУ*
[2] *Владивосток, ТИБОХ им. Г.Б. Елякова ДВО РАН*
ev.ivanets@yandex.ru

Грибы-микромицеты на протяжении многих десятилетий служат для человечества источником разнообразных биологически активных соединений, применяемых в медицине и биотехнологии. Морские грибы способны продуцировать соединения, не имеющие аналогов среди метаболитов наземных экоформ. В настоящее время более 10% всех новых грибных метаболитов выделяются из грибов, ассоциированных с водорослями.

В результате поиска перспективных продуцентов биологически активных соединений среди грибов-микромицетов, ассоциированных с водорослями, для дальнейшего изучения был выбран факультативный морской гриб *Penicillium citrinum* (бурая водоросль *Padina* sp., Южно-Китайское море).

Мицелий гриба со средой дважды экстрагировали этилацетатом. Полученный экстракт концентрировали в вакууме, концентрат растворяли в системе этанол–вода (1 : 4) и последовательно экстрагировали гексаном, этилацетатом и бутанолом. Этилацетатную часть разделили на колонке с силикагелем в системе гексан-этилацетат с градиентом 5 % (1 : 0 → 0 : 1). После рехроматографии полученных фракций на колонках с силикагелем и сефадексом LH-20 выделили несколько субфракций, из которых при помощи ВЭЖХ были выделены пять индивидуальных соединений: новые дегидроксифузаперазин А (**1**) и формилансеринон В (**2**), а так же три известных – ансеринон В (**3**), 3,5-диметил-8-метокси-3,4-дигидро-1Н-изохромен-6-ол (**4**) и хинолактацид (**5**).



1 **2** **3** **4** **5**

Структуры новых соединений были установлены методами 1D- и 2D ЯМР-спектроскопии, а также масс-спектрометрии высокого разрешения. Соединение **1** является представителем группы тиодикетопиперазиновых алкалоидов, известных своей биоактивностью, соединение **2** содержит относительно редкую для природных соединений формильную группу.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы ДВО РАН «Дальний Восток» (проект №15-II-5-010).

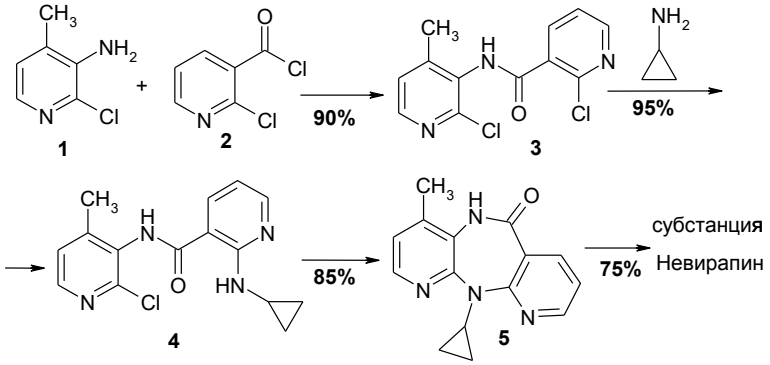
РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВНОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СУБСТАНЦИИ НЕВИРАПИН

Иванов А.А., ***Сахаров В.Н.***
Ярославль, ЯГПУ им. К.Д. Ушинского
Alex.Ivanov.44@yandex.ru

В настоящее время на российском фармацевтическом рынке доля импортных лекарственных средств составляет около 80% [1]. Это одна из главных проблем отечественной фармацевтической отросли, угрожающая национальной безопасности страны. Для решения данной проблемы необходимо создавать эффективные отечественные технологии производства субстанций и лекарственных форм, т.к. внедрение в производство устаревших схем получения, основанных на методах многостадийного полного химического синтеза, не целесообразно по причине высокой трудоемкости и сложности процесса, требующего больших затрат сырья и реагентов, необходимости утилизации токсических отходов химического производства.

Одной из таких активных фармацевтических субстанций (АФС), востребованных на рынке, является невирапин – противовирусное средство, ненуклеозидный ингибитор обратной транскриптазы ВИЧ-1.

Выбранный нами путь синтеза данной субстанции, представленный на схеме, уже был описан в литературе [2, 3].



Нам удалось усовершенствовать данную схему и добиться существенного увеличения выхода целевого продукта, что привело к увеличению экономической привлекательности и соответственно увеличению конкурентоспособности производства данной субстанции по сравнению с импортным продуктом.

Список литературы

1. Стратегия развития фармацевтической промышленности РФ на период до 2020 года URL: http://pharma2020.ru/
2. Hargrave K.D., Proudfoot J.R., Grozinger KG., et al // J. Med. Chem. 1991. Vol. 34. N 7. P. 2231-2241.
3. Patent US2004002603A1 Method of making nevirapine / Robert Frederic Boswell, Bernard Franklin Gupton. et al – Publication date: Jan.1.2004.

РЕАКЦИИ *гем*-АЦИЛНИТРОЭТЕНОВ ИНДОЛЬНОГО РЯДА С *орто*-АМИНОТИОФЕНОЛОМ

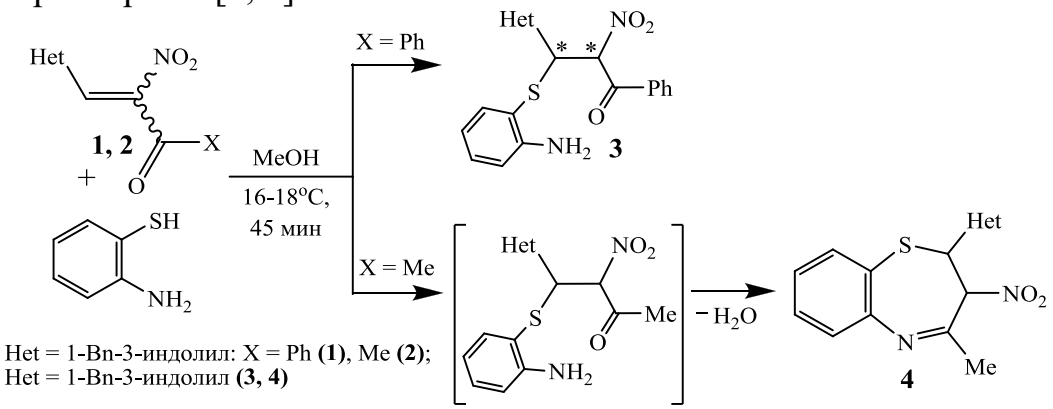
Ивонина В.А.*, *Байчурин Р.И.*, *Абоскалова Н.И.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
kohrgpu@yandex.ru

Широкое применение в медицинской практике лекарственных средств, содержащих 1,5-бензотиазепиновый цикл (*дилтиазем*, проявляющий антиангинальное, гипотензивное и антиаритмическое действие, нейролептик *кветиапин* и др.), является мощным стимулом для развития исследований, направленных на расширение ассортимента производных этих гетероциклических структур.

Ранее на кафедре органической химии РГПУ им. А.И. Герцена при взаимодействии *гем*-ацилнитроэтенов с *о*-аминотиофенолом был получен ряд нитросодержащих дигидро-1,5-бензотиазепинов [1-3].

С целью дальнейшего изучения границ применимости этого метода и синтеза новых представителей, содержащих фармакофорные бензотиазепиновый и индольный циклы, нами исследовалась реакция нитроенкетонов индольного ряда с *о*-аминотиофенолом.

Оказалось, что взаимодействие *гем*-ацилнитроэтенов **(1, 2)**, содержащих 1-бензил-3-индолильный заместитель, с *о*-аминотиофенолом протекает при непродолжительной выдержке (45 мин) эквимольной смеси реагентов в метаноле при 16-18°С. При этом в случае бензоильного аналога **(1)** образуется линейный *S*-аддукт **(3)**, а в случае ацетильного аналога **(2)** – циклическая 2,3-дигидро-1,5-бензотиазепиновая структура **(4)**. Аналогичным образом при взаимодействии с *о*-аминотиофенолом вели себя *гем*-ацилнитростиролы [1, 2].



Het = 1-Bn-3-индолил: X = Ph **(1)**, Me **(2)**;
Het = 1-Bn-3-индолил **(3, 4)**

Строение впервые синтезированных соединений **(3, 4)** подтверждено методами ИК, ЯМР ^{1}H, ^{13}C спектроскопии с привлечением гетерокорреляционных ^{1}H-^{13}C HMQC и ^{1}H-^{13}C HMBC экспериментов.

Список литературы

1. Байчурин Р.И., Абоскалова Н.И., Берестовицкая В.М. // ЖОрХ. 2010. Т. 46. Вып. 10. С. 1583.
2. Берестовицкая В.М., Байчурин Р.И., Абоскалова Н.И., Лысенко К.А., Ананьев И.В. // ЖОХ. 2011. Т. 81. Вып. 6. С. 970.
3. Berestovitskaya V.M., Baichurin R.I., Aboskalova N.I., Gurzhiy V.V. // Mendeleev Comm. 2014. Vol. 24. N 6. P. 380.

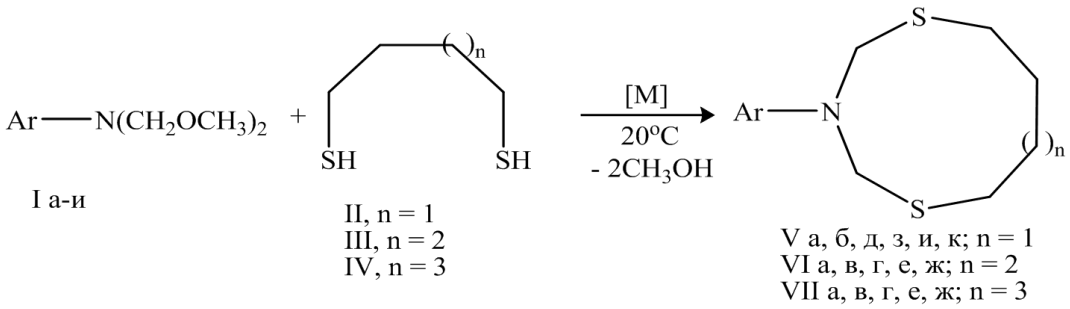
ЦИКЛОАМИНОМЕТИЛИРОВАНИЕ α, ω-ДИТИОЛОВ (1,4-БУТАНДИТИОЛ, 1,5-ПЕНТАНДИТИОЛ, 1,6-ГЕКСАНДИТИОЛ) С ПОМОЩЬЮ N,N-*БИС*(МЕТОКСИМЕТИЛ)-N-АРИЛАМИНОВ

***Ишмухаметова И.Р.*[1], *Махмудиярова Н.Н.*[2]**
[1] *Уфа, БГПУ им.М.Акмуллы,*
[2] *Уфа, Институт нефтехимии и катализа РАН*
iuliania93@mail.ru

К моменту начала наших исследований в литературе имелся единственный пример по синтезу *N*-гетарил-1,5,3-дитиазепанов и *N*-гетарил-1,5,3-дитиазоканов реакцией 1,2-этандитиола и 1,3-пропандитиола с *N,N-бис*(метоксиметил)-*N*-гетариламинами.

Целью нашей работы являлась разработка селективных методов синтеза 1,5,3-дитиазонанов, 1,5,3-дитиазеканов и 1,5,3-дитиазациклоундеканов циклоаминометилированием α,ω-дитиолов *N,N-бис*(метоксиметил)-*N*-ариламинами с участием катализаторов на основе *d*- и *f*-элементов.

На примере модельной реакции *N,N*-бис(метоксиметил)-*N*-фениламина и 1,4-бутандитиола было установлено влияние температуры и катализаторов на выход *N*-фенил-1,5,3-дитиазонана **1**.



R = Ph (а), *м*-$CH_3C_6H_4$(б), *п*-$CH_3C_6H_4$ (в), *о*-$OCH_3C_6H_4$ (г), *м*-$OCH_3C_6H_4$ (д), *о*-ClC_6H_4(е), *м*-ClC_6H_4 (ж), *п*-ClC_6H_4 (з), *м*-BrC_6H_4 (и); *п*-BrC_6H_4 (к)

В разработанных условиях (катализатор — $Sm(NO_3)_3/\gamma$-Al_2O_3, 6 ч) в реакцию гетероциклизации с 1,4-бутандитиолом были вовлечены другие *N,N-бис*(метоксиметил)-*N*-арил(фенил, *м*-толуидин, *м*-анизидин, *п*-хлорфенил, *п*-бромфенил)амины. Селективно были получены *N*-арил-1,5,3-дитиазонаны.

С целью расширения границ приложения разработанной каталитической реакции гетероциклизации α,ω-дитиолов, нами в реакцию с *N,N-бис*(метоксиметил)-*N*-ариламинами были вовлечены 1,5-пентандитиол и 1,6-гександитиол. В результате с высокими выходами были синтезированы *N*-арил-1,5,3-дитиазеканы и *N*-арил-1,5,3-дитиазациклоундеканы.

Структуры полученных соединений доказаны методом РСА, ЯМР ^1H и ^{13}C спектроскопии.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ИММОБИЛИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА НА ПОЛИУРЕТАНОВОМ НОСИТЕЛЕ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ

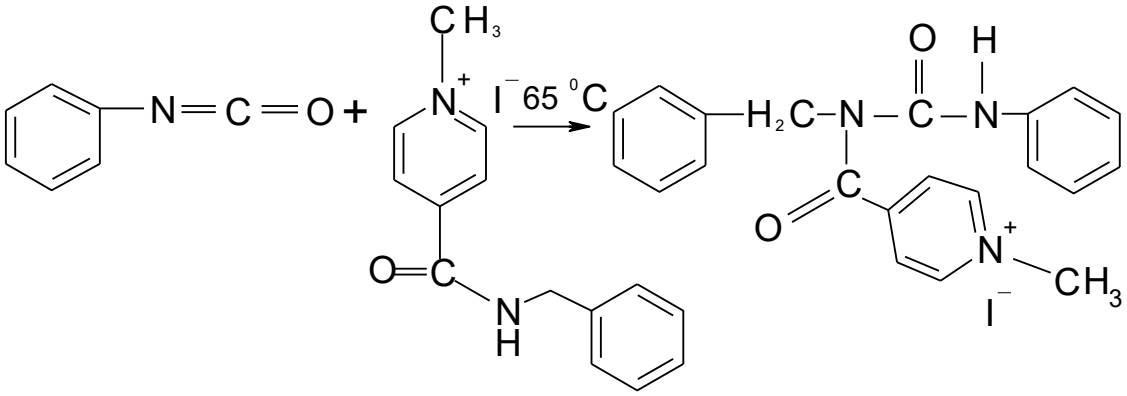
***Когут В.И.*, Мазур Л.М., Попова И.В., Зинченко Н.Ю.**
Украина, Киев, НУПТ
mazur8@mail.ru

Физическая и химическая иммобилизация лекарственных препаратов на полиуретановом (ПУ) носителе способствует созданию «депо» лекарственных веществ (ЛВ) и может иметь решающее значение в приживлении полимерных имплантов [1]. В качестве ЛВ нами выбран амизон (АМ) – лекарственный препарат, обладающий противовоспалительной, жаропонижающей, антиоксидантной, иммуномодулирующей и интерфероногенной действиями [2].

Амизон – производное изоникотиновой кислоты (N-метил-4-бензилкарбамидопиридиния йодид). Поскольку в структуре амизона присутствует NH-группа, то это ЛВ может реагировать с NCO группой полиуретана с образованием ацилкарбамидной группы (–NH–CO–N–CO–). Известно, что амиды реагируют с изоцианатами с умеренной скоростью при температуре около 100°С. Поэтому, было интересно исследовать возможность химической иммобилизации амизона на ПУ носителе на примере модельной реакции с фенилизоцианатом (ФИЦ) при 65°С (температура синтеза полимерной матрицы).

Структура продукта модельной реакции подтверждена данными элементного анализа, ЯМР ^{1}H и ИК-спектроскопии.

Модельная реакция амизона с ФИЦ:



Проведенные исследования показали возможность химической иммобилизации амизона на ПУ матрице, но низкий выход продукта реакции (13,8%), наличие полярных фрагментов в амизоне делают более вероятным вхождение этого ЛВ в полимерную матрицу за счет межмолекулярных взаимодействий.

Список литературы

1. Пхакадзе, Г.А. Биодеструктируемые полимеры: монография / Г.А. Пхакадзе. Киев: Наукова думка, 1990. 160 с.
2. Бухтіарова Т.О., Даниленко В.П., Хоменко В.С., Шатиркіна Т.В., Ядловський О.Є. // Укр. мед. часопис. 2003. № 1. С. 72-74.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ МАКРОПОРИСТЫХ МОНОЛИТНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ВЭЖХ, ИМПРИНТИРОВАННЫХ МОЛЕКУЛАМИ АНТИБИОТИКОВ ГРУППЫ ФТОРХИНОЛОНОВ

Корнеева Ю.М. [1,2]***, Степанова М.А.*** [3]***, Влах Е.Г.*** [2,3]***, Тенникова Т.Б.*** [2,3]
Санкт-Петербург, [1]*СПбГТИ(ТУ),* [2]*ИВС РАН,* [3]*СПбГУ*
korneeva_92-21@mail.ru

В настоящее время в высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в качестве стационарных фаз широко применяют макропористые полимерные сорбенты монолитного типа. Одним из путей, позволяющих существенно улучшить специфичные сорбционные свойства полимерной матрицы, является применение метода молекулярного импринтинга (получение молекулярных отпечатков целевых соединений в структуре полимера) [1].

Целью данной работы являлось получение макропористых монолитных сорбентов в формате колонок для ВЭЖХ, импринтированных молекулами фторхинолонов. Фторхинолоны представляют собой антибиотики широкого спектра действия, активно применяющиеся в медицине и ветеринарии. В связи с этим, разработка методов их качественного и количественного определения по-прежнему является весьма актуальной задачей.

В процессе работы были разработаны методики получения колонок монолитного типа, импринтированых (МИП) и неимпринтированых (НИП) молекулами антибиотика ципрофлоксацина. Колонки были синтезированы методом свободно-радикальной термоинициируемой сополимеризации с применением в качестве функционального мономера – метакриловой кислоты, в качестве сшивающего мономера – 1,3-глицерилдиметакрилата, инициатора – 2,2'-азобисизобутиронитрила и порогенных растворителей: 1-деканол, 1,4-бутандиол, толуол, н-нонан. В процессе получения МИП и НИП варьировался ряд параметров: соотношение мономер-пороген, соотношение функциональный мономер-сшивающий мономер, качественный и количественный состав порогенов, температура и продолжительность процесса полимеризации. Полученные НИП и МИП колонки были исследованы методами ртутной порометрии и растровой электронной микроскопии. Для синтезированных образцов на основании полученных данных о гидродинамической проницаемости были рассчитаны средний размер пор и пористость. Также, для МИП колонки был рассчитан коэффициент удерживания целевого антибиотика.

Части НИР были выполнены при финансовой поддержке ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» («Фонд содействия инновациям») и гранта РНФ (№ 14-13-00940).

Список литературы

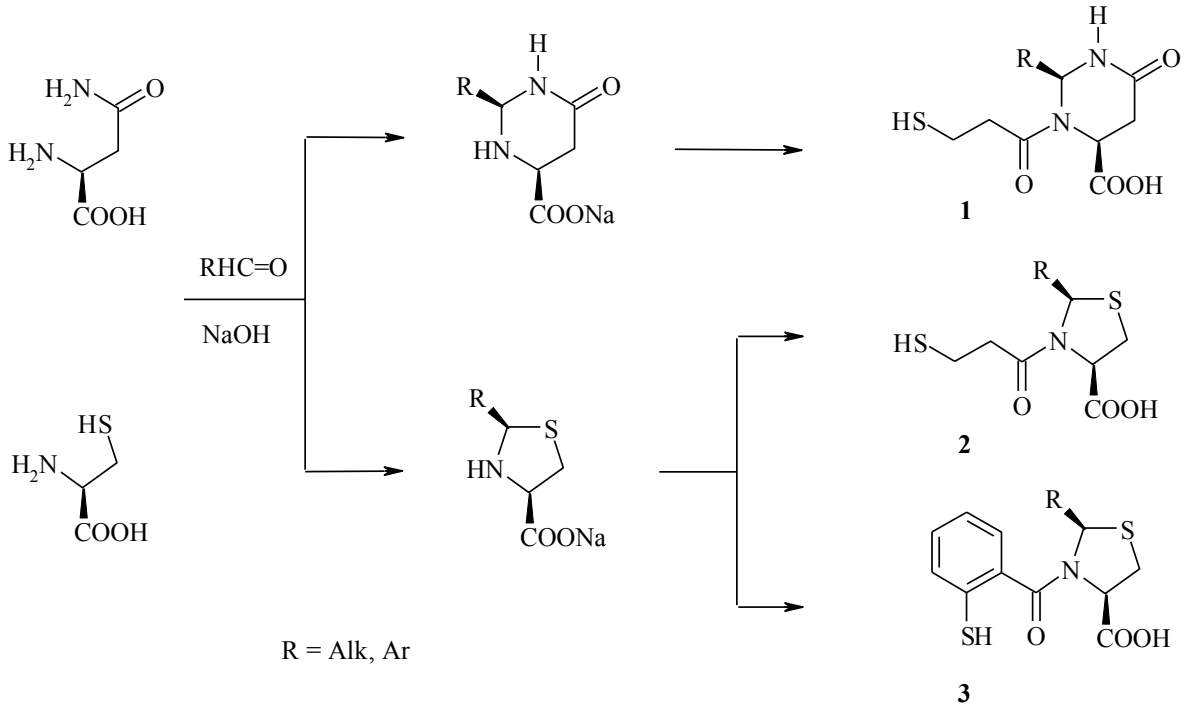
1. Гендриксон О.Д., Жердев А.В., Дзантиев Б.Б. // Успехи биологической химии. 2006. Т. 46. С. 149-192.

СИНТЕЗ *SH*-АЦИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ТИАЗОЛИДИН- И ПИРИМИДИН-4-КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

***Коровина И.С.*[1], Наследов Д.Г.[2], Ершов А.Ю.[2]**
[1]*Санкт-Петербург, СПбГУКиТ,*
[2]*Санкт-Петербург, ИВС РАН*
madam.korowina2010@yandex.ru

Перспективными лекарственными антигипертензивными средствами являются ингибиторы ангиотензин превращающего фермента (АПФ). Этот фермент принимает участие в регуляторной системе ренин–ангиотензин–альдостерон, нарушение работы которой приводит к развитию большинства гипертензивных заболеваний человека.

На основе природных аминокислот *L*-аспарагина, *L*-цистеина и общедоступных алифатических и ароматических альдегидов предложен трёхстадийный метод стереоселективнового синтеза *SH*-ацильных производных тиазолидин- и пиримидин-4-карбоновых кислот **1**-**3** [1, 2].



Соединения **1-3** могут представлять интерес в медицине при разработке первых отечественных антигипертензивных препаратов, ингибиторов ангиотензин превращающего фермента (АПФ) – эффективных средств лечения гипертонической болезни.

Список литературы

1. Ершов А.Ю., Сусарова Т.В., Черница Б.В., Шаманин В.В. Патент РФ № 2455287 (2012).
2. Ершов А.Ю., Наследов Д.Г., Насонова К.В., Шаманин В.В. Патент РФ № 2526619 (2014).

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ПРОБОПОДГОТОВКИ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РНК-ВИРУСОВ ПТИЦ МЕТОДОМ ОТ ПЦР

***Кузьминова А.И.*[1], *Константинова Г.О.*[1], *Суворова А.О.*[1,2], *Сляднев М.Н.*[1,2]**
Санкт-Петербург, [1]СПбГУ институт химии, [2]Группа компаний Люмэкс
anneta9292@mail.ru

Болезнь Ньюкасла (NDV) и Вирус инфекционного бронхита (IBV) — распространенные и очень опасные вирусные заболевания птиц, которые приносят значительный экономический и экологический ущерб. Качественная и своевременная диагностика NDV и IBV на ранних этапах развития позволит значительно сократить влияние этих вирусов в масштабе целых фабрик. Однако, существующие сейчас подходы определения РНК-вирусов птиц предполагают использование культурального метода, который дает ответ об этиологии заболевания только через 5-10 дней.

С другой стороны метод Полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ОТ ПЦР) позволяет быстро и точно определять РНК вредоносных вирусов.

Целью данной работы явилась оптимизация методов пробоподготовки биологического материала с дальнейшим использованием подготовленных проб в микрочиповой ОТ ПЦР.

Из различных методик выделения РНК, которые базируются на преципитации, щелочном лизисе, экстракции др., мы выбрали подход, основанный на обратимом связывании РНК на поверхности магнитных частиц. Выделенная РНК анализировались методом ОТ ПЦР в микрочиповом варианте. В ходе оптимизации условий выделения были проварьированы такие параметры, как объем сорбента, время и температура этапов лизиса, сорбции и элюирования.

В ходе работы было установлено, что совмещение магнитных частиц с поверхностными силанольными и карбоксильными группами позволяет одновременно очистить и эффективно связать искомую РНК.

Список литературы

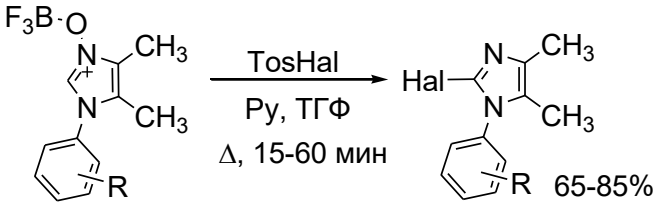
1. Сляднев М.Н. // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). 2011. Т. LV. № 2. С. 118-132.

НУКЛЕОФИЛЬНОЕ С2-ГАЛОГЕНИРОВАНИЕ ИМИДАЗОЛОВ

***Кутасевич А.В.**, Адиулин Е.И., Митянов В.С., Ткач И.И.*
Москва, РХТУ им. Д.И. Менделеева
kutasevich.anton@gmail.com

Галогенимидазолы широко применяются в органическом синтезе для получения различных производных имидазолов и конденсированных азотсодержащих гетероциклических систем. Некоторые галогенимидазолы проявляют существенную биологическую активность и находят применение в качестве фармацевтических препаратов [1].

Нами был найден практичный способ С2-галогенирования имидазольного кольца, заключающийся в О-ацилировании соответствующих N-оксидов имидазолов и нуклеофильном кине-замещении ацилокси-группы галогенид-анионом. В качестве О-ацилирующих агентов и одновременно источников галогена были протестированы ацетилхлорид, этиловый эфир хлоругольной кислоты и тозилхлорид. Показано, что последний дает лучшие результаты. Использование тозилбромида позволяет получить соответствующие бромпроизводные. Так был получен ряд новых 1-арил-2-хлор- и 1-арил-2-бром-4,5-диметилимидазолов.



Hal = Cl; Br
R = H; 4-CH_3; 4-CH_3O; 4-NO_2; 3-F; 2,3-$(CH_3)_2$; 3,4-(OCH_2O)

В сочетании с ранее предложенным эффективным методом синтеза 2-незамещенных *N*-оксидов имидазолов [2,3] обсуждаемый способ С2-галогенирования позволяет существенно расширить круг доступных производных имидазола.

Строение полученных соединений было подтверждено данными ЯМР ^{1}H и ^{13}C спектроскопии, масс-спектрометрии и элементным анализом.

Список литературы

1. Александрова Е.В., Кравченко А.Н., Кочергин П.М. // ХГС. 2010. Т. 46. № 3.С. 323-356.
2. Митянов В.С., Перевалов В.П., Ткач И.И. // ХГС. 2012. Т. 48. № 12. С.1916-1923.
3. Mityanov V.S., Perevalov V.P., Tkach I.I. // ХГС. 2014. Т. 50. № 11. С.1669-1676.

СИНТЕЗ НОВЫХ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ АНАЛОГОВ ИНГИБИТОРА ОБРАТНОГО ЗАХВАТА ДОФАМИНА

***Лаврова А.В.*[1], *Грецкая Н.М.*[2]**

Москва, [1]МИТХТ им. М.В. Ломоносова, [2]ИБХ РАН им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова

alinalavrova1@gmail.com

Обратный захват дофамина с помощью специфического белка-переносчика (DAT) является первичным механизмом регуляции синаптической концентрации нейромедиатора. Высоко-эффективный ингибитор дофаминового транспортера GBR 12909 (1-(2-бис(4-фторфенил)-метокси)-этил-4-(3-фенил-пропил)пиперазин), а также его биотинилированный аналог были синтезированы на основе фенилпропановой или п-нитрофенилпропановой кислоты и бис-(4-фторфенил)метанола, связанных друг с другом через пиперазиновый линкер [1].

Нами синтезированы новые флуоресцентные аналоги, совмещающие в своей структуре GBR 12909 и BODIPY®C3 FL, для визуализации связывания ингибитора обратного захвата дофамина с белком-переносчиком. Для получения п-нитрофенилпропильного фрагмента молекулы ингибитора малоновую кислоту вначале превращали в кислоту Мельдрума (2,2-диметил-1,3-диоксан-4,6-дион) [2], которая далее в реакции с п-нитробензальдегидом давала п-нитрофенилпропановую кислоту. Второй синтон получали реакцией бис-(4-фторфенил)метанола с этиленхлоргидрином с образованием 4,4'-((2-хлорэтокси)метилен)-бис(фторбензола) [3]. Оба синтона последовательно присоединяли к пиперазину, после чего восстанавливали либо только п-нитро-группу синтезированной молекулы, либо п-нитро-группу и амидную связь. К полученным продуктам восстановления присоединяли флуоресцентную BODIPY® C3 FL кислоту. Структуры промежуточных синтонов и искомых соединений подтверждали различными физико-химическими методами.

Список литературы

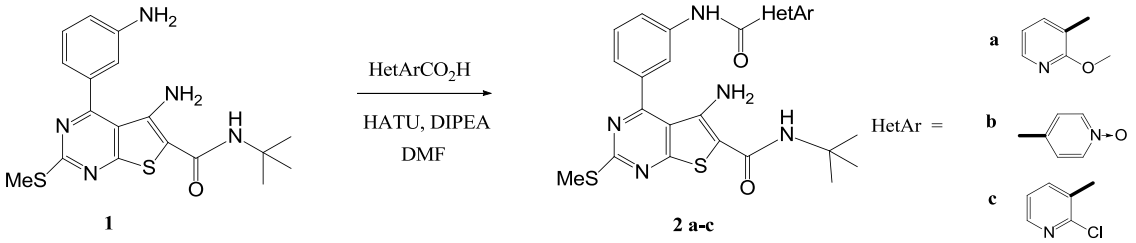
1. Tomlinson I.D., Mason J.N., Blakely R.D., Rosenthal S.J. // Bioorg. Med. Chem. Lett. 2006. Vol. 16. N 17. P. 4664-4667.
2. Dumas A.M., Fillion E. // Acc. Chem. Res., 2010. Vol. 43. N 3. P. 440-454.
3. Buzas A., Champagnac A., Dehnel A., Lavielle G., Pommier M. // J. Med. Chem. 1980. Vol. 23. N 2. P. 149-153.

СИНТЕЗ ТИЕНОПИРИМИДИНОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ, СТИМУЛИРУЮЩИХ ВЫРАБОТКУ ТЕСТОСТЕРОНА У САМЦОВ КРЫС

Легкодух А.С.[1], Дарьин Д.В.[1], Деркач К.В.[2], Шпаков А.О.[2]
Санкт-Петербург, [1]СПбГУ, [2]ИЭФБ им. И.М. Сеченова
alusa94@rambler.ru

Важную роль в функционировании репродуктивных тканей играют сигнальные системы, регулируемые лютеинизирующим гормоном (ЛГ) и его гомологом, хорионическим гонадотропином человека (ХГЧ). Однако применение ЛГ и ХГЧ для лечения заболеваний репродуктивной системы ограничено их высокой стоимостью, необходимостью парентерального введения, наличием побочных эффектов. В последние годы ведётся разработка низкомолекулярных агонистов рецептора ЛГ лишенных этих недостатков. Наиболее эффективными среди них являются тиенопиримидиновые производные (ТП). Они активируют рецептор ЛГ и эффективно увеличивают продукцию стероидных гормонов, к которым относится тестостерон (Т) [1,2]. Цель работы состояла в синтезе новых ТП и изучении их влияния на дневную динамику уровня Т у самцов крыс.

Для синтеза ТП **2a-c** проводили реакцию соединения **1** [3], с замещенными пиридинкарбоновыми кислотами в присутствии HATU. Полученные соединения охарактеризованы с помощью спектроскопии ЯМР ^{1}H, ^{13}C, масс-спектров высокого разрешения.



Интратестикулярное введение соединений **2a-c** самцам крыс породы Wistar в возрасте 3 мес. привело к значительному увеличения продукции Т. Спустя 5 часов после введения, **2a**, **2b** и **2c** в разовой дозе 10мг/кг увеличили уровень Т до 167, 213 и 584%, соответственно. Стимулирующий эффект **2c** на продукцию Т сравним с тем же эффектом ХГЧ, взятого в качестве стандарта. Таким образом, интратестикулярное введение полученных нами ТП стимулирует синтез и секрецию Т у крыс, и есть все основания рассматривать их в качестве прототипа для создания новых регуляторов мужской репродуктивной системы.

Список литературы

1. Moore S., Jaeschke H., Kleinau G., et al // J. Med. Chem. 2006. Vol. 49. N 13. P. 3888-3896.
2. van Koppen C.J., Zaman G.J.R, Timmers C.M., et al // Naunyn-Schmiedeberg's Arch. Pharmacol. 2008ю Vol. 378. N 5. P.. 503-514.
3. Hanssen R.G.J.M, Timmers C.M. // Pat. USA WO2003020726 (2003).

СИНТЕЗ ПЕНТАФТОРПРОПЕН-1-СУЛЬФОФТОРИДОВ

Мадебейкина С.Т., Калиновский А.Е.
Казань, КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева
anatoliy48@inbox.ru

Фторированные α,β-ненасыщенные фторсодержащие сульфофториды изучены сравнительно мало. Так в работе [1] рассмотрено дегидрофторирование 1-Н-тетрафторэтансульфофторида в присутствии хлорида калия. Данный способ характеризуется низким выходом, селективностью и требует использования высоких температур (от 400 до $700^{o}C$).

Исходным соединением для синтеза полифторпропен-1-сульфофторида была выбрана соответствующая СН-кислота: 1-Н-полифторпропан-1-сульфофторид **1**. Нами установлено, что этот сульфофторид легко дегидрофторируется комплексом $BF_3 \bullet NEt_3$ в эфире уже при комнатной температуре, а без растворителя – при нагревании до $35-45^{o}C$ с образованием искомого пентафторпропен-1-сульфофторида **2**:

$$\underset{\mathbf{1}}{CF_3CF_2CHFSO_2F} \xrightarrow{BF_3 \bullet NEt_3} \underset{\mathbf{2}}{\begin{matrix} CF_3 \\ F \end{matrix} \!\!\diagdown\!\!\diagup C=C \!\!\diagup\!\!\diagdown \begin{matrix} F \\ SO_2F \end{matrix}}$$

По данным ЯМР ^{19}F получается только транс-олефин.

Подобные условия дегидрофторирования могут быть распространены и на другие подобные сульфофториды: 1,3-дигидропентафторпропан-1-сульфофторид **3** и 1-Н-3-Cl-пентафторпропан-1-сульфофторид **4**:

$$XCF_2CF_2CHFSO_2F \xrightarrow{BF_3 \bullet NEt_3} XCF_2CF=CFSO_2F$$
$$X=H\ \mathbf{3};\ Cl\ \mathbf{4}$$

Вероятно, дегидрофторирование осуществляется через стадию образования карбаниона, у которого отрицательный заряд за счет сильного электронооттягивающего эффекта C_2F_5 – группы смещен к α-атому углерода, что дает возможность элиминирования фтор-аниона от карбаниона в более мягких условиях.

Список литературы

1. H.H.Gibbs, R.N.Griffin. Пат. США 3041317 (1963). C.A. 58. 451a (1963).

СВЕРХРАЗВЕТВЛЕННЫЕ ПОЛИМЕРЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНИМИНА С ТЕРМИНАЛЬНЫМИ ОЛИГОСАХАРИДНЫМИ ГРУППАМИ КАК НОВЫЕ ХИРАЛЬНЫЕ СЕЛЕКТОРЫ В ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

***Максимова В.П.,* Капизова Д., Карцова А.А.**
Санкт-Петербург, АГ СПбГУ
vlada-maximova@yandex.ru

В последние годы среди химиков отмечен активный интерес к сверхразветвленным полимерам (СРП), используемыми в методах разделения (хроматографии и капиллярном электрофорезе). Наше внимание обращено к дендритным полимерам на основе сверхразветвленного полиэтиленимина с мальтозной и лактозной терминальной оболочкой в различной степени модифицированных олигосахаридами. Наличие множества хиральных центров в оболочке полимера указывает на возможность их применения в качестве хиральных селекторов. Это предполагалось проверить методом высокоэффективной тонкослойной хроматографии (ВЭТСХ). В настоящее время работы по хиральному разделению в условиях ВЭТСХ (экспрессного, относительно дешевого и эффективного метода разделения органических соединений) практически отсутствуют.

Большинство синтезируемых лекарственных средств представляют собой рацемические смеси. Актуальность разработки методов контроля энантиомерной чистоты фармацевтических препаратов обусловлена эффектами различного действия энантиомеров на организм человека вплоть до токсического и мутагенного.

В качестве модельных систем выбраны β-блокаторы: пропранолол и карведилол. Контроль энантиочистоты фармпрепаратов является крайне важным при оптимизации и проведении лекарственной терапии.

В ходе работы оптимизированы как условия модификации хиральным селектором стационарной фазы, так и условия разделения энантиомеров β-блокаторов, рассчитаны факторы удерживания для каждого из изомеров и энантиоселективности разделения. При этом варьировались состав элюирующей системы, способы ввода хиральных селекторов в состав хроматографических систем и способ проявления (одно- и двумерное).

Установлено, что для пропранолола наилучшим хиральным селектором является СРП, содержащий максимальное количество терминальных мальтозных остатков в оболочке, для которого были достигнуты и максимальные значения энантиоселективности ($\alpha = 36{,}6$).

Разделение энантиомеров карведилола наблюдается лишь при совместном присутствии двух селекторов. При добавлении модификатора L-пролина (3,4%) (появление дополнительного центра хиральности) на пластине, модифицированной полимером с лактозной оболочкой структуры А (77% олигосахаридов), достигнуто разделение с фактором энантиоселективности 6,4.

Таким образом методом ВЭТСХ установлено, что сверхразветвленные полимеры (СРП) на основе полиэтиленимина, функционализированного олигосахаридами (мальтоза, лактоза), могут выступать в качестве хиральных селекторов при разделении энантиомеров β-блокаторов (пропранолол, карведилол). Лучшие результаты по разделению энантиомеров исследуемых лекарственных препаратов достигнуты в случае модификации хиральным селектором стационарной фазы. Разделение же энантиомеров карведилола было достигнуто только при совместном использовании двух хиральных селекторов: сверхразветвленного полимера на основе полиэтиленимина в составе стационарной фазы и *L*-пролина в элюенте.

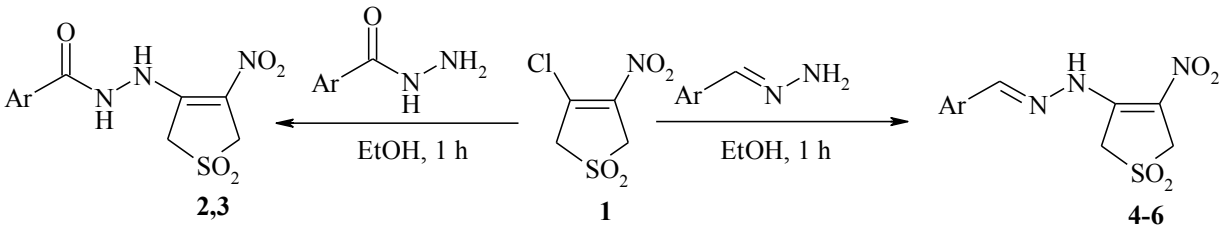
Список литературы

1. Красиков В.Д. Основы планарной хроматографии. СПб: ХИМИЗДАТ, 2005. 232 с.
2. Напалков Д.А., Сеидова Н.М. // Фарматека. 2010. № 11. С. 18-23.

РЕАКЦИИ 3-ХЛОР-4-НИТРО-3-ТИОЛЕН-1,1-ДИОКСИДА С АРОИЛГИДРАЗИНАМИ И АРИЛГИДРАЗОНАМИ

***Миронов Р.А.*, Серебрянникова А.В., Савельев И.И.**
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
kohrgpu@yandex.ru

Центральное место в химии нитротиолендиоксидов занимают реакции с нуклеофилами, которые отличаются разнообразием маршрутов, определяемых дополнительными функциональными группами нитротиолен-диоксидной системы. Ранее установлено, что реакции 3-метил-4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксида с ароилгидразинами могут останавливаться на стадии присоединения [1] или протекать глубже за счёт раскрытия сульфоланового цикла по связи C^3-C^4 с образованием гидразонов (2-нитроэтилсульфонил)-пропанона [2]. Нами исследованы особенности поведения хлорзамещенного 4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксида **1** в реакциях с ароилгидразинами и арилгидразонами.



Ar = Ph (**2**), *o*-HOC_6H_4 (**3**), *n*-Cl-C_6H_4 (**4**), *n*-BrC_6H_4 (**5**), *n*-$O_2NC_6H_4$ (**6**)

Оказалось, что в отличие от метилзамещенного нитросульфолена его хлорсодержащий аналог **1** как с гидразидами карбоновых кислот, так и с арилгидразонами реагировал в мягких условиях (комнатная температура, 1 ч) по схеме нуклеофильного винильного замещения с образованием Δ3 гидразинонитротиолендиоксидов (**2,3**) и их гидразонзамещенных аналогов (**4-6**) с выходами 58-70% соответственно.

Строение полученных соединений **2-6** установлено на основании данных ИК и ЯМР спектроскопии, их состав подтвержден элементным анализом.

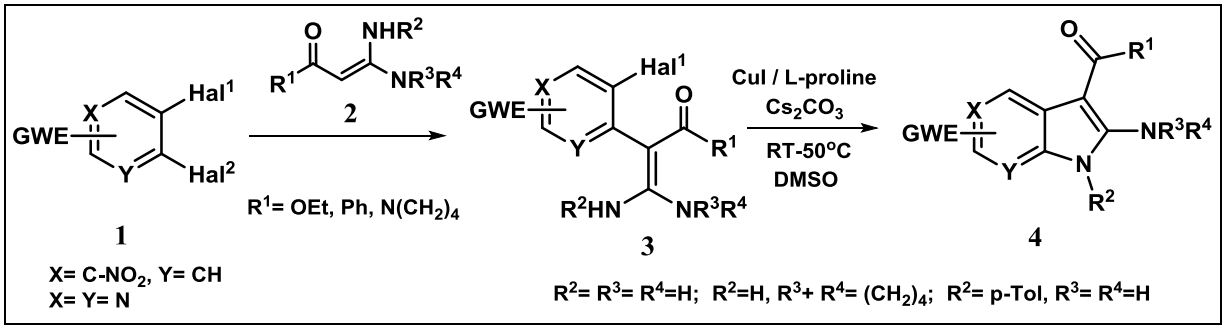
Список литературы

1. Вакуленко М.И., Лапшина Л.В., Грищенко С.И., Ефремова И.Е., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2010. Т. 80. Вып. 11. С. 1930-1932.
2. Лапшина Л.В., Ефремова И.Е., Берестовицкая В.М., Вакуленко М.И. // ЖОХ. 2012. Т. 82. Вып. 6. С. 1051-1052.

СИНТЕЗ *α*-АМИНОИНДОЛОВ И ИХ АЗААНАЛОГОВ ИЗ *ОРТО*-ДИГАЛОГЕНАРЕНОВ И ГЕМИНАЛЬНЫХ ЕНДИАМИНОВ

Мишина М.С.*, *Дарьин Д.В.
Санкт-Петербург, СПбГУ, Институт химии,
marusya-92@mail.ru

Целью нашего исследования является разработка нового метода синтеза 2-аминоиндолов и их азааналогов (**4**) на основе взаимодействия π-дефицитных дигалогенаренов **1** с ендиаминами **2**, заключающегося в первоначальном замещении активированного атома галогена С-нуклеофильным центром ендиамина с последующей CuI-катализируемой циклизацией β-(*орто*-галогенарил)ендиаминов **3**.



Ранее с помощью аналогичного подхода нами были получены 2-аминоиндол и азаналог, в которых два атома азота входят в состав третьего цикла, конденсированного с индольной системой [1]. В качестве ендиамина использовался этил-2-(имидазолидин-2-илиден)ацетат.

Преимуществом разрабатываемого подхода является возможность проведения некоторых реакций в *one-pot* условиях, то есть, не выделяя β-(*орто*-галогенарил)ендиамины **3**. Это позволяет не только упростить методику синтеза, но и приводит к некоторому увеличению суммарного выхода реакции.

Синтез *N,N*-дизамещенных 2-аминоиндолов, которые могут быть получены с помощью нового метода, представляет значительный интерес, поскольку получить их другими способами достаточно трудно. Также был изучен вопрос о селективности циклизации *N*-монозамещенных β-арилендиаминов **3**. В этом случае были получены смеси региоизомерных продуктов реакции.

Структуры всех новых соединений подтверждены с помощью спектров ЯМР ^{1}H, ^{13}C и масс-спектров высокого разрешения.

Список литературы

1. Мишина М.С., Иванов А.Ю., Дарьин Д.В., Лобанов П.С. // ХГС. 2013. № 4. С. 693-696.

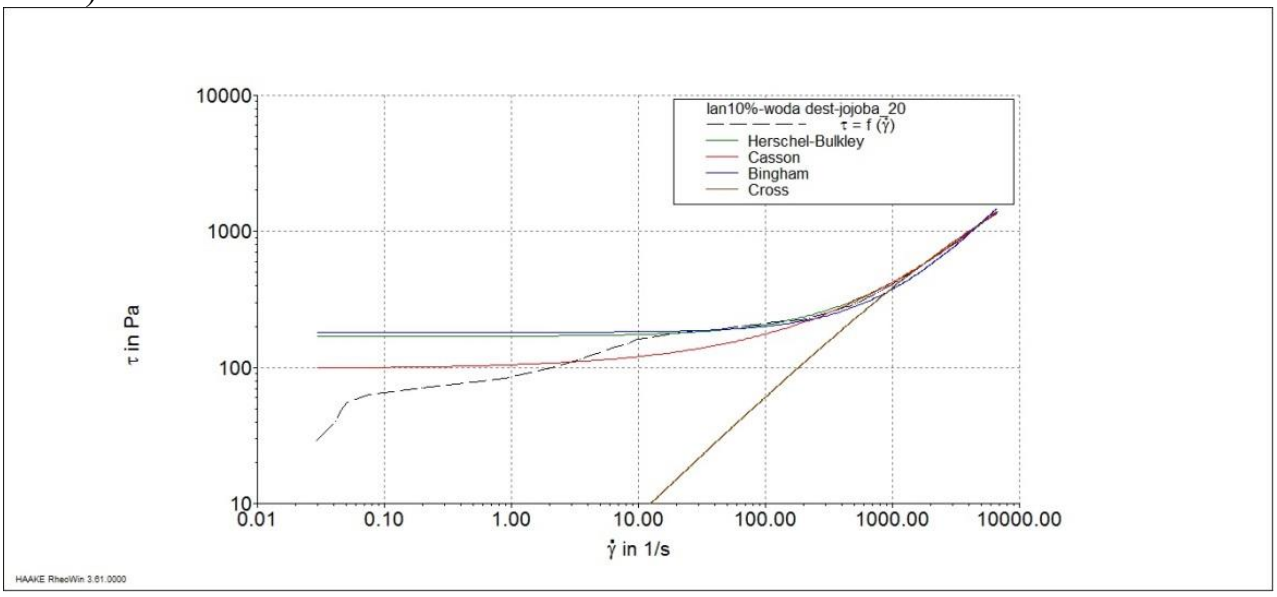
THE REOLOGICAL PROPERTIES OF EMULSION MADE WITH NATURAL EMULSIFIERS

Michno A., Tal-Figiel B.
Poland, Cracow, Cracow University of Technology
anna.honorata.michno@gmail.com

Because of the UE laws concerning the composition of cosmetics and control of harmful substances setting more and more severe, that came in force in 2013, every research centre and cosmetics company conduct intensive research on eliminating harmful substances and replacing them with natural ones.

The study was conducted on the rheological properties of emulsions made using the pharmaceutical mixer UNGUATOR GAKO 2100. Method of testing emulsion properties were rheological examination, using a rotational rheometer HAAKE RS75, using the titanium cone with a diameter of 20 mm and an angle of 0.3 ° at temperature of 25 °C.

Rheometric measurements involved drawing a graph of flow curves, and on such basis drawing viscosity curves of these systems with help of a Haake computer program. The results are presented as a graphs and then they were interpreted, using four rheological models (Bingham, Casson, Hershel-Bulkley, Cross).



Based on the examination, rheological properties of cosmetic products were studied, so one can make an attempt to determine the stability of examined cosmetic emulsions.

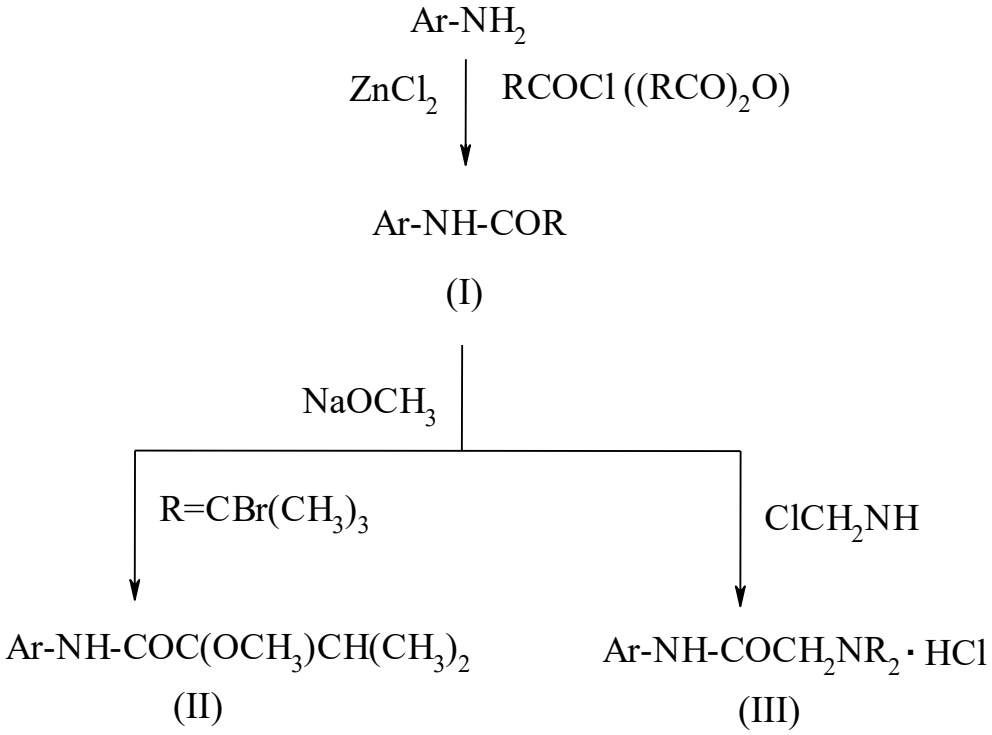
Literature

1. Płocica J., Tal-Figiel B. // Polish J. Cosmetology. 2012. Vol. 15. N 1. P. 58-65.
2. Płocica J., Wojtaszek M., Figiel W., Tal-Figiel B. // Polish J. Cosmetology. 2012. Vol. 15. N 2. P. 128-133.

СИНТЕЗ НОВЫХ N-АРИЛЗАМЕЩЕННЫХ АМИДОВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ, ОБЛАДАЮЩИХ АНТИАНДРОГЕННОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Моцар В.С.*, *Симурова Н.В.*, *Майборода Е.И.*, *Ковалева С.А.
Украина, Киев, НУПТ
simurova@rambler.ru

Взаимодействием замещенных анилинов с соответствующими ангидридами и хлорангидридами карбоновых кислот в присутствии каталитических количеств безводного хлорида цинка (либо метилата натрия) получен ряд новых N-замещенных амидов карбоновых кислот (I-III).



Тестирование биологической активности *in vivo* показало высокую антиандрогенную активность синтезированных соединений. Показано, что наибольшую активность проявляют вещества с трифторметильным заместителем в ароматическом ядре (Ar=3-CF_3,4-NO_2-C_6H_4).

Поиск новых антиандрогенов нестероидной природы является актуальным и важным, поскольку они не обладают гормональной активностью, а значит лишены соответствующего побочного действия [1].

Список литературы

1. Бальон Я.Г., Сімуров О.В., Сімурова Н.В.// Журн. орг. та фарм. хім. 2009. Т. 7. Вып.4. С. 41-46.

ЯМР-ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ВКЛЮЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОГО БИСПИДИНА С β-ЦИКЛОДЕКСТРИНОМ

Назаренко Л.А. [1]***, Сейлханов О.Т.*** [1]***, Поплавский Н.Н.***[1]***, Сейлханов Т.М.*** [1]***, Искакова Т.К.***[2]***, Пралиев К.Д.***[2]

[1] *Республика Казахстан, Кокшетау, КГУ им. Ш.Уалиханова*

[2] *Республика Казахстан, Алматы, ИХН им. А.Б. Бектурова*

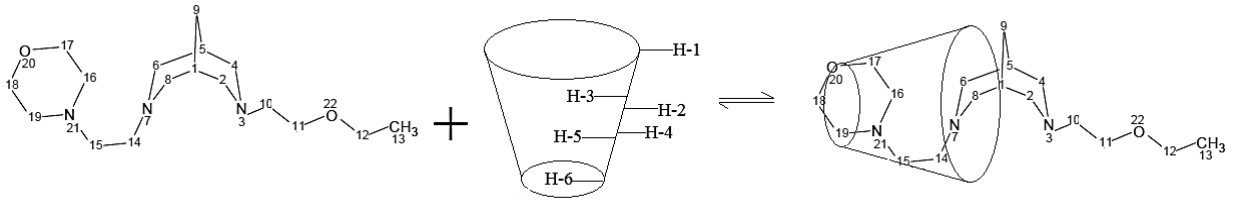
nazarenko-lyubov90@mail.ru

Циклодекстрины (ЦД), обладая рядом преимуществ, таких как биодоступность, безвредность, физико-химическая стабильность, возможность увеличения водорастворимости в результате инкапсулирования фармацевтически активных препаратов находят все большее применение в фарминдустрии. С помощью спектроскопии ЯМР нами изучены комплексы включения биологически активного 3-(2-этоксиэтил)-7-(2-морфолиноэтил)-3,7-диазобицикло[3.3.1]нонана (субстрат) с β-ЦД (рецептор). Возможность включения активной субстанции в капсулу ЦД обусловлена соответствующими размерами взаимодействующих молекул, их комплементарностью и присутствием внутренней неполярной (гидрофобной) полости у рецептора [1].

Исследование комплексов включения методом ЯМР основано на определение разницы в значениях химических сдвигов протонов субстрата и рецептора в свободном состоянии и в составе комплексов [2].

Изучение одномерных (^{1}H, ^{13}C) и двумерных (COSY, HMQC) спектров ЯМР производного биспидина позволило сделать вывод о «кресло-кресло» конформации пиперидиновых циклов в молекуле. Установлено, что при инкапсулировании сигналы протонов морфолинового фрагмента значительно смещаются в область слабого поля, что свидетельствует о размещении данной части молекулы в дегидратированной полости олигосахаридов. Остальные протоны биспидинового компонента вступают во взаимодействия с внешней поверхностью ЦД и молекулами растворителя. На образование инклюзионного комплекса включения также указывает разница в значениях химических сдвигов внутрисферных протонов ЦД.

Сопоставление интегральных интенсивностей сигналов ^{1}H ЯМР позволило установить 1 : 1 стехиометрический состав комплекса.



Список литературы

1. Dodziuk H. Cyclodextrins and their complexes. Warsaw: Willey-VCH, 2006. 486 p.
2. Kurochkina G.I., Grachev M.K., Batalova T.A. // Russ. J. Gen. Chem. 2014. Vol. 84. N 4. P. 753-757.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗО-1,3,4 ТРИАЗЕПИН-5-ОНА NBO-АНАЛИЗОМ

***Никиткина Е.В.*[1], *Кулешова Л.Ю.*[1], *Бардина А.В.*[1], *Фролова М.А.*[1], *Коноплева В.И.*[1], *Ершов А.Ю.*[2]**

[1] *Рязань, ГБОУ ВПО РязГМУ МЗ РФ,*
[2] *Санкт-Петербург, ИВС РАН*
obschhim@mail.ru

Предварительное описание систем с конформационным многообразием, различной пространственной структурой и расположением атомов в значительной степени позволяет предопределить не только физические свойства изучаемых веществ, но и их взаимопревращения и фармакологические эффекты.

Нами были проведены квантово-химические расчеты силового поля и структуры некоторых алифатических производных 4-метил-2-R-бензо-1,3,4-триазепин-5-она [1].

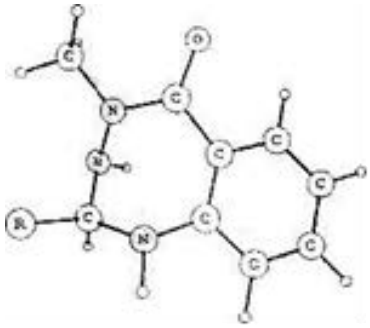


Рис. 1. Структура производных 4-метил-2-R-бензо-1,3,4-триазепин-5-она, где R = Me (I), Et (II), Pr(III)

При использовании пакета Gaussian-03 методом функционала электронной плотности DFT (B3LYP/6-311+a**) установлено влияние заместителей на геометрические параметры и электронные характеристики изучаемых молекул, а также выявлены дескрипторы, определяющие взаимодействие с биологической "мишенью" [2]. Теоретические выводы были подтверждены экспериментально. Данные вещества показали антимикробную, противогрибковую, антипротозойную и антифаговую активность.

Таким образом, использование NBO-анализа позволяет значительно сократить сроки и стоимость поиска лекарственных средств с направленным действием в ряду бензо-1,3,4-триазепин-5-онов.

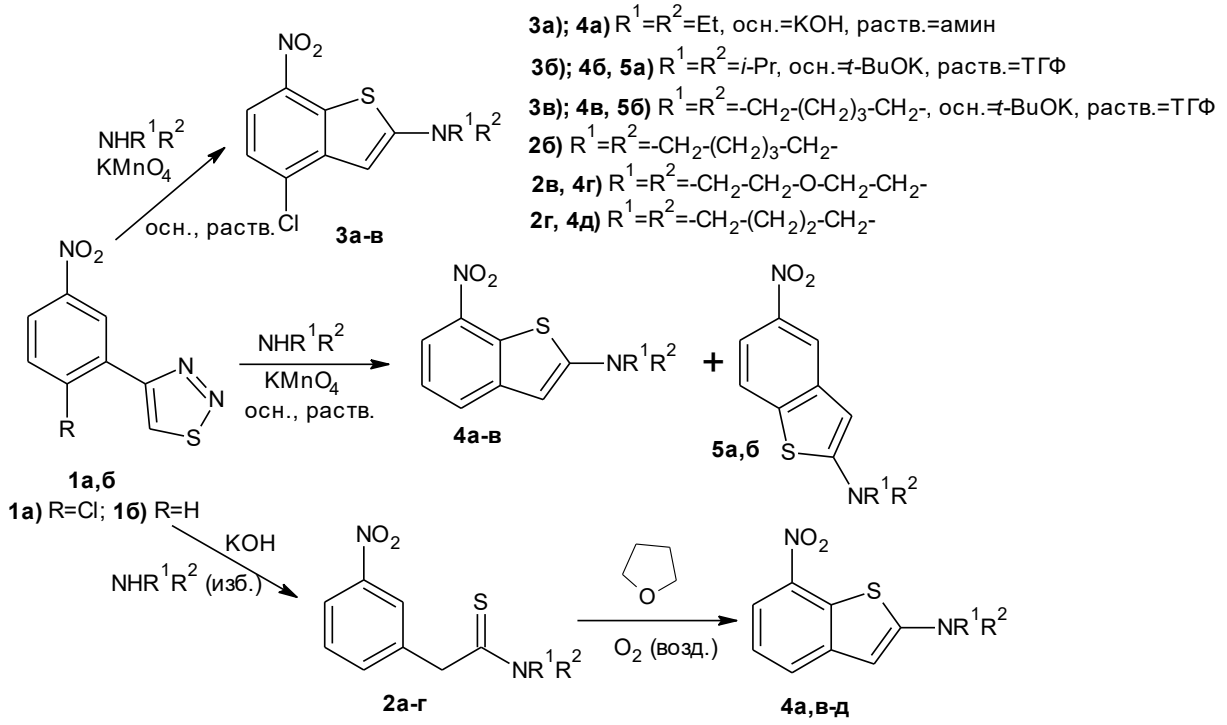
Список литературы

1. Ершов А.Ю., Черница Б.В., Дорошенко В.А., Якимович С.И., Алексеев В.В., Лагода И.В., Пакальнис В.В., Зерова И.В., Шаманин В.В. // ХГС. 2010. № 12. С. 1838-1848.
2. Density Functional Methods in Chemistry / Ed. J.K. Labanovski and J.W. Andzelm. Springer-Werlag, New York. 1991.

ПРЕВРАЩЕНИЯ 4-(3-НИТРОАРИЛ)-1,2,3-ТИАДИАЗОЛОВ В 2-АМИНОБЕНЗО[b]ТИОФЕНЫ В ПРИСУТСТВИИ ОКИСЛИТЕЛЯ

Новожилов А.В.*, *Ляпунова А.Г.*, *Андросов Д.А.*, *Петров М.Л.
Санкт-Петербург, СПбГТИ (ТУ)
organikchem@mail.ru

Реакции нуклеофильного замещения хлора в 1-амино-2-(2-хлор-5-нитрофенил)-этентиолате, генерируемом из 1,2,3-тиадиазола **1а**, приводящие к получению 2-амино-5-нитробензо[*b*]тиофенов, были описаны ранее [1]. Вместе с тем, получение 2-аминобензо[*b*]тиофенов внутримолекулярным окислительным нуклеофильным замещением водорода (ОНЗВ) не наблюдалось. В связи с этим нами была предпринята попытка синтеза 2-аминобензо[*b*]тиофенов из 1,2,3-тиадиазолов **1а,б** по реакции ОНЗВ. При этом получение ключевых соединений оказалось возможным не только путем *one-pot* синтеза из 1,2,3-тиадиазолов **1а,б**, но и из промежуточных продуктов – тиоамидов **2а-г**.



Строение полученных соединений подтверждено методами ЯМР-спектроскопии ^{1}H и ^{13}C и масс-спектрометрии.

Список литературы

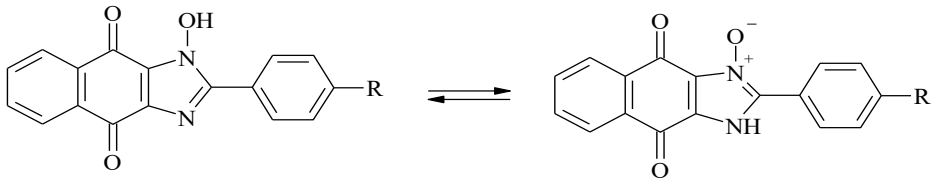
1. Androsov D.A., Solovyev A.Y., Petrov M.L., Butcher R.J., Jasinski J.P. // Tetrahedron. 2010. Vol. 66. N 13. P. 2474-2485.

СТРОЕНИЕ И АЛКИЛИРОВАНИЕ 1-ГИДРОКСИНАФТО[2,3-c,d]ИМИДАЗОЛ-4,9-ДИОНОВ

Нуретдинова Э.В.*, *Горностаев Л.М.
Красноярск, КГПУ им. В.П. Астафьева
e-mail: gornostaev@kspu.ru

Ранее на нашей кафедре разработан удобный способ получения 1-гидрокси-2-арил-1Н-нафто[2,3-c,d]имидазол-4,9-дионов. В качестве исходных веществ для получения гидроксиимидазолов использовались 2-бензиламино-1,4-нафтохиноны.

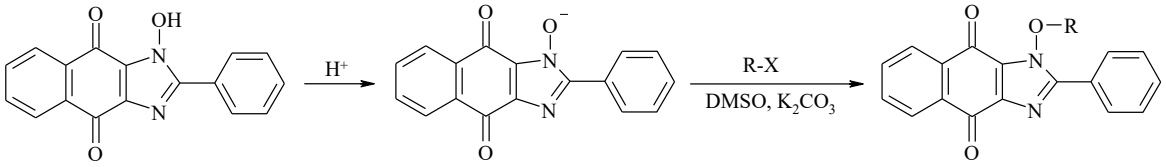
Спектрофотометрическим методом нами установлено, что гидроксиимидазолы, в частности, простейший представитель их 1-гидрокси-2-фенил-1Н-нафто[2,3-c,d]имидазол-4,9-дион, могут существовать в двух таутомерных формах – N-гидрокси (I) и N-оксидной (II).



I R = H, CH_3, Cl **II** R = H, CH_3, Cl

Соотношение таутомеров I и II зависит от растворителя.

Алкилирование гидроксиимидазола Ia протекает именно по гидроксильной группе, что подтверждено физико-химическими методами анализа. По-видимому, в реакциях алкилирования участвует депротонированная форма гидроксиимидазола.



Ia **IIIa-c**

R = CH_3 (a), C_2H_5 (b), $CH_2C_6H_5$ (c)

В докладе приводятся экспериментальные данные о строении, таутомерии и реакционной способности 1-гидрокси-2-фенил-1Н-нафто[2,3-c,d]имидазол-4,9-диона и его аналогов.

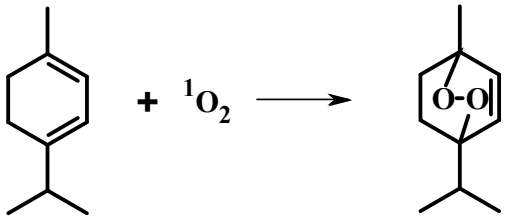
Список литературы:

1. Горностаев Л.М., Вигант М.В., Каргина О.И., Кузнецова А.С., Халявина Ю.Г., Лаврикова Т.И. // ЖОрХ, 2013. Т. 49. С. 1369-1370.
2. Володарский Л.Б. // ХГС. № 11. 1976. С. 1557-1561.
3. Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений. М.: Мир, 2006. С. 211, 224.

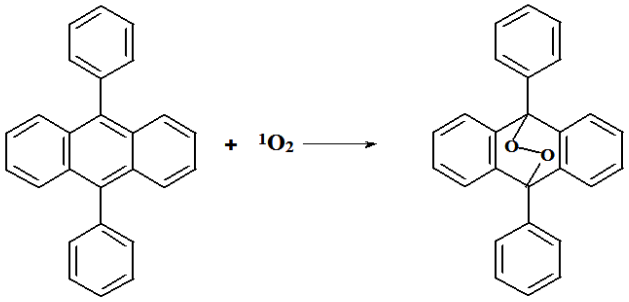
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИНГЛЕТНОГО КИСЛОРОДА В ВОЗДУХЕ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА «ХИМИЧЕСКИХ ЛОВУШЕК»

Овечкин А.С.[1,2], Рейнгеверц М.Д.[2], Карцова А.А.[1]
[1] Санкт-Петербург, СПбГУ, Институт химии
[2] Санкт-Петербург, РНЦ «Прикладная химия»
Lackser@gmail.com

Синглетный кислород – это два возбуждённых метастабильных состояния молекулярного кислорода, обладающие энергией большей, чем у кислорода в основном триплетном состоянии. В воздухе в результате взаимодействия синглетного кислорода с углеводородами образуются аллильные и эндо-перекиси, их распад приводит к ряду процессов, генерирующих диоксид азота, являющийся токсичным веществом, раздражающим слизистые оболочки, а также способным вызывать кислотные дожди. Необходимость контроля содержания синглетного кислорода в атмосфере очевидна. Существующие методы определения рядом ограничений. Так, метод изотермического калориметра – неселективен; метод ЭПР-спектроскопии работает при пониженном давлении; для метода эмиссионной спектроскопии необходимы стандартные образцы. Метод «химических ловушек» позволяет устранить большинство ограничений других подходов и может быть использован для косвенного определения концентрации синглетного кислорода.



В работе выявлены возможности определения синглетного кислорода в воздушных потоках, создаваемых генератором синглетного кислорода производства фирмы ЗАО «ОПТЭК» (Санкт-Петербург), с помощью твёрдых поглотителей, состоящих из сорбентов, покрытых «химической ловушкой». В качестве «ловушек» выбраны α-терпинен, образующий с синглетным кислородом эндоперекись – аскаридол, количество которого может быть определено методом ГХ (ПИД), и 9,10-дифенилантрацен, реагирующий с синглетным кислородом с образованием эндоперекиси 9,10-дифенилантрацена, определяемой методом ВЭЖХ (ДМД). Сорбентами выступали полистирол (Amberlite XAD-2) и гранулированый тефлон.



Для системы α-терпинен – XAD-2 разработан способ определения синглетного кислорода в воздухе с пределом обнаружения 20 нг/м^3.

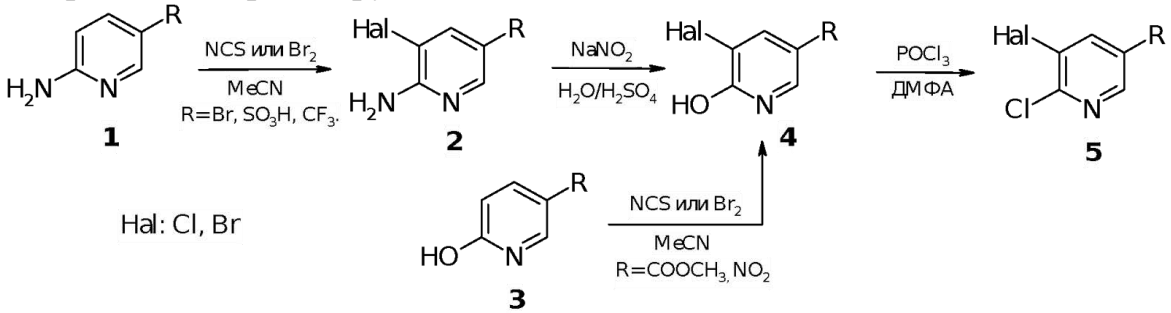
СИНТЕЗ ЗАМЕЩЁННЫХ *О*–ДИГАЛОГЕНПИРИДИНОВ – ИСХОДНЫХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ РЕАКЦИИ ДЕГАЛОЦИКЛИЗАЦИИ

Панова В.А., ***Сапегин А. В., Дорогов М.В.***
Ярославль, ЯГПУ им. К. Д. Ушинского
v.panova@yspu.org.

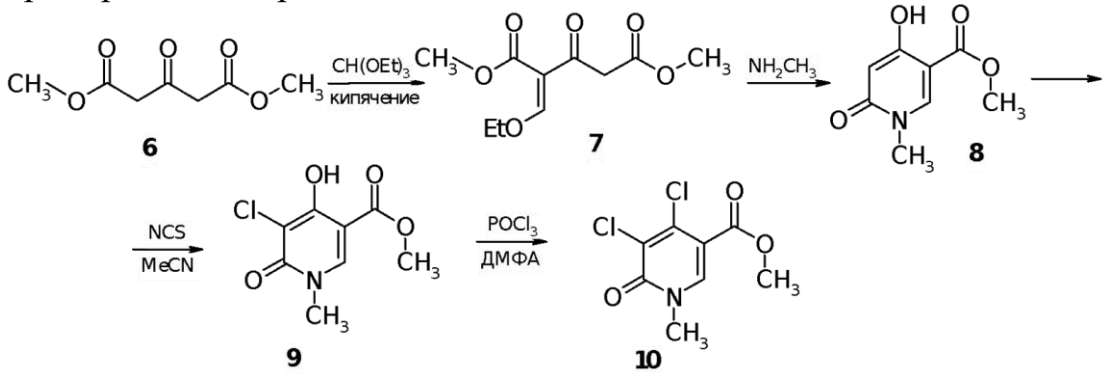
Интерес к *о*-дигалогенпроизводным ароматических систем, содержащим в своём составе электроноакцептерные заместители, обусловлен подвижностью атомов галогена и реакционной способностью субстратов подобного строения [1].

Целью данной работы является отработка методики получения коммерчески недоступных производных *о*-дигалогенпиридинов.

Так, на основании замещённых 2-амино и 2-гидроксипиридинов **1,3** нами были получены 2,3-дигалогенпиридины, содержащие в 5-ом положении электорноакцептерные группы: Br, CF_3, SO_3H, $COOCH_3$, NO_2.



Также, исходя из диметил-1,3-ацетондикарбоксилата **6** нами осуществлен синтез метилового эфира 4,5-дихлор-1-метил-6-оксо-1,6-дигидропиридин-3-карбоновой кислоты **10**.



Строение и чистота всех полученных соединений подтверждена методами ЯМР ^1H и ^{13}C спектроскопии.

Список литературы

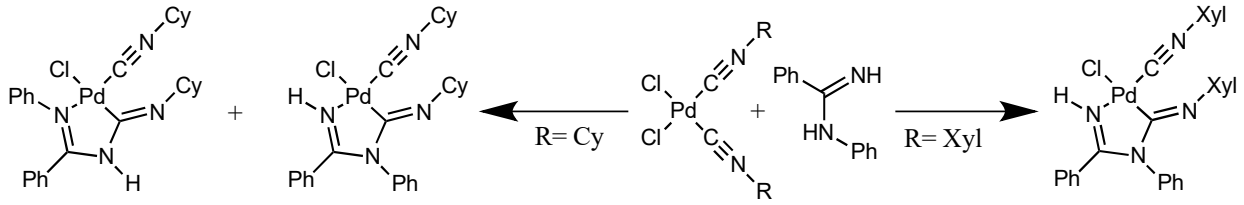
1. Sapegin A.V., Kalinin S.A., Smirnov A.V., Dorogov M.V., Krasavin M. // Synthesis. 2012. Vol. 44. N 15. P. 2401-2407.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕГИОСЕЛЕКТИВНОСТИ РЕАКЦИИ ИЗОЦИАНИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПАЛЛАДИЯ(II) С АМИНОАЗАГЕТЕРОЦИКЛАМИ

***Папина Н.Н.*[1], Кинжалов М.А.[2], Михердов А.С.[2]**
[1]*Санкт-Петербург, АГ СПбГУ*
[2]*Санкт-Петербург, Институт химии СПбГУ*
p.tusia@yandex.ru

Координация изоцианидов к металлоцентру приводит к сильному изменению их реакционной способности. В результате открывается возможность присоединения к тройной связи CN достаточно слабых *NH*-нуклеофилов, которые в обычных условиях в реакцию с изоцианидами не вступают.

Особый интерес предствляет взаимодействие изоцианидных комплексов палладия(II) с различными полинуклеофилами, в частности, с соединениями, где нуклеофильные центры имеют разную природу. Ранее было установлено, что сочетание изоцианидных комплексов палладия(II) с N-фенилбензамидином в зависимости от заместителей в изоцианидной группе приводит к образованию карбеновых комплексов разной региоселективности [1].



Другим видом бинуклеофилов являются аминоазагетероциклы и представляют интерес поскольку один из нуклеофильных центров входит в состав ароматической системы. Перед нами встала задача определить региоселективность в реакции аминоазагетероциклов с изоцианидных комплексов палладия(II). Все полученные комплексы были охарактеризованы с помощью комплекса физико-химических методов анализа: ИК-спектроскопия, ЯМР-спектроскопия, масс-спектроскопия и рентгено-структурный анализ для твердой фазы. Исследования проведены с использованием оборудования ресурсных центров СПбГУ «Магнитно-резонансные методы исследования», «Рентгенодифракционные методы исследования» и «Методы анализа состава вещества».

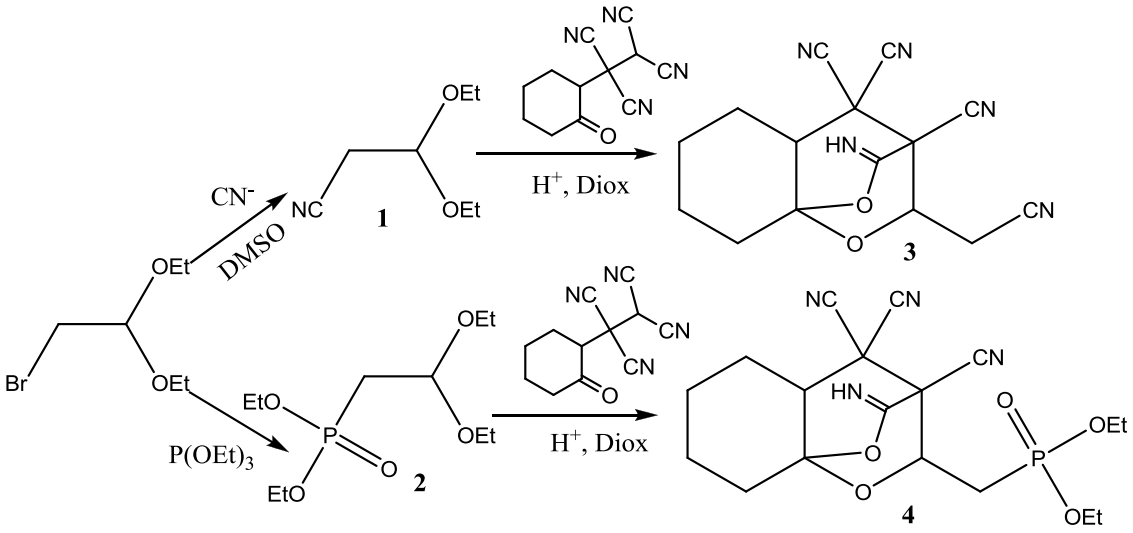
Список литературы

1. Tskhovrebov A.G., Luzyanin K.V., Kuznetsov M.L., Sorokoumov V.N., Balova I.A., Haukka M., Kukushkin V.Yu. // Organometallic. 2011. Vol. 30. N 4. P. 863-874.

СИНТЕЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОАКТИВНЫХ ГЕТЕРОЦИКЛОВ НА ОСНОВЕ ЗАМЕЩЕННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АЦЕТАЛЬДЕГИДА

Петров С.С.*, *Васильев А.Н.*, *Лыщиков А.Н.*, *Насакин О.Е.
Чебоксары, ЧГУ им И.Н.Ульянова
polycyan@mail.ru

В настоящее время органическая химия усиленно развивается в направлении синтеза соединений, в том числе и гетероциклов, с точки зрения их практического использования в медицине, промышленности и т.д. Известно, что гетероциклы, имеющие в своем окружении различные сочетания функциональных групп значительно расширяют круг их использования, например, фосфорильная и цианогруппа могут полностью изменить биологическую и химически активную составляющую гетероцикла. Особо привлекают малостадийные синтезы гетероциклов с указанными группами. Известно, что тетрацианоэтилированные кетоны способны вступать во взаимодействие с карбонильными соединениями с образованием уникальных по структуре гетероциклов.

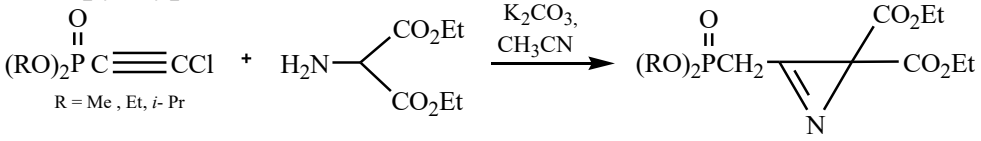


В качестве исходного реагента для этого удобно использовать бромацеталь, в который известными методами возможно введение циано или фосфонатную группы с образованием замещенных этилацеталей уксусного альдегида **1** и **2**. Полученные производные в условиях кислотного катализа в среде диоксана претерпевают последовательно первоначальный гидролиз ацетального фрагмента с образованием промежуточного альдегида, последующее их взаимодействие с тетрацианоэтилированными кетонами и конечным формированием диоксабициклов **3** и **4**. Выбор подобного метода синтеза связан с низкой устойчивостью замещенных производных ацетальдегида, которые в момент синтеза быстро вступают во взаимодействие с кетонами **3**. В последующем с целью увеличения выходов продуктов будет произведен подбор условий проведения реакции. Полученные гетероциклы, особенно бицикл **3**, представляют интерес для химической модификации, вследствие наличия дополнительной цианогруппы, которая позволит получить еще один аннелированный гетероцикл в уже имеющемся.

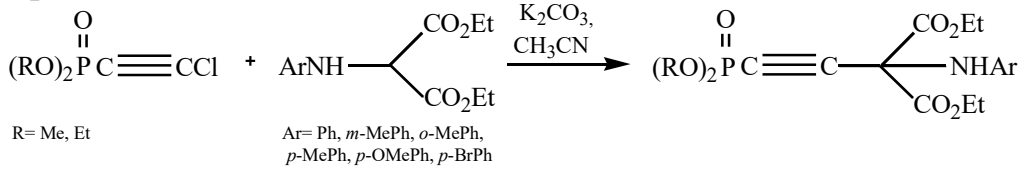
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ХЛОРАЦЕТИЛЕНФОСФОНАТОВ С АРИЛАМИНОМАЛОНАТАМИ

Плотникова А.А.*, *Ляменкова Д.В.*, *Догадина А.В.
Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)
daria.lyamenkova@gmail.com

Недавно было показано, что взаимодействие хлорацетиленфосфонатов с такими СН-кислотами, как амидомалонаты, проходит с замещением атома хлора и последующей внутримолекулярной циклизацией с образованием фосфорилированных оксазолинов [1]. Аналогично протекает реакция хлорацетиленфосфонатов с аминодиэтилмалонатом, приводя к образованию азириновой структуры [2]:



Нами была исследована реакция хлорацетиленфосфонатов с ариламиномалонатами. Установлено, что взаимодействие протекает без циклизации с сохранением тройной связи и образованием соответствующих этинфосфонатов:



Реакцию проводили при интенсивном перемешивании, при комнатной температуре в безводном ацетонитриле. Время протекания реакции – 3 дня. Очистка полученных соединений проводилась колоночной хроматографией. Выход составил 70-80 %.

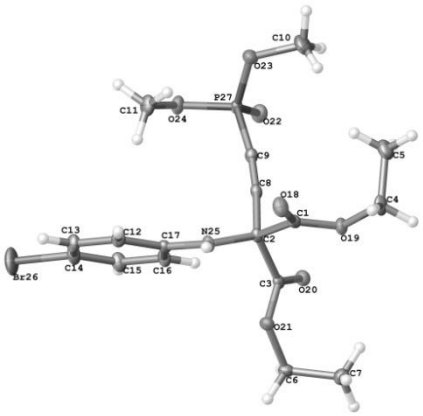


Рис.1. Геометрия молекулы 2-(диметоксифосфорилэтинил)-2-*p*-толуиламино-1-диэтилмалонат

Строение полученных этинилфосфонатов доказано результатами ЯМР спектроскопии на ядрах ^{1}H, ^{13}C, ^{31}P, ^{15}N и подтверждено данными масс-спектрометрии высокого разрешения (ESI), ИК-спектрометрии и рентгено-структурного анализа.

Список литературы

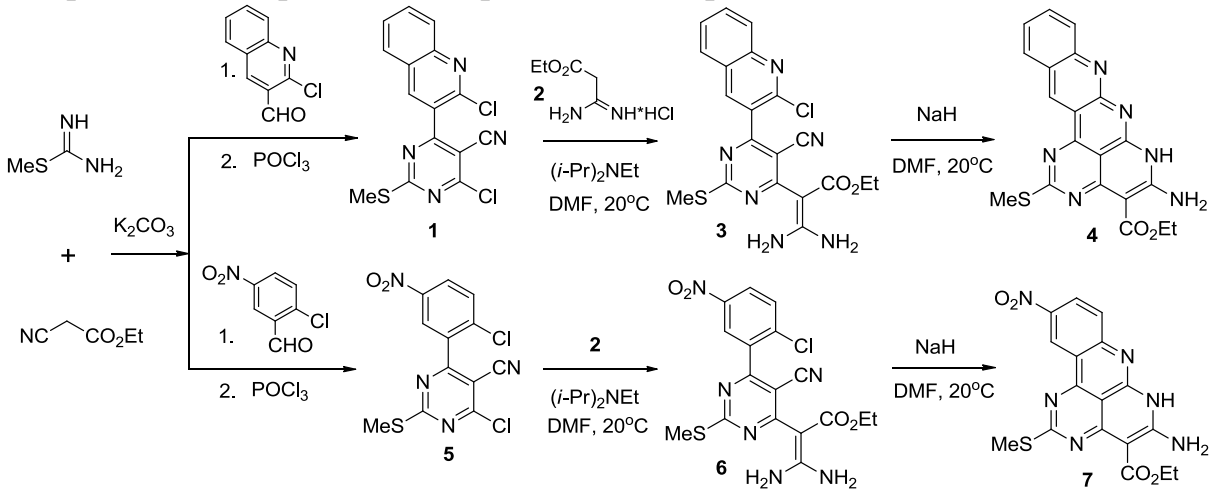
1. Храмчихин В.А., Догадина А.В., Храмчихин А.В., Ионин Б.И. // ЖОХ. 2012. Т. 82. Вып. 4. С. 694-696.
2. Ляменкова Д.В., Викторов Н.Б., Догадина А.В. // ЖОХ. 2015. Т. 85. Вып. 2. С. 330-333.

ТАНДЕМНАЯ ЦИКЛИЗАЦИЯ 4-(2,2-ДИАМИНОВИНИЛ)-6-(*О*-ХЛОРАРИЛ)ПИРИМИДИН-5-КАРБОНИТРИЛОВ. СИНТЕЗ НОВЫХ *ПЕРИ*-КОНДЕНСИРОВАННЫХ ГЕТЕРОЦИКЛОВ

***Путинцева М.Н.**, Бакулина О.Ю., Дарьин Д.В.*
Санкт-Петербург, СПбГУ
hippopotable@mail.ru

В настоящей работе предлагается новый метод синтеза ранее неизвестных полициклических ароматических азагетероциклов (типов **4** и **8)**, являющихся перспективными объектами исследования биологической активности и фотофизических свойств.

Исходные пиримидины (**1**, **5**) были получены по реакции аналогичной синтезу Бигинелли из S-метилизотиомочевины, этилцианоацетата и *о*-хлор ароматических альдегидов. На следующем этапе в пиримидиновый цикл был введен ендиаминный фрагмент путем замещения активного атома хлора при взаимодействии с гидрохлоридом этоксикарбонилацетамидина (**2**). Эта стадия основана проявлении амидином (**2**) *С*-нуклеофильных свойств при переведении его в форму свободного основания [1]. Ключевой стадией предлагаемого подхода является необычная тандемная циклизация соединений (**3** и **7**). Депротонирование аминогруппы под действием гидрида натрия приводит к циклизации посредством нуклеофильного присоединения по нитрильной группе, за которой следует спонтанное внутримолекулярное ароматическое нуклеофильное замещения атома хлора, что в итоге приводит к образованию *пери*-конденсированной гетероциклической системы.



В дальнейшем планируется расширить круг субстратов для обнаруженной тандемной циклизации, используя другие типы ароматических колец, уходящих групп и заместителей в ендиаминном фрагменте.

Все новые соединения охарактеризованы с помощью спектроскопии ЯМР ^{1}H, ^{13}C, ИК-спектроскопии и масс-спектров высокого разрешения.

Список литературы

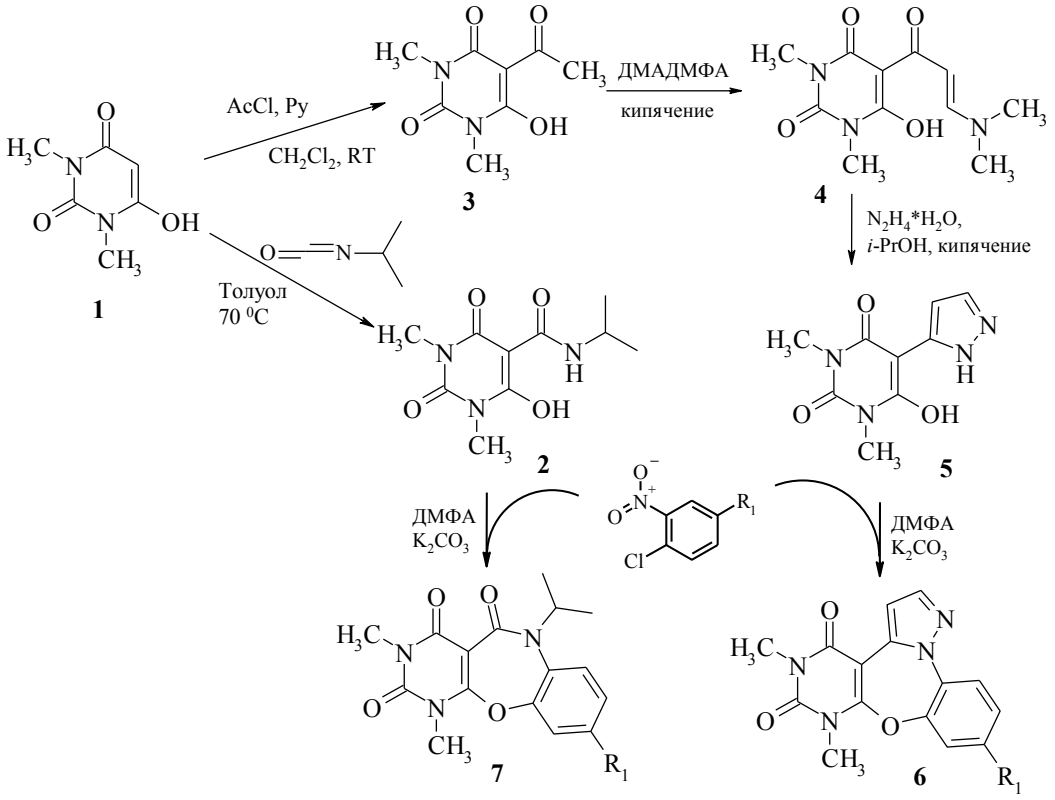
1. Igumnova E.M., Selivanov S.I., Dar'in D.V., Lobanov P.S. // Chem. Heterocycl. Comp. 2012. Vol. 48. N 3. P. 436-441.

СИНТЕЗ БИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НУКЛЕОФИЛОВ НА ОСНОВЕ 1,3-ДИМЕТИЛБАРБИТУРОВОЙ КИСЛОТЫ

Реуцкая Е.Ю.*, *Сапегин А.В.*, *Дорогов М.В.
Ярославль, ЯГПУ им. К.Д. Ушинского
Elenochka_Yurjevna@mail.ru

Барбитуровая кислота и её производные лежат в основе большого числа лекарственных средств, использующихся в качестве снотворных веществ, оказывающих противосудорожное, анестезирующее и седативное действие [1].

В данной работе нами были получены 5-замещенные производные 1,3-диметилбарбитуровой кислоты, содержащие пиразолильный **5** и амидный **2** фрагменты.



Показано, что данные соединения успешно могут быть использованы в качестве бифункциональных нуклеофилов в реакции денитроциклизации, приводящей к формированию бензоксазепиновых систем **6,7** [2, 3].

Структура всех впервые полученных соединений доказана с помощью современных методов физико-химического анализа: ЯМР ^{1}H, ^{13}C, РСА.

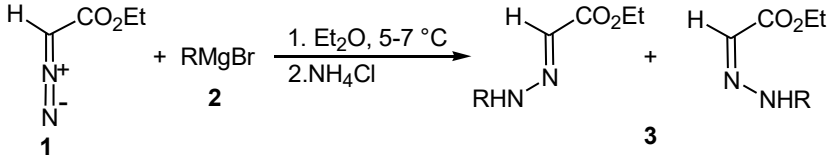
Список литературы

1. Крыльский Д.В., Сливкин А.И. Гетероциклические лекарственные вещества. Учебное пособие по фармацевтической химии. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2007. 234 с.
2. Sapegin A.V., Kalinin S.A., Smirnov A.V., Dorogov M.V., Krasavin M. // Synthesis. 2012. Vol. 44. N 15. 2401-2407.
3. Sapegin A.V., Sakharov V.N., Kalandadze L.S., Smirnov A.V., Khristolyubova T.A., Plakhtinskii V.V., Ivashchenko A.V. // Mendeleev Comm. 2008. Vol. 18. N 5. P. 281-283.

МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТЕРЕОИЗОМЕРОВ АЛКИЛГИДРАЗОНОВ ЭТИЛГЛИОКСИЛАТОВ

Ротару К.И., ***Зенкевич И.Г., Костиков Р.Р.***
Санкт-Петербург, СПБГУ
pasa-rot@mail.ru

При взаимодействии этилдиазоацетата **1** с алкил магний бромидов **2a-e** образуется смесь *E/Z*-изомеров гидразонов **3a-e**, с выходами 30-95%. Полученные соединения были исследованы методом хромато-масс-спектрометрии.



R= Me (**a**), Et (**b**), *n*-Pr (**c**), *i*-Bu (**d**), *t*-Bu (**e**)

Из литературных данных известно, что структурные изомеры соединений **4, 5** отличаются по распаду, по времени выхода и индексу удерживания (таблица 1) [1, 2]. Хроматографический анализ соединений **3** показал, что в них присутствует два сигнала, которые не соответствует стереоизомерам, а соответствует структурным изомерам **6, 7**, которые дают одинаковый масс-спектр, но разные времена выхода и индексы удерживания (таблица 2).

Таблица 1. Данные хромато-масс-спектрометрии соединений **4,5**:

CH_3-CH_2-N=N-CH_2-CH_3 ⇌ CH_3-CH_2-NH-N=CH-CH_3

4 **5**

[M]	[M-Et]	[M-EtN_2]	RI	[M]	[M-Me]	[M-EtNH]	RI
86(54)	57(65)	29(100)	568	86(36)	71(100)	42(74)	784

Таблица 2. Данные хромато-масс-спектрометрии соединений **6,7**:

R-N=N-CH_2-CO_2Et ⇌ R-NH-N=CH-CO_2Et

6 **7**

R	[M]	[M-R]	[M-RN_2]	[M-CO_2Et]	RI	$t_{выхода}$ (мин)
6a	130(54)	115(48)	87(100)	57(42)	934	4.3-4.5
7a	130(40)	115(73)	87(100)	57(58)	1264	11.0-11.6
6b	144(28)	115(55)	87(100)	71(17)	1025	5.7-5.9
7b	144(15)	115(69)	87(100)	71(15)	1361	12.1-12.7
6c	158(27)	115(45)	87(100)	85(30)	1156	8.1-8.3
7c	158(17)	115(47)	87(100)	85(45)	1463	14.2-14.7
6d	172(14)	115(20)	87(50)	-	1264	9.4-9.8
7d	172(8)	115(18)	87(45)	-	1465	15.3-15.8
6e	172(17)	115(97)	87(100)	99(3)	1159	6.8-7.8
7e	172(8)	115(89)	87(80)	99(4)	1311	11.0-11.5

Список литературы

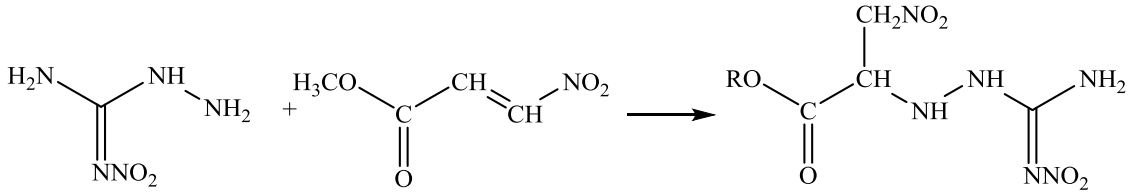
1. Görgényi M., Fekete Z., Seres L. // Chromatographia. 1989. Vol. 27. N 11/12. P. 581-584.
2. Зенкевич И.Г. // ЖСХ. 1999. Т. 40. № 1. С. 121-130 [J. Struct. Chem. 1999. Vol. 40. N 1. P. 101-107]

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 1-АМИНО-2-НИТРОГУАНИДИНА С МЕТИЛ-β-НИТРОАКРИЛАТОМ

Рябов Б.А., *Озерова О.Ю., Ефимова Т.П., Новикова Т.А.*
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
boggi59@mail.ru

Нитрогуанидин и его производные используются в органическом синтезе для конструирования полиазотистых линейных и гетероциклических соединений. Нами исследовались реакции 1-амино-2-нитрогуанидина (**1**) с геминально- и вицинальноактивированными нитроалкенами [1, 2]. Так, взаимодействия 1-амино-2-нитрогуанидина с нитроэтенами и *гем*-бром-, -этоксикарбонил- и -бензоилнитроэтенами идут по пути нуклеофильного присоединения с последующим элиминированием и завершаются образованием N-нитроформамидил-гидразонов, обладающих инсектицидной активностью [3].

Продолжая исследования в данном направлении, нами 1-амино-2-нитрогуанидин (**1**) вводился в реакцию с метил-β-нитроакрилатом.



1 **2**

Реакция протекала в водно-спиртовой среде при нагревании до 60°С и завершалась образованием продукта нуклеофильного присоединения (**2**) с выходом 51%, строение которого подтверждено современными спектральными методами. Полученное соединение (**2**) перспективно для получения гетероциклического соединения ряда 1,2,4-триазина, образование которого возможно в результате внутримолекулярной гетероциклизации с участием амино- и сложноэфирной групп.

Производные 1,2,4-триазина используются в качестве пестицидных препаратов. Например, метрибузин и метамитрон дают хорошие результаты при низких нормах расхода, а также не накапливаются в почвах, в отличие от симметричных триазинов [4].

Список литературы

1. Ефимова Т.П., Озерова О.Ю., Белик И.В., Новикова Т.А., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2012. Т. 82. Вып. 8. С. 1330-1336.
2. Ефимова Т.П., Озерова О.Ю., Новикова Т.А., Байчурин Р.И., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2014. Т. 84. Вып. 8. С. 1268-1272.
3. Zhaohai Q. // Pat. 2216324 A1 (2010) China.
4. Хамаев В.Х., Лазина Е.В., Мазитова А.К. // Башкирский химический журнал. 2002. Т. 9. № 2. С. 5-7.

ИССЛЕДОВАНИЕ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ КОМПЛЕКСОВ 1-(2-ЭТОКСИЭТИЛ)-4-(АЛКИН-1-ИЛ)-ПИПЕРИДИНОВ С β-ЦИКЛОДЕКСТРИНОМ МЕТОДОМ СПЕКТРОСКОПИИ ЯМР

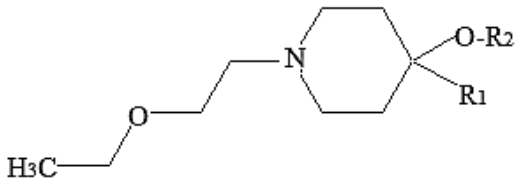
Сейлханов О.Т. [1], ***Назаренко Л.А.*** [1], ***Поплавский Н.Н.*** [1], ***Сейлханов Т.М.*** [1], ***Искакова Т.К.*** [2], ***Пралиев К.Д.*** [2]

[1] *Республика Казахстан, Кокшетау, КГУ им. Ш.Уалиханова*

[2] *Республика Казахстан, Алматы, ИХН им. А.Б. Бектурова*

tseilkhanov@mail.ru

В рамках данного исследования были интерпретированы одномерные (на ядрах ^{1}H и ^{13}C) и двумерные (COSY, HMQC, ROESY) спектры фармакологически активных производных пиперидина, β-циклодекстрина (ЦД) и их супрамолекулярных комплексов. В основу изучения комплексов методами ЯМР нами было положено предположение об образовании супрамолекулы путем межмолекулярного взаимодействия субстрата и рецептора, вызывающего экранирование определённых протонов [1]. Установлено, что наибольшая разница в значениях химических сдвигов характерна протонам N-этоксиэтильного фрагмента молекул субстратов и внутрисферным протонам циклодекстринового рецептора. Этот факт указывает на расположение этоксиэтильного заместителя во внутренней дегидратированной полости ЦД при комплексообразовании [2]. Также определены слабые невалентные взаимодействия остальных протонов молекулы-гостя с внешней полостью ЦД и молекулами растворителя (ДМСО-d_6).



I: $R_1=C_5H_7$, $R_2=C(O)C_6H_5$
II: $R_1=C_5H_7$, $R_2=H$
III: $R_1=C_6H_9$, $R_2=C(O)C_6H_5$

Для определения стехиометрического состава комплексов были сопоставлены интегральные интенсивности сигналов протонов циклодекстринового остова и протонов молекул включённого гостя. С учетом молекул воды, высвобождающихся из полости олигосахаридов при комплексообразовании, во всех случаях было доказано инкапсулирование молекулы гостя одной молекулой ЦД (1 : 1).

Высказанные гипотезы о процессах инкапсулирования производных пиперидина были подтверждены двумерными спектрами ROESY, интерпретация которых позволила установить взаимодействия между протонами этоксиэтильного фрагмента субстратов с протонами внутренней полости ЦД.

Список литературы

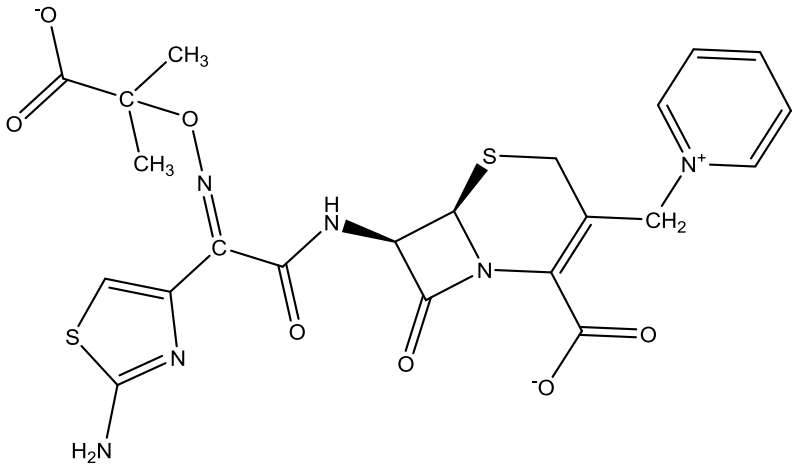
1. Aridoss G., Amirthaganesa Sh., Kumar N, Kim J., Lim K., Kabilan S., Jeong Y. // Bioorg. Med. Chem. Lett. 2008. Vol. 18. N 24. P. 6542-6548.
2. Kemelbekov U.S., Hagenbach A., Lentz D., Imachova Sh. O., Pichkhadze G. M., Rustembekov Zh. I., Beketov K. M., Praliev K. D., Gabdulkhakov A., Guskov A., Saenger W. // J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem. 2010. Vol. 68. N 3-4. P. 323-330.

ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ И КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВ ЦЕФТАЗИДИМА

Соколова Е.М.

Тверь, ТвГУ
ka-93@bk.ru

Методом pH-метрического титрования определены константы кислотно-основных и металл-лигандных равновесий в растворах цефалоспоринового антибиотика III поколения цефтазидима и его комплексов с Cu(II) и Ni(II).



Анион цефтазидима $Ctzd^-$

Из кривых pH-метрического титрования 0.1 моль/л раствором HNO_3 на фоне 0.1 моль/л при 25 ºС 10^{-3} моль/л растворов натриевой соли цефтазидима (NaCtzd), а также NaCtzd в присутствии $Cu(NO_3)_2$ или $Ni(NO_3)_2$ с использованием программы New DALSFEK (KCM Soft, 2000 г.) рассчитаны константы протонирования аниона цефтазидима $Ctzd^-$ и константы образования комплексов $Ctzd^-$ с Cu(II) и Ni(II). Результаты приведены в таблице:

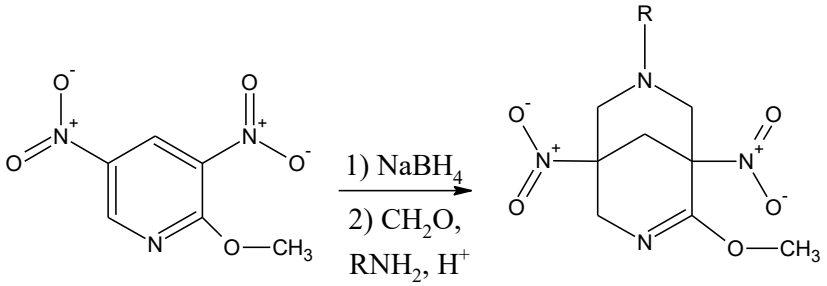
Равновесие	lgβ
$H^+ + Ctzd^- \Leftrightarrow HCtzd$	4.82 ± 0.04
$2\ H^+ + Ctzd^- \Leftrightarrow H_2Ctzd$	7.62 ± 0.06
$3\ H^+ + Ctzd^- \Leftrightarrow H_3Ctzd$	9.23 ± 0.09
$Cu^{2+} + Ctzd^- \Leftrightarrow CuCtzd^+$	5.03 ± 0.06
$Ni^{2+} + Ctzd^- \Leftrightarrow NiCtzd^+$	4.04 ± 0.03
$Ni^{2+} + 2\ Ctzd^- \Leftrightarrow Ni(Ctzd)_2$	6.41 ± 0.06

СИНТЕЗ БИЦИКЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР СОДЕРЖАЩИХ АМИНОКИСЛОТНЫЙ ФРАГМЕНТ НА ОСНОВЕ АНИОНЫХ СИГМА-АДДУКТОВ 3,5-ДИНИТРО-2-МЕТОКСИПИРИДИНА

Сурова И.И., Атрощенко Ю.М., Шаркова Е.В., Блохин И.В.
Тула, ТГПУ им. Л.Н. Толстого
reaktiv@tspu.tula.ru

Производные пиридина широко распространены в природе и образуют обширный класс алкалоидов. Как сами они, так и их синтетические производные проявляют различные виды биологической активности и используются как средства противовоспалительного, спазмолитического, анальгетического и противошокового действия [1]. Поэтому актуальным является целенаправленный синтез новых соединений данного ряда.

Получение производных 3,7−диазабицикло[3.3.1]нонанов проводилось нами двустадийно, на первой стадии происходит частичное восстановление связей ароматического кольца с образованием промежуточного σ-комплекса под действием тетрагидробората натрия на раствор исходного соединения в смеси этанол-ДМФА-вода. Полученный аддукт не выделяли и при охлаждении до 10ºС вводили в конденсацию по Манниху. При подкислении реакционной смеси 20%-ным раствором H_3PO_4 до pH 4 выпадали осадки целевых продуктов. После перекристаллизации из пропанола-2, выход соединений составил 60–80%.



R= β-Ala, Gly, PhAla.

Полученные соединения были выделены в индивидуальном виде, строение которых доказано методом ЯМР ^{1}H спектроскопии.

Список литературы

1. Семенов А.А. Очерк химии природных соединений. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. 664 с.
2. Методы получения химических реактивов и препаратов. // Под ред. Р.П. Ластовского. М.: ИРЕА. 1971. Вып. 23. 179 с.

ВЛИЯНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА УРОВЕНЬ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

Сычев Д.А.*, *Мухина Е.С.
Абакан, ХГУ им. Н.Ф Катанова
elenadocent@mail.ru

При рассмотрении механизмов влияния молекул средней массы (МСМ) на организм, как правило, учитывается лишь их роль в развитии эндогенной интоксикации организма [1]. Однако существенная особенность МСМ, заключающаяся в их отчетливо выраженной высокой биологической активности, дает возможность расширения представлений о роли данных молекул. Двигательная активность вызывает значительные биохимические и морфологические изменения в тканях, при этом, чем интенсивнее двигательная активность, тем большие изменения обнаруживаются [2]. Существует предположение, что дать оценку этих изменений и, в частности, оценку адекватности физической нагрузки, можно используя показатель МСМ.

Целью данного исследования явилось изучение влияния тренировочной физической нагрузки на уровень эндогенной интоксикации.

В исследовании принимали участие 20 студентов ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова» Медико-психолого-социального института (специальность «Лечебное дело») в возрасте от 19 до 23 лет (20±1.6). Для оценки уровня эндогенной интоксикации определяли спектрофотометрически на приборе «Unico 2800» содержание МСМ (Н. Г. Габриэлян, В. И. Липатова и др.) в биологическом материале (моча, собранная до и после тренировочной физической нагрузки). Полученные данные обрабатывали с использованием программ Microsoft Excel и Statistica 9,0 (StatSoft). Результаты представляли в виде среднего значения и среднеквадратичного отклонения.

Среднее значение уровня эндогенной интоксикации до выполнения студентами физической нагрузки составило 6.97 ±1,3 у.е., а после выполнения ими физической нагрузки выявлено увеличение уровня эндогенной интоксикации до 9.96±1.45 у.е., что составляет 142.93±2.45% от первоначального уровня. При этом уровень эндогенной интоксикации до физической нагрузки у юношей был больше и составлял 6.47±0.65 у.е. против 5.96±0.52 у.е. у девушек. Подобная тенденция в различии уровня интоксикации выявлена и после физической нагрузки: у юношей уровень интоксикации составлял 10.63±1.1 у.е., а у девушек – 8.0±1.05 у.е. Мы предполагаем, что увеличение содержания МСМ, обусловленное тренировочной физической нагрузкой, вызвано возможным участием их в биорегуляторных механизмах.

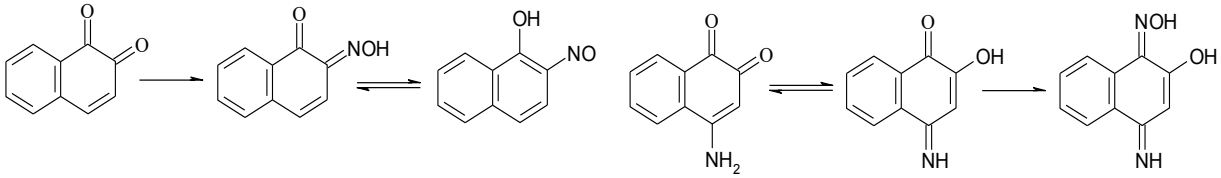
Список литературы

1. Громышевская Л. Л. // Лаб. диагностика. 1997. № 1. С. 11-16.
2. Афанасьева И.А., Таймазов В.А. // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2011. № 12(82). С.24-30.

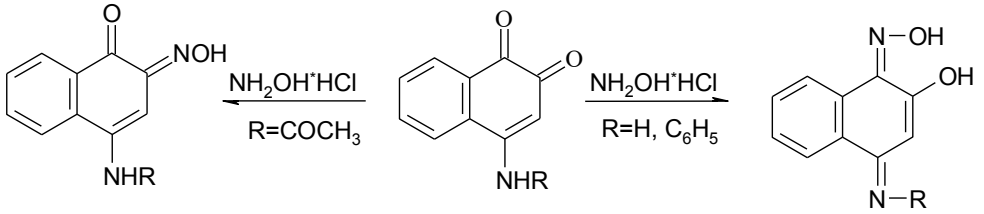
СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ НАФТОХИНОНМОНООКСИМОВ

Талдыкина Д.С.*, *Арнольд Е.В.
Красноярск, КГПУ им. В.П. Астафьева
gornostaev@kspu.ru

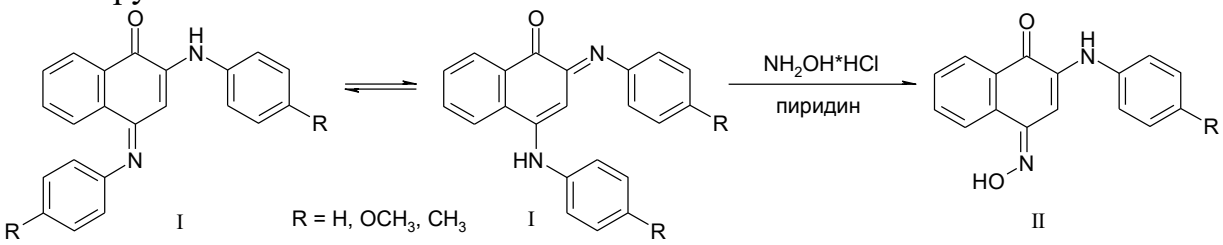
Оксимы хинонов обладают биологической активностью и перспективны для практического использования [1]. Согласно имеющимся литературным данным направление оксимирования производных 1,2-нафтохинонов зависит от их структуры [2]. Например, 1,2-нафтохинон оксимируется в положение *2*, а 4-амино-1,2-нафтохинон – в положение *1*:



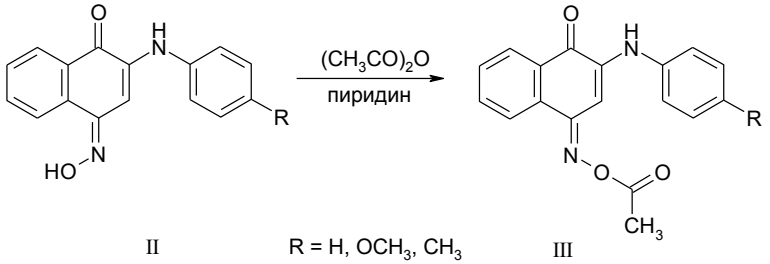
В то же время для 4-аминозамещенных 1,2-нафтохинонов направление реакции зависит от характера 4-заместителя:



Нами обнаружено, что 2-ариламинонафтохинон-4-имины селективно оксимируются по положению 4:



Полученные вещества легко ацилируются, например уксусным ангидридом:



Структура полученных соединений подтверждена данными ЯМР-H^1 спектроскопии, масс-спектрометрии, их состав подтвержден элементным анализом.

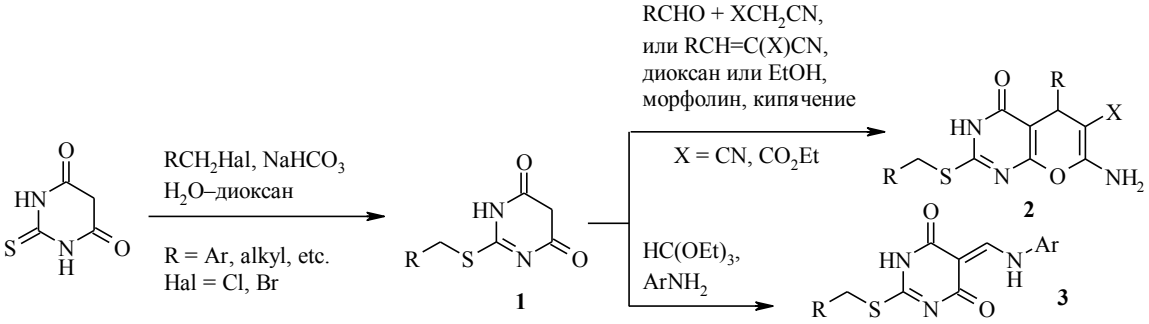
Список литературы

1. Zaware S.B., Gonnade R.G., Srinivas D., Khan A., Rane S.Y. // New Journal of Chemistry. 2011. Vol. 35. N 8. P. 1615-1623.
2. Gorstein H., Koetschet P., Duboux O. // Helv. Chim. Acta. 1933. Vol. 16. P. 241-245.

СИНТЕЗ ЗАМЕЩЕННЫХ ПИРИМИДИНОВ И ПИРАНО[2,3-*d*]ПИРИМИДИНОВ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ТИОБАРБИТУРОВОЙ КИСЛОТЫ

Украинец И.К.*, *Доценко В.В.
Краснодар, КубГУ
ilya-uk91@ya.ru

Барбитуровые кислоты (БК) представляют собой практически значимую группу производных пиримидина. Так, БК широко используются в качестве снотворных и противосудорожных средств. Ряд БК проявляет антивирусную и бактерицидную активность вследствие антагонизма с пиримидиновыми основаниями. Химии БК и структурного аналога тиоБК посвящен ряд обзорных работ [1-3], однако в литературе обнаруживается мало сведений о реакциях S-алкилпроизводных тиоБК – в частности, о реакциях конденсации в качестве метиленактивного соединения. Между тем, продукты алкилирования тиоБК легко доступны, а особенности строения делают их весьма перспективными кандидатами для использования в синтезе биологически активных соединений. Производные тиоБК **1** легко получаются при обработке тиоБК алкилгалогенидами в водно-диоксановом или водно-спиртовом растворе в присутствии оснований (соды, NaOH). Установлено, что продукты **1** проявляют типичные свойства метиленактивных соединений: реагируют с 3-арилакрилонитрилами (в многокомпонентном варианте – с альдегидами и метиленактивными нитрилами) с образованием пирано[2,3-*d*]пиримидинов **2**, а с аминами и триэтилортоформиатом при сплавлении дают анилинометилиденовые производные **3**.



Список литературы

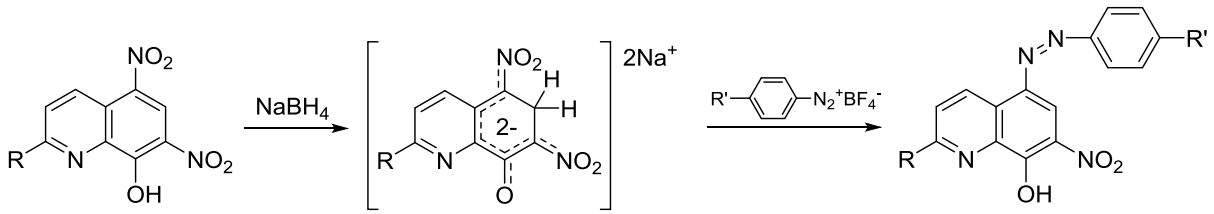
1. Москвин А.В., Резникова Н.Р., Ивин Б.А. // ЖОрХ. 2002. Т. 38. Вып. 4. С. 487-498.
2. Москвин А.В., Резникова Н.Р., Ивин Б.А. // ЖОрХ. 2004. Т. 40. Вып. 2. С. 167-183.
3. Ahluwalia V.K., Aggarwal R. // Proc. Indian Natn. Sci. Acad. 1996. Vol.62-A. N 5. P. 369-413.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АНИОННЫХ σ-КОМПЛЕКСОВ ПРОИЗВОДНЫХ 5,7-ДИНИТРОХИНОЛИНА С ФЕНИЛДИАЗОНИЙКАТИОНАМИ

Устинов И.И., ***Хлытин Н.В., Чернова А.А., Атрощенко Ю.М. Блохин И.В.***
Тула, ТГПУ им. Л.Н. Толстого
bai2688@yandex.ru

Реакция азосочетания является основным способом получения ароматических азосоединений [1]. По причине низкой электрофильности диазосоединений введение азогруппы в электронодефицитные системы (нитроарены) затруднено. Ранее в работах [2, 3] был описан новый метод получения азопроизводных динитробензолов и динитронафталинов. Данный метод заключается в замещении одной нитрогруппы, в предварительно активированном нитросоединении, арилазогруппой.

Продолжая цикл этих исследований, мы изучили реакцию гидридных σ-комплексов производных 5,7-динитрохинолина с тетрафторборатами фенилдиазониев:



1 **2** **3**

R = H, CH_3; R' = H, NO_2, CH_3

На первой стадии взаимодействие нитросоединения **1** с $NaBH_4$ приводит к образованию ярко окрашенного комплекса **2**, который отфильтровывают, промывают и вводят во вторую стадию. На второй стадии в водный раствор комплекса **2** порциями добавляют суспензию соли фенилдиазония в воде. В результате сразу начинает образовываться азосоединение **3** в виде мелкого осадка. Выход конечного продукта составляет 60-80%. Строение полученных соединений доказано методами ЯМР и ИК спектроскопии.

Список литературы

1. Гордон П., Грегори П. Органическая химия красителей. М.: Мир, 1987. 344 с.
2. Блохина Н.И., Атрощенко Ю.М., Гитис С.С., Блохин И.В., Грудцын Ю.Д., Андрианов В.Ф., Каминский А.Я. // ЖОрХ. 1998. Т. 34. Вып. 4. С. 533-535.
3. Атрощенко Ю.М., Алифанова Е.Н., Гитис С.С., Каминский А.Я. // ЖОрХ. 1992. Т. 28. Вып. 9. С. 1896-1899.

АНАЛИЗ ПРЕПАРАТОВ ИСКУССТВЕННОЙ СЛЕЗЫ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ СИНДРОМЕ СУХОГО ГЛАЗА

Чекасина Д.А.*, *Каменев Р.О.*, *Наронова Н.А.
Екатеринбург, УГМУ
edinstvennaya@inbox.ru

В современном мире многие люди страдают Синдромом сухого глаза, что проявляется в покраснении, зуде и жжении глаза. На сегодняшний день существует 4 группы препаратов, способствующих устранению данных симптомов, а также лечению.

Анализ состава исследуемых препаратов показал, что основным компонентом в каждом препарате является разные вещества: «Офтолик» (Финляндия) – повидон; «Артелак Всплеск Уно» (Германия) – гиалуроновая кислота; «Оптив» (США) – кармеллоз натрия, глицерол; «Видисик» (Германия) –карбомер.

В ходе исследования были определены физико-химические показатели в концентрированных и разбавленных растворах: величина pH, буферная емкость по кислоте и основанию (B_o, $B_к$), электропроводимость растворов (ǽ), поверхностное натяжение (σ) и окислительно-восстановительные потенциалы (φ). Данные представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели анализируемых препаратов и водных растворов

Растворы		**pH**	**Вк, моль экв/л**	**Во, моль экв/л**	**ǽ, mСм/см**	**φ, mВ**
Офтолик	1%	6,00	-0,02	0,019	159,7	72,3
Артелак	1%	6,06	-0,025	0,019	174,5	52,6
Оптив	1%	7,01	-0,02	0,023	55,5	11,4
Видисик	1%	6,40	-0,024	0,019	12,2	33,4

Лекарственный препарат «Оптив» имеет pH, близкий к pH слезной жидкости, несмотря на то, что он не обладает буферными свойствами, то есть не способен поддерживать постоянное значение pH, тем не менее данный препарат имеет малую электропроводимость. Что, безусловно, будет способствовать эффективности препарата и проявляться в долговременности действия.

Знание физико-химических показателей позволит врачу подобрать и назначить качественный и действенный препарат, близкий по свойствам к слезной жидкости человека, что избавит пациента от боли и неудобства.

Список литературы

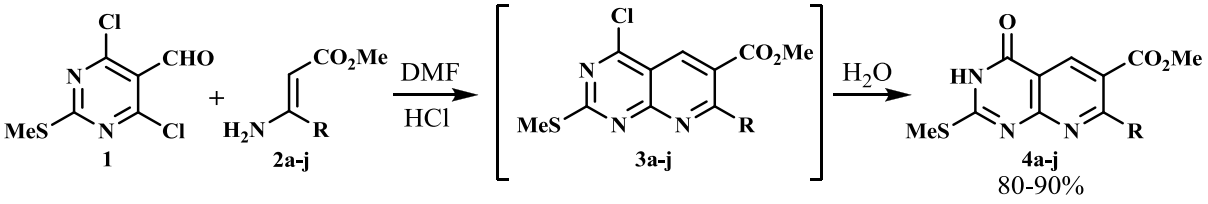
1. Винецкая М.И., Иомдина Е. Н. // Вест. офтальмол. 1994. Т. 110. № 4. С. 24-26.
2. Е.Ю. Ермишина, Н.А. Белоконова. Учебное пособие по общей химии. Екатеринбург: УГМУ, 2014. 312с.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 2-МЕТИЛСУЛЬФАНИЛ-4,6-ДИХЛОРПИРИМИДИН-5-КАРБАЛЬДЕГИДА С В-ЗАМЕЩЁННЫМИ В-АМИНОАКРИЛОВЫМИ ЭФИРАМИ. СИНТЕЗ ПИРИДО[2,3-*D*]ПИРИМИДИНОВ

Чижова М.Е.*, *Бакулина О.Ю.*, *Дарьин Д.В.
Санкт-Петербург, Институт Химии СПбГУ
chijik23@mail.ru

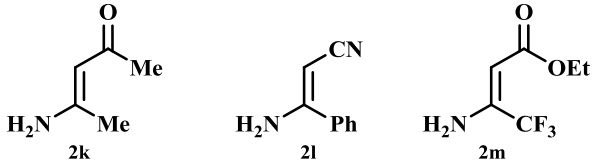
Пиридо[2,3-*d*]пиримидины проявляют различные виды биологической активности, поэтому разработка новых методов получения этих соединений имеет важное синтетическое значение.

Ранее нашей научной группой было описано получение пиридо[2,3-*d*]пиримидина **3a** в результате циклоконденсации альдегида **1** с енамином **2a** [1]. Было показано, что реакция ускоряется выделяющимся HCl. Другие енамины **2b-j** оказались менее активными: реакция без добавки кислоты либо долго не начинается, либо не происходит вовсе. Также было установлено, что в условиях реакции довольно легко происходит гидролиз пиримидинов **3b-j** до пиримидонов **4b-j**, которые и выделялись нами в качестве конечных продуктов.

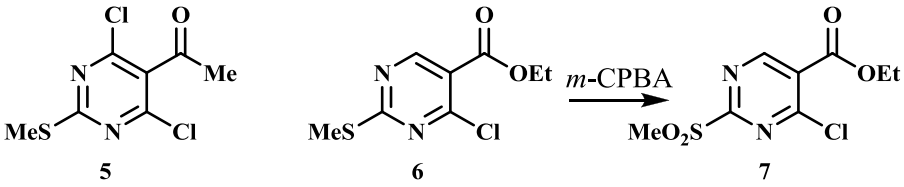


R = Me (a); Ph (b); 4-MeO-C_6H_4 (c); 4-NO_2-C_6H_4 (d); 4-F-C_6H_4 (e); thiophen-2-yl (f); 3,4-$(MeO)_2$-C_6H_3 (g); *i*-Pr (h); *t*-Bu (i); 2-Cl-C_6H_4 (j)

Было установлено, что реакция чувствительна к изменениям структуры реагентов. Так, с енамином **2k** она происходит «грязнее», продукт получается с низким выходом, с субстратом **2l** получается многокомпонентная смесь, а енамин **2m** не вступает в реакцию, и расходуется в побочных процессах.



Структурные аналоги альдегида **1**, кетон **5** и сложные эфиры **6** и **7**, не взаимодействуют с наиболее активным енамином **2a** даже при нагревании.



Список литературы

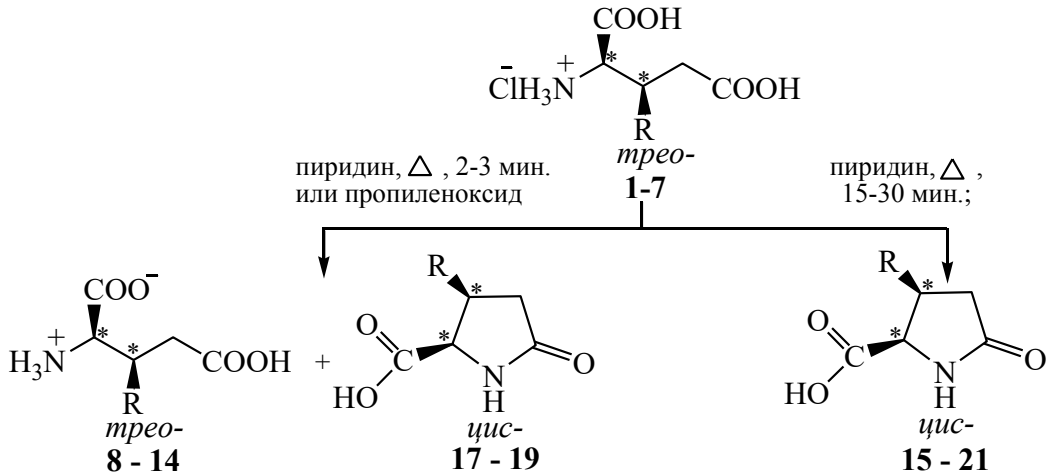
1. Bakulina O.Yu., Ivanov A.Yu., Dar'in D.V., Lobanov P.S. // Mendeleev Comm. 2014. Vol. 24. N 3. P. 163-164.

СИНТЕЗ И СТРОЕНИЕ 3-АРИЛ(ГЕТАРИЛ)ГЛУТАМИНОВЫХ КИСЛОТ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ

Яремчук А.И., ***Городничева Н.В., Остроглядов Е.С., Васильева О.С.***
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И.Герцена
kohrgpu@yandex.ru

Известно, что гидрохлорид 3-фенилГлу обладает выраженным антидепрессивным, анксиолитическим, нейропротекторным и иммунно-стимулирующим действием. В связи с этим, представляло интерес осуществить превращение ранее полученных гидрохлоридов *трео*-3-арил(гетарил)Глу в цвиттер-ионные формы, так как именно они наиболее часто используются в качестве фармакологически активных субстанций.

Нами изучено поведение гидрохлоридов (**1-7**) в присутствии пиридина или пропиленоксида в среде метилового или этилового спиртов. Оказалось, что результат этих реакций существенно зависит от условий их проведения. Так, кипячение соединений (**1-7**) в абс. этаноле в присутствии эквимольного количества пиридина в течение 1-3 минут привело к образованию индивидуальных цвиттер-ионных форм только для *трео*-Глу (**8, 9, 13, 14**).



R = C_6H_5 (**1,8,15**), n-CH_3-C_6H_4 (**2,9,16**), *n*-Cl-C_6H_4 (**3,10,17**), *м*-$NO_2C_6H_4$ (**4,11,18**), *n*-$NO_2C_6H_4$ (**5,12,19**), 3-C_5H_4N (**6,13,20**), 1-метилбензимидазол-2-ил (**7,14,21**)

Кипячение в этих же условиях гидрохлоридов (**3-5**) сопровождалось внутримолекулярной циклизацией аминокислот, причём, при использовании гидрохлорида *n*-хлорфенилГлу (**3**) выделена смесь свободной аминокислоты (**10**) и соответствующей пироГлу (**17**) в соотношении 1 : 1, а в случае гидрохлоридов *м*- и *n*-нитрофенилГлу (**4, 5**) – только пироглутаминовые кислоты (**18, 19**). Увеличение выдержки реакций аминокислот (**1-5**) до 15-30 минут во всех случаях привело к выделению *цис*-4-арил(гетарил)пироглутаминовых кислот (**15-19**). Нами использован и другой способ получения цвиттер-ионных форм *трео*-3-арил(гетарил)Глу – обработка метанольных растворов гидрохлоридов (**1-5**) избытком пропиленоксида при комнатной температуре. Однако и в этом случае в индивидуальном виде получены только свободные *трео*-3-арилглутаминовые кислоты (**8, 9**), цвиттер-ионные формы аминокислот (**10-12**) выделены в смеси с *цис*-пироГлу (**17-19**).

СЕКЦИЯ 2

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, ФИЗИЧЕСКАЯ И НАНОХИМИЯ

КАТАЛИЗИРОВАННОЕ ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ НЕФТЯНЫХ СУЛЬФИДОВ В ПРИСУТСТВИИ ДОБАВОК АЦЕТОНА

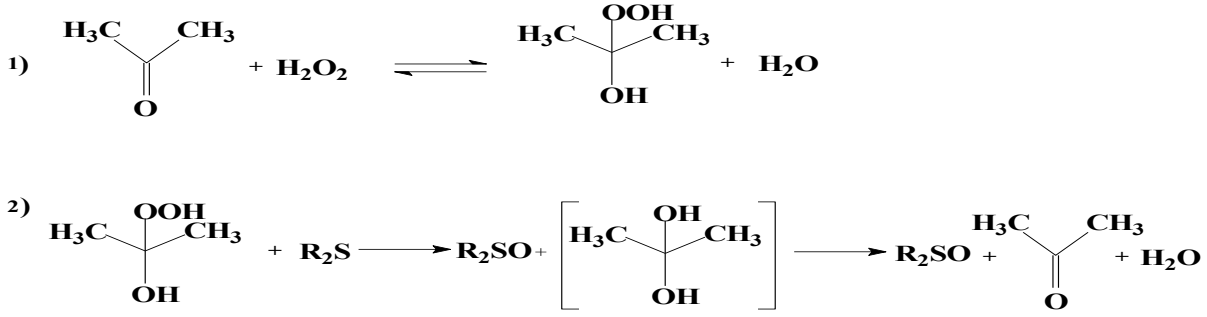
Байбуртли А.В., ***Борисов И.М.***
Уфа, БГПУ им. М. Акмуллы
alsu.vaidovna@mail.ru

Нефтяные сульфоксиды, получаемые катализированным перекисным окислением нефтяных сульфидов, используются в производстве ингибиторов асфальто-смолистых и парафиновых отложений в нефтепроводах, в качестве экстрагентов благородных металлов и в очистке отходящих газов от диоксида серы. Актуальной остается задача повышения выхода сульфоксидов при окислении сульфидов различными окислителями.

Окисление нефтяных сульфидов под действием пероксида водорода и катализатора – молибденовой кислоты проходит в условиях межфазного катализа. Ключевым интермедиатом в механизме катализированного перекисного окисления сульфидов выступает комплекс пероксомолибденовой кислоты с сульфидом $H_2MoO_4 \cdots R_2S$, который образуется на границе углеводородной и водной фаз [1].

Сульфиды хорошо растворяются в ацетоне, который в свою очередь хорошо растворим в воде. Вследствие этого добавки ацетона в реакционную смесь повышают взаимную растворимость компонентов и увеличивают доли молекул сульфида в углеводородной оболочке обратных эмульсий. Это приводит к росту концентрации комплексов $H_2MoO_4 \cdots R_2S$ и повышается выход целевого продукта при перекисном окислении нефтяных сульфидов в присутствии молибденовой и вольфрамовой кислот.

Особо следует отметить, что сульфоксид накапливается и в отсутствии катализатора с достаточно высоким выходом. Это связано с тем, что пероксид водорода и ацетон образуют дополнительный окислитель, участвующий в данной реакции:



Список литературы

1. Шарипов А.Х., Сулейманова З.А., Файзрахманов И.С. Окисление сульфидов нефти пероксидом водорода в присутствии кислот // Нефтехимия. – 1991. – Т.31. – №1. – С.86.

ФОТОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ ЧАСТИЦ, ОБЛАДАЮЩИХ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Валиева Р.Р.*, *Алфимова О.Н.*, *Исаева Е.И.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
katiavolkova@yandex.ru

В последние годы оксид меди(I) интенсивно исследуется для осуществления преобразования солнечной энергии в электрическую. Нано- и микроразмерные частицы Cu_2O является фотокатализаторами, работающим под действием видимого света разных длин. Синтезируя частицы различного размера можно управлять шириной запрещенной зоны Cu_2O, создавая фотокатализаторы с чувствительностью к различным длинам волн видимого света.

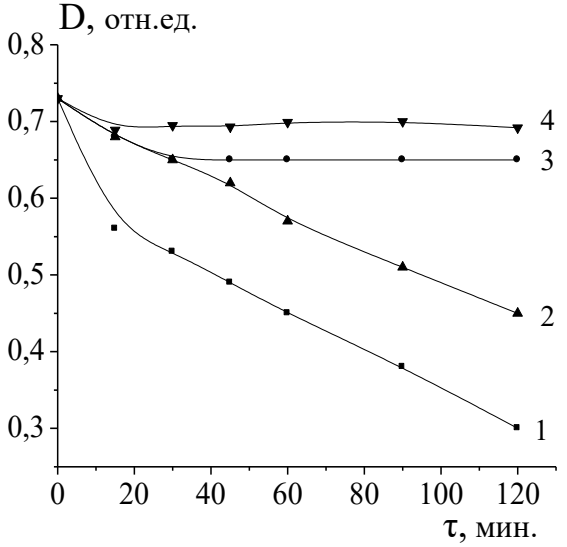


Рис. Кинетические кривые фотодеструкции раствора метилового оранжевого в присутствии частиц Cu_2O, полученных фотолизом водных растворов комплексов меди (II):
1 – $Cu(\beta\text{-ala})_2$, 2 – $Cu(\alpha\text{-ala})_2$,
3 – $Cu(Ser)_2$, 4 – $Cu(Lys)_2$

В данной работе была разработана методика получения фотокаталитически активных наночастиц оксида меди(I) на поверхности кварца путём облучения УФ светом водных растворов комплексных соединений меди(II) с аминокислотами. Исследована морфология и подтвержден состав синтезированных частиц оксида меди(I) методами УФ, видимой спектроскопии, оптической и сканирующей электронной микроскопии, рентгено-структурного спектрального микроанализа, рентгено-дифракционного анализа.

Выявлено, что облучение комплексов меди(II) с α- и β-аланином, глицином, серином, лизином УФ светом с длиной волны возбуждения 254 нм приводит к образованию частиц оксида меди(I) сферической и кубической формы на поверхности кварцевой подложки, размер которых варьируется от 250 нм до 2 мкм в зависимости от состава и концентрации комплексного соединения.

Фотокаталитические свойства полученных частиц изучены на примере реакции фотокаталитического разложения красителя метилового оранжевого под действием света с длинной волны возбуждения 365 нм и видимого света. Показано, что наибольшей фотокаталитической активностью обладают наночастицы, полученные при фотохимическом разложении комплекса меди(II) с β-аланином (рис.).

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВАКУУМНОГО СТЕКЛА С52-1 ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕФТЕСОРБЕНТОВ

Гафиуллина А.А.*, *Коган В.Е.*, *Згонник П.В.
Санкт-Петербург, Горный университет
a-nas.ka@mail.ru

Целью настоящего исследования было установление возможности получения пеностекол для нефтесорбентов на основе электровакуумного стекла С52-1, структурно-химический состав которого в молярных долях, рассчитанный по методике Р.Л. Мюллера [1], имеет следующий вид:

$0{,}035\ Me^{+}[AlO_{3/2}]^{-}\cdot 0{,}091\ Me^{+}[BO_{4/2}]^{-}\cdot 0{,}224\ [BO_{3/2}]\cdot 0{,}650\ [SiO_{4/2}]$,

где $Me^{+} = Na^{+}, K^{+}$. Достижение позитивного результата открыло бы возможности дальнейшей модификации структуры нефтесорбентов по методике получения пористых стекол.

При отработке рецептурно-технологических параметров получения пеностекла в качестве функций отклика были выбраны практическая непотопляемость образцов и отсутствие на поверхности пеностекла локализованного остаточного углерода. Наличие последнего практически исключало бы возможность дальнейших исследований по выщелачиванию щелочноалюминатных и щелочноборатных фрагментов структуры.

В качестве основного вспенивателя использовалась смесь мела и диатомита фракции ≤ 100 мкм, которая добавлялась к порошку стекла той же фракции. Гомогенизированная шихта смачивалась водой. Однако получить пеностекла с требуемыми показателями из такой шихты не удалось. Позитивные результаты (практически непотопляемые молочные пеностекла, что говорит о наличии в них фазового разделения), были получены лишь при использовании дополнительно разработанных нами рецептур на основе органических веществ растительного происхождения в специально подобранном растворителе, в которых суммарное содержание углерода не менее 1 моль на 100 г стекла.

Для полученных сорбентов характер кинетических кривых нефтепоглощения коррелирует с таковым для сорбентов со стеклообразной поверхностью [2; 3] (имеется максимум при нахождении сорбента в нефти 10 мин).

Список литературы

1. Мюллер Р.Л. Химия твердого тела и стеклообразное состояние // Химия твердого тела. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1965. – С. 9 – 63.

2. Kogan V.E., Foam glass and polymer materials: effective oil sorbents / V.E. Kogan, P.V. Zgonnik, D.O. Kovina, V.A. Chernyaev // Glass and Ceramics. – V. 70, N 11 – 12. – 2014. – P. 425 – 428.

3. Коган В.Е. Физико-химические аспекты получения нефтесорбентов из фосфатных пеностекол и кинетика нефтепоглощения / В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Ковина / Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – №04 (63). Ч. I. – 2014. – С. 33 – 36.

ЦИС-ДИАМИНАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПАЛЛАДИЯ(II) С ТИОМОЧЕВИНОЙ И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫМИ

Гришина П.С.*, *Никандров Е.М.
Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)
grishina_polina@mail.ru

Тиомочевина (TU) и ее производные активно используются в современной химии, например, как лиганды при комплексообразовании платиновых металлов, в частности, при их извлечении из растворов сорбцией на полимерных сорбентах [1]. С другой стороны, в биохимии производные TU проявляют биологически активные свойства и способны проникать через гемато-энцефалический барьер, что позволяет на их основе создавать потенциальные фармпрепараты для ЦНС. Отмечено, что тиолатные комплексы платиновых металлов [2] способны усиливать и принципиально изменять действие биологически активных соединений, катализируя физиологически значимые для организма реакции, не обладая при этом значительной цито- или нефротоксичностью.

Однако, в настоящее время достаточно мало данных о химии, свойствах и типах координации в аминатных комплексах палладия(II) с TU и ее производными. В нашем исследовании мы синтезировали ряд плоскоквадратных комплексов палладия: $[(phen)Pd(TU)_2](NO_3)_2$ (**I**) [3], $[(bipy)Pd(TUGlyH)\ (TUGly)]NO_3 \cdot 4H_2O$ (**II**) и $[(phen)Pd(Ph_2TU)_2](NO_3)_2$ (**III**), где phen = 1,10-фенантролин, bipy = 2,2'-бипиридил, TUGlyH = (4-тиоксо-1,3,5-триазин-1-ил)уксусная кислота, TUGly = (4-тиоксо-1,3,5-триазин-1-ил)ацетат, Ph_2TU = N,N'-дифенилтиомочевина, и охарактеризовали их физико-химическими методами.

По данным рентгеноструктурного анализа комплекс **I** кристаллизуется в моноклинной сингонии с пр.гр. P-1 (a 10.3200(16), b 13.291(2), c 15.330(3)Å, α 92.982(4), β 94.420(4), γ 108.637(3)°, *V* 1980.0(6)Å^3, *Z* 2); **II** - в моноклинной сингонии с пр.гр. P-21/n (a 7.9745(4), b 30.3509(19), c 12.2065(6)Å, β 95.309(5)°, *V* 2941.7(3)Å^3, *Z* 4); **III** - в триклинной сингонии с пр.гр. P-1 (a 13.8630(9), b 13.8196(9), c 12.1700(10)Å, α 122.1290(10), β 103.6130(10), γ 1887.0(2)°, *V* 1887.0(2)Å^3, *Z* 2). Комплексы **I-III** получены при взаимодействии $[(N\cap N)Pd(OH_2)_2]^{2+}$, где N∩N = phen или bipy, с TU и ее производными. Комплексы охарактеризованы данными ИК- и ЯМР спектроскопии, масс-спектрометрии, элементными анализами.

Список литературы

1. Комозин П.Н. и др. Пат. РФ №2282925 (15.03.1996)
2. Балазовский М.Б, и др. Пат. РФ №2282925 (10.05.2011)
3. Еремин А.В., Ваулина Д.Д., Степанова М.А., Беляев А.Н. // ЖОХ. 2011. Т. 81. №. 5. С. 872.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИПРИСОЕДИНЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ ИЗОЦИАНАТОВ К МАКРОИНИЦИАТОРАМ АНИОННОЙ ПРИРОДЫ

Дмитриев[1] А.С., Кусяпкулова[1] А.Б., Давлетбаева И.М.[2,3], Зарипов И.И. [2]

Казань,[1] Химический лицей им П.А. Кирпичникова,
[2] Казанский национальный исследовательский технологический университет
[3]Казанский (Приволжский) Федеральный Университет
sergeevichad@gmail.com

Работа посвящена исследованию механизма раскрытия изоцианатных групп путем установления кинетических параметров взаимодействия 2,4-толуилендиизоцианата (ТДИ) с макроинициатором анионной природы, представляющим собой блок-сополимер оксидов пропилена и этилена (ППЭГ), часть гидроксильных групп замещена на калий-алкоголятные. Актуальность этой работы связана с тем, что эта реакция лежит в основе получения нанопористых пленочных полимерных материалов.

Исходя из строения изоцианатной группы, рассматривают возможность существования в линейном полиизоцианате двух типов гомополимеров, которые могут образоваться в результате разрыва связей N=C или C=O. В первом случае макромолекулярная цепочка имеет структуру N-замещенного полиамида (N-полиизоцианаты), во втором – полиацетальную структуру (O-полиизоцианаты). Известно, что в отсутствии стабилизаторов активных центров N-полиизоцианаты циклизуются с образованием изоциануратов (шестичленные циклы).

Было показано, что на ход химических реакций при взаимодействии ППЭГ и ТДИ оказывают такие факторы, как природа растворителя, присутствие соединений кислого характера, температура среды и концентрация реагентов. Так, преимущественное формирование O-полиизоцианатных блоков наблюдается при использовании в качестве реакционной среды этилацетата, содержащего каталитические количества уксусной кислоты. Если в качестве растворителя использовать толуол или ацетон, то ТДИ полностью расходуется на процессы циклизации. Использование в качестве стабилизаторов и структурирующих соединений эпокси-замещенного полиэдрального силсесквиоксана (gl-POSS) реакция сопровождается образованием N-полиизоцианатных блоков.

Установлены эффективные константы скоростей и энергии активации. Показано, что энергия активации реакции образования O-полиизоцианатов составляет более 80 *кДж/моль*, энергия активации реакции формирования N-полиизоцианатов – 32 *кДж/моль,* а при циклизации – 180 *кДж/моль*. Полученные данные согласуются с литературными данными и подтверждают предложенные механизмы реакций ТДИ.

ТАЙНА ОДНОГО ВЕЩЕСТВА: АЦЕТАТ НАТРИЯ

Ефимов Д.А., Пятышева М.В.
Санкт-Петербург, ГБОУ СОШ № 292, 10 «А»
efimov_denis43@mail.ru

Многие химические вещества широко распространены в природе, а также находят применение в различных сферах жизнедеятельности человека. В ходе работы изучено практическое применение ацетата натрия, его химические свойства, способы получения и история открытия. Исследованы кристаллы ацетата натрия на приборе NanoEducator LE и составлена сравнительная таблица кристаллизации.

Ацетат натрия в наши дни имеет обширное применение в жизнедеятельности человека. Это вещество входит в состав живой клетки, используется в промышленности (в качестве добавки для бетона и для красителей), в хлебобулочном производстве, а также в качестве буфера для поддержания постоянного уровня pH. Ацетат натрия используется в быту как составная часть химических грелок или химических обогревателей, т.к. при кристаллизации вещества выделяется большое количество тепла (экзотермическая реакция).

В ходе работы рассмотрена литература, связанная с синтезом ацетата натрия и его химическими свойствами. Был осуществлен синтез ацетата натрия и изучены основные химические реакции с его участием. На приборе NanoEducator LE было проведено исследование кристаллов ацетата натрия, с помощью «ощупывающего» микроскопа были найдены центры кристаллизации.

Таким образом, в работе рассмотрена история открытия, практическое применение и химические свойства ацетата натрия. В исследования была проведена работа на приборе NanoEducator LE, а также были выращены кристаллы ацетата натрия и сходного по кристаллизации вещества – хромокалиевых квасцов.

Список литературы

1. Попков В.А., Пузаков С.А. Учебник общей химии. 1981. С.154.
2. Кнунянц И.Л Большой энциклопедический словарь Химия изд.2. 1998. С.361.
3. Морелл Д. Катализ в неорганической и органической химии. Книга вторая (1949) - [с.66 , с.204 , с.205 , с.215 , с.227 , с.439 , с.564]
4. Савельев Г.Г., Смолова Л.М. Общая химия. 1986. С.495.

ФОРМИРОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ НЕСТЕХИОМЕТРИЧЕСКОЙ ШПИНЕЛИ НА ОСНОВЕ ФЕРРИТА МАГНИЯ

Зайцева В.В.
Санкт-Петербург, СПБГТИ(ТУ)
zaja_tem@bk.ru

Наноразмерный феррит магния ($MgFe_2O_4$) и нестехиометрические шпинели на его основе в настоящее время активно исследуется в виду их практически значимых свойств - высокой твердости, химической и термической устойчивости, и т.д. Изучение формирования данной шпинели в наноразмерном виде и исследование ее устойчивости в этой связи представляет значительный интерес.

В данной работе феррит магния был синтезирован глицин-нитратным методом и затем гидротермально обработан. Для этого раствор нитратов магния (II), железа (III) и глицина (CH_2NH_2COOH) нагревали до практически полного испарения воды, что приводило к его самовоспламенению. После чего продукт горениягидротермально обрабатывался притемпературе 400°C, давлении 500 атм и времени выдержки 60 минут. Полученные таким образом образцы были проанализированы с помощью рентгенофазового анализа, результаты которого приведены на рис.

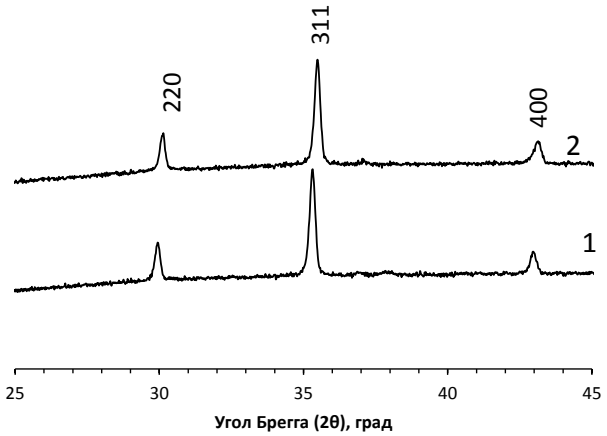


Рис. Рентгеновская дифрактограмма $MgFe_2O_4$, полученного глицин-нитратным методом(1) и затем гидротермально обработанного(2)

В результате глицин-нитратного синтеза был получен наноразмерный нестехиометрический феррит магния со средним размером кристаллитов порядка 50 нм. Фазовый состав полученного образца, отвечающий равновесному, и отсутствие фазовых превращений при его гидротермальной обработке указывает на устойчивость нестехиометрической шпинели на основе феррита магния в данных условиях.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 13-03-00888 А.

МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМОЙ НЕФТИ СВЕРХКРИТИЧЕСКИМ ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА

Закирова А. М.,[1] Радаев А.В.,[2] Сабирзянов А.Н.,[2] Мухамадиев А.А.,[2] Закиев И.Д.,[2] Давлетшин А.А.,[2] Галимзянов Р.Р.,[2] Ветошкин М.А[2]

Республика Татарстан, «Лицей –интернат для одаренных детей им. академика П.А.Кирпичникова с углубленным изучением химии» ФГБОУ ВПО «КНИТУ» [1]

Республика Татарстан, ФГБОУ ВПО «КНИТУ» [2]

Существует значительное количество способов извлечения нефти из пласта. Традиционные методы увеличения нефтеотдачи имеют пороговые условия применимости, не позволяющие их эффективно использовать при освоении трудноизвлекаемой нефти.

Преимущественное применение среди газовых вытесняющих агентов агента имеет сверхкритический диоксид углерода.

Первая причина – технологическая: диоксид углерода в сверхкритическом состоянии имеет меньшее давление смешиваемости, чем другие газы.

Вторая причина – экономическая стоимость диоксида углерода значительно ниже стоимости углеводородных газов, что определяет более низкую стоимость добываемой нефти.

Научной новизной нашей работы можно считать следующие разработки:

- были изучены свойства, расписаны этапы добычи нефти и сделаны выводы с использованием сверхкритического диоксида углерода;
- создана модель нефтяного пласта, позволяющая моделировать вытеснение нефти сверхкритическим диоксидом углерода;
- получены новые экспериментальные данные;

Таким образом, метод водогазового воздействия один из наиболее эффективных методов повышения нефтеотдачи. Применение технологий водогазового воздействия одновременной закачкой (смешанный тип), либо попеременной закачкой воды и газа, позволяет значительно повысить нефтеотдачу пластов, по сравнению с традиционным заводнением. Увеличение степени нефтеизвлечения при водогазовом воздействии по сравнению с заводнением достигается в результате следующих факторов:

- снижение вязкости воды за счет растворения в ней газа;
- дополнительного вытеснения нефти газом из крупных гидрофобных пор и верхних тупиковых зон.

Список литературы:

1. Фаткуллина А.А. Значение газовых методов в освоении. трудноизвлекаемых запасов нефти / А.А. Фатуллин // Нефтяное хозяйство.-2000.-№1.- с. 32-35.

2. Антониади Д.Г. Научные основы разработки нефтяных месторождений термическими методами / Д.Г. Антониади – М.Недра, 1995.-313с.

3. Газизов А.Ш. Повышение эффективности разработки нефтяных месторождений на основе ограничения вод в пластах / А.Ш. Газизов, А.А. Газизов.-М., ООО «Недра Бизнесцентр», 1999.- 285 с.

4. Лейк Л. Основы методов увеличения нефтеотдачи / Л. Лейк пер; с англ., 2004.-449 с.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ТОНКОЙ ПЛЕНКИ ГЕКСАЦИАНОФЕРРАТА(II) МЕДИ(II)

Ибрагимова А.Р., ***Стародубец Е.Е., Петрова Т.П.***
Казань, ВПО ФГБОУ «КНИТУ»
alija.1814@mail.ru

Гексацианоферраты металлов обладают ионной и электронной проводимостью, электрокаталитичекой активностью, что позволяет их использовать для создания модифицированных электродов [1-3], которые применяются в электрохимических сенсорах. В частности, стеклоуглеродный электрод, модифицированный наночастицами гексацианоферрата(II) меди(II), может быть использован для ускоренного обнаружения гидразина в сточных водах. Для получения тонкой пленки $Cu_2[Fe(CN)_6]$ использовался метод циклической вольтамперометрии.

За основу исследования был взят многокомпонентный состав раствора, содержащий фоновый электролит 0,1 М KCl и 0,001 М $K_3[Fe(CN)_6]$, 0,001 М $Cu(NO_3)_2$, 0,001 М Na_2H_2Edta при pH 2,0 [4]. Циклические вольтамперограммы (ЦВА) многократного циклирования стеклоуглеродного электрода для указанного раствора снимались при n = 20 и 50, где n – число циклов. Потенциал развертывали, начиная от стационарного значения E_0 = 0,67 В, в катодную область до -0,2 В, затем в анодном направлении до +0,9 В, скорость развертки потенциала V = 0,075 В/с. На ЦВА четко регистрируется пара редокс-пиков в катодной и анодной областях потенциалов. Для идентификации наблюдаемых пиков были записаны аналогичные ЦВА для растворов, содержащих фоновый раствор 0,1 М KCl и в различном сочетании другие компоненты раствора. Исследования показали, что процессы электрохимического окисления этилендиаминтетраацетат-ионов и электровосстановления аква- и этилендиаминтетраацетатных Cu(II), а также нитрат-ионов не осложняют изучаемый процесс, и при обсуждении ЦВА многокомпонентной системы следует принимать во внимание только пики катодного восстановления и анодного окисления пары $[Fe(CN)_6]^{3-}/[Fe(CN)_6]^{4-}$. То есть наблюдаемые две пары пиков связаны с процессами формирования нанопленки гексацианоферрата (II) меди (пик $К_1$) и восстановления $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (пик $К_2$) и процессами анодного окисления $[Fe(CN)_6]^{4-}$ (пик $А_1$) и $Cu_2[Fe(CN)_6]$ (пик $А_2$).

Методом ренгенофазового анализа проанализирован состав полученной на стеклоуглероде пленки, в которой доказано присутствие железа и меди.

Список литературы

1. Риччи Ф., Поша А., Москоне Д., Паллеши Дж. Способ изготовления модифицированных электродов, электроды, полученные указанным способом, и энзимные биосенсоры, включающие указанные электроды // http://www.findpatent.ru/patent/244/2442130.html

2. Каплун М.М., Иванов В.Д. // Электрохимия. 2000, Т.26, №5, С.564-572.

ПОЛИЯДЕРНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ НИКЕЛЯ(II) И МЕДИ(II)

Костененко А.Ю.*, *Никифоров А.А.
Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)
kostenenko3004@mail.ru

Полиядерные комплексные соединения никеля(II) и меди(II) имеют широкий спектр применений, например, они, используются в качестве катализаторов в органическом синтезе; обладая электронной проводимостью и магнетизмом, потенциально перспективны как металлорганические проводники, оптические и магнитные материалы, основа систем хранения информации [1].

Наряду с этим, nD (n=1-3) полимерные комплексы переходных металлов могут находить применение в реакциях ионного обмена [2] и могут представлять значительный интерес в изучении взаимодействий типа «хозяин-гость» [3].

В настоящей работе синтезированы и охарактеризованы методами рентгеноструктурного анализа (РСА), УФ- и ИК-спектроскопии, элементного анализа, масс-спектрометрии новые комплексы меди(II) и никеля(II) с трифторацетатными лигандами *catena*-[(μ-dipy)$_2$(μ-O,O'-$CF_3COO)_2Cu_2(CF_3COO)_2$] (**I**) и *trans-catena*-[(μ-N,N`-dipy)Ni$(CF_3COO)_2$ $(H_2O)_2$] (**II**) (dipy – 4,4'-дипиридил). Комплекс **I** был получен взаимодействием свежеполученного трифторацетата меди(II) с CF_3CO_2Ag в водном растворе при pH 3-4. **II** может быть получен аналогично комплексу **I** в водно-спиртовом растворе при pH ~ 4-5. Комплекс **I** растворим в воде, и низших спиртах, **II** – ограниченно в тройной смеси вода-этанол-ацетонитрил и не растворим в каждом из компонентов. По данным РСА комплекс **I** кристаллизуется в триклинной сингонии с пространственной группой P-1 (a = 8.4570(7), b = 9.3294(8), c = 10.6608(9) Å; α= 112.528(8), β= 94.193(6), γ= 101.078(7)^o; V=752.407 Å^3; R-фактор 3.93%). **II** – в тригональной сингонии, пространственная группа P 3_2 2 1 (a=11.2398(4), b=11.2398(4), c=12.8016(4) Å; γ =120.00^o; V= 1400.59 Å^3; R-фактор 2.31%).

В молекулярной структуре комплекса **I** ионы меди(II) попарно связаны двумя мостиковыми, бидентатно координированными трифторацетатными лигандами в димеры, которые, в свою очередь, объединяются в бесконечную 1D полимерную цепь мостиковыми дипирдильными лигандами. Суммарно, ионы меди(II) комплекса **I** находятся в искаженном октаэдрическом окружении MN_2O_4., как и ионы никеля(II) в комплексе **II**, но, образованном, в последнем случае, атомами азота мостиковых дипирильных лигандов, двумя атомами кислорода ацидо-лигандов и атомами кислорода двух молекул воды.

Список литературы

1. F. Mori, T. Nyui, T. Ishida, et al. //*J. Am. Chem. Soc.*, 2006, **128,** 1440.
2. R. L. LaDuca // Coord. Chem. Rev. 2009, **253**, 1759.
3. Sekiya R., Nishikiori S., Katsuyuki Ogura K.// Inorg. Chem., 2006, **45**, 9233.

РАЗРАБОТКА НОВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ РАЗЛОЖЕНИЯ ЭТАНОЛА НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО КАРКАСНОГО ЦЕЗИЙ-ЦИРКОНИЙ ФОСФАТА

Крылова А.С.*, Пылинина А.И., Чуклина С.Г., Колева Л.Д.
Москва, РУДН
askrylova25@yandex.ru

В настоящей работе сравнивается активность медьсодержащих образцов с концентрацией меди 5 вес.% в зависимости от условий предварительных термообработок.

Каталитические опыты проводились в установке проточного типа с газохроматографическим анализом продуктов превращения этанола в интервале температур 250 – 400^{0}C.

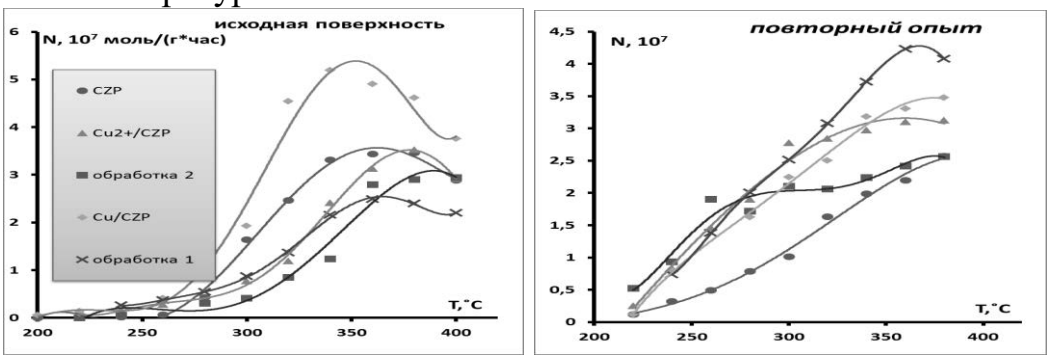


Рис. 1. Влияние условий приготовления и воздействия реакционной среды на выход ацетальдегида.

Из рисунков видно, что наибольшей исходной активностью обладает предварительно восстановленный медный образец. В случае других образцов, нанесение меди приводит лишь к снижению активности двойного цезий-цирконий фосфата. Однако реакционная среда по-разному влияет на дальнейшее формирование активных центров. В повторном опыте активность невосстановленного медного образца сравнивается с активностью восстановленного. В последнем проведенном каталитическом опыте наименьшей активностью обладает образец без меди, при этом все нанесенные образцы значительно увеличивают свою активность под действием реакционной среды. Таким образом, способ нанесения меди оказывает существенное влияние на свойства катализатора. Установлено, что криообработка прокаленного медьсодержащего образца перед процедурой восстановления создает на поверхности дополнительные центры с высокой прочностью связи спирта с поверхностью, что приводит к увеличению активности в 1,5 – 4 раза.

В данной работе исследуется влияние способа приготовления катализатора на кислотность поверхности, тестируемой по адсорбции пиридина. Продемонстрировано, что на поверхности медьсодержащих цезий-циркоий фосфатов существует два типа центров, с высокой и низкой прочностью связи пиридина с поверхностью, которые исчезают после катализа.

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ КОБАЛЬТА КАК КАТАЛИЗАТОРЫ ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЯ КИСЛОРОДА

Курчавов Д.С.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
innatexz@mail.ru

Макроциклические комплексы кобальта являются перспективными катализаторами реакции электровосстановления кислорода в неводных электролитах и используются в химических источниках тока [1]. В данной работе была осуществлена оценка каталитических свойств полимерных пленок комплексов поли-[Co(Schiff)] (Schiff – четырехдентатные основания Шиффа) в условиях функционирования литий-воздушной батареи. Установлено, что на стеклографитовом электроде, модифицированном тонкой (~100 нм) пленкой полимерного комплекса кобальта с лигандом саленового типа в воздушно-насыщенном ацетонитрильном растворе $LiPF_6$ при потенциале около 0.4 В (относительно водного AgCl/Ag электрода сравнения) наблюдается волна электровосстановления кислорода, которая отсутствует при проведении измерений на немодифицированном электроде или в отсутствие кислорода в растворе (рис. 1).

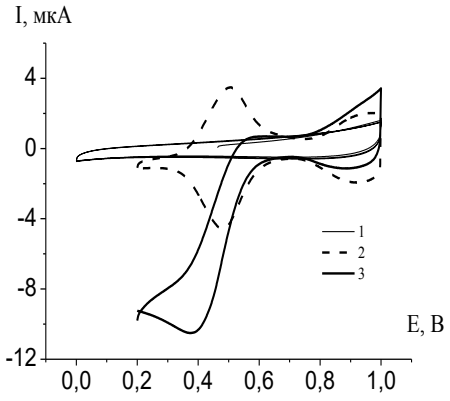


Рис. 1. Вольтамперограммы редокс-процессов, зарегистрированных на стеклографитовом электроде в 0,1M $LiPF_6$/АН в насыщенном воздухом растворе (1), на электроде, модифицированном пленкой комплекса поли-[Co(SaltmEn)], в 0,1M $LiPF_6$/АН в сухом боксе (2) и в насыщенном воздухом растворе (3). Площадь поверхности электрода 0,07 $см^2$, скорость сканирования потенциала 0,05 В/с).

С помощью методов сканирующей электронной микроскопии и электрохимической кварцевой микрогравиметрии установлено наличие на поверхности электрода продуктов электровосстановления молекулярного кислорода (вероятно, пероксида лития). Количество указанных продуктов на поверхности электрода значительно сокращается после окисления при потенциале +1 В, что свидетельствует о частичной обратимости кислородной реакции на данном электроде. С учетом высокого потенциала электровосстановления молекулярного кислорода и возможности достижения обратимости процесса полимеры поли-[Co(Schiff)] могут рассматриваться как перспективные компоненты бифункциональных катодов для литий-воздушных батарей с неводным электролитом.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты 14-29-04057, 15-03-07480).

1. Trahan M. J., Jia Q., Mukerjee S., Plichta E. J., Hendrickson M. A., Abraham K. M. // Journal of The Electrochemical Society. 2013. V. 160. P. A1577.

ФОТОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ МОНОДИСПЕРСНЫХ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Лапатин Н.А.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
NICOLJAPAT@mail.ru

Проблема получения монодисперсных наночастиц серебра в водной среде остается и в настоящее время весьма актуальной. Актуальность задачи с одной стороны связана с тем, что при исследовании, например, бактериальных свойств наночастиц серебра, необходимо сохранить водный характер среды обитания исследуемых бактерий или вирусов, а с другой стороны хорошо известно, что реакционная активность наночастиц в различных процессах определяется их размерными эффектами. Традиционные методы химического восстановления не позволяют получить основную массу частиц в виде структур одинаковой формы и размера, поскольку процесс осуществляется из неравновесного метастабильного состояния.

Целью исследования является поиск оптимальных составов фотолитов для получения наночастиц серебра путем фотохимического восстановления УФ-светом из водных растворов, содержащих $AgNO_3$ +ПАВ.

Были исследованы фотолиты, содержащие $5\cdot10^{-4}$ -$5\cdot10^{-3}$ М $AgNO_3$ и смесь ПАВ при соотношении раствор $AgNO_3$: ПАВ – 50:1. В качестве ПАВ были опробованы водные растворы: додецилсульфата, Kollidon 25 и Kollidon A (M=3 млн г/моль) и Tegotens DO, а также их смеси при различном соотношении. Анализ спектров оптического поглощения (СФ-2000) полученных при облучении светом с $\lambda_{возб}$ = 254 нм фотолита, содержащего $5\cdot10^{-4}$ М $AgNO_3$ и смесь 5% -ных растворов Tegotens DO (1-деканамин, N,N-, диметил-, N-оксид) и Kollidon 25 (Поливинилпирролидон M=28000-34000 г/моль) при соотношении 1:1, свидетельствует о том, что при малых временах облучения в спектре формируются хорошо оформленная полоса при 368 нм и пологое плечо при 480 нм. По мере облучения фотолита в течение 30 и более минут наблюдается заметное гипсохромное смещение длинноволновой полосы вплоть до 368 нм. Одно из предположений подобного характера изменения спектров заключается в том, что наночастицы вытянутой формы, образующиеся при малых временах облучения, могут в процессе длительного облучения подвергаться фотодиссоциации и таким образом наблюдается формирование монодисперсных структур.

Методом РЭМ зафиксировано, что в зависимости от исходной концентрации нитрата серебра в фотолите содержание металлических форм серебра в образцах составляет 0,1 - 0,5 ат.%.

ФОРМИРОВАНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ФЕРРОШПИНЕЛЕЙ ТИПА $MeFe_2O_4$ (Me = Co, Ni, Zn) В УСЛОВИЯХ ГЛИЦИН-НИТРАТНОГО ГОРЕНИЯ

Мартинсон К.Д.
Санкт-Петербург, СПБГТИ(ТУ)
martinsonkirill@yandex.ru

Среди феррошпинелей важное место занимают ферриты переходных металлов (например, Co, Ni, Zn). Они находят широкое применение в различных областях промышленности и техники ввиду практической значимости их свойств: большой магнитной анизотропии, высокой коэрцитивности, высокой химической стойкости и механической твердости. Особый интерес вызывают наноразмерные феррошпинели получение которых в настоящее время является одной из важнейших задач химической технологии.

В данном исследовании феррошпинели типа $MeFe_2O_4$ (Me = Co, Ni, Zn) получали методом глицин-нитратного горения [1]. Для этого кристаллогидрат нитрата $Me(NO_3)_2$ (Me = Co, Ni, Zn), нитрата железа $Fe(NO_3)_3$ и глицин CH_2NH_2COOH растворялись в 250 мл воды при постоянном перемешивании и затем выпаривались до практически полного удаления воды и последующего самовоспламенения. Полученные в результате горения порошки анализировались с помощью элементного анализа, рентгенофазового анализа и сканирующей электронной микроскопии [1]. Дисперсный состав образцов анализировался по уширению линий рентгеновской дифракции с использованием формулы Шеррера.

В результате работы были получены монофазные наноразмерные феррошпинели $CoFe_2O_4$, $NiFe_2O_4$ и $ZnFe_2O_4$ со средним размером кристаллитов 31±3, 17±2 и 20±2 нм. Элементный состав полученных образцов согласно данным РСМА совпадает со значениями заданными по синтезу в пределах погрешности метода определения. Таким образом была показана возможность получения наноразмерных феррошпинелей типа $MeFe_2O_4$ (Me = Co, Ni, Zn) в условиях глицин-нитратного горения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 13-03-00888 А.

Список литературы

1. Комлев А. А., Гусаров В. В. // Неорганические материалы. 2014. Т. 50. № 12. С. 1346–1351.

ЦИС-ДИАМИНАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПЛАТИНЫ(II) С 2-АМИНОЭТАНТИОЛОМ

***Митрофанов И.В.*, Суезов Р.В.**
Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)
carlemeros@gmail.com

Поиск каталитических систем, содержащих *d*-элементы, способных регулировать тиол-дисульфидный статус в организме и не обладающих значительной токсичностью является актуальной проблемой современной бионеорганической химии. Известно, что окислительно-восстановительная регуляция клеточных процессов осуществляется через тиоловые группы цистеина в составе белков, глутатиона (GSH, L-γ-глутамил-L-цистеинилглицин) и др. Нарушение равновесия (т.е. тиол-дисульфидного статуса) между количеством окисленных (-S-S-) и восстановленных (-SH) форм тиоловых групп приводит к тяжёлым патологиям. В клетке обратимое восстановление дисульфидных связей тиоловых групп регулируется металлсодержащими ферментами, моделями активных центров которых могут служить координационные соединения d-элементов.

С другой стороны, известно множество цитостатических препаратов на основе платины(II) (цисплатин, оксалиплатин и др.) и исследование процессов инактивации данных препаратов в организме, выделение промежуточных или конечных метаболитов, важно для их дальнейшего совершенствования, нивелирования цито- и нефротоксичности и понимания механизма действия.

Нами синтезированы комплексы платины(II) с эндогенным биологически значимым тиолом – 2-аминоэтантиолом (aet). При взаимодействии $[Pt(dipy)Cl_2]$ (dipy – 2,2`-дипиридил) с раствором нитрата серебра и гидрохлоридом aet происходит образование биядерного тиол-мостикового комплекса, $[Pt_2(\mu\text{-}S(CH_2)_2NH_3^+)_2(dipy)_2](NO_3)_4\cdot 2H_2O$ (**I**) и $[Pt_2(\mu\text{-}S(CH_2)_2NH_3^+)_2(dipy)_2](NO_3)_4\cdot 5H_2O$ (**II**), в то время, как с дисульфидом aet образуется полимерный смешанноядерный *catena*-$[(dipy)Pt(k\text{-}S,N\text{-}aet)(\mu\text{-}Ag)](NO_3)_2\cdot 3H_2O$ (**III**), т.е. происходит расщепление связи S-S в координирующемся лиганде.

По данным РСА комплекс **I** кристаллизуется в триклинной сингонии с пр. гр. P-1 (a 11.9220(10), b 12.0394(10), c 13.4167(11) (Å); α 86.809(2) β 74.391(2) γ 65.046(2) (°); V 1677.89 (Å^3); Z 2; R 0.0292); **II** – в триклинной сингонии с пр. гр. P-1 (a =11.2773(2), b =12.1716(6), c = 14.5554(6) Å, α =73.853(4), β = 82.523(3), γ =73.068(3)°, V = 1833.28(12) Å^3, Z = 2, R = 0.0262) **III** – в моноклинной сингонии с пр. гр. P $2_1/n$ (a 7.3079(9) b 22.197(3) c 24.958(3) (Å); β 95.807(2) (°); V 4027.75 (Å^3); Z 4; R 0.0433).

Выделенные комплексы охарактеризованы методами электронной и ИК-спектроскопии, масс-спектрометрией и элементными анализами.

КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ЧИСТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЕДИ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ

Мифоленкова С.Е.*, Ахмедьярова А.Т., Бойцова Т.Б.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
smifolenkova92@mail.ru

Кислород и влага воздуха, а также агрессивные среды способствуют окислению поверхностного слоя изделий из меди и медных сплавов (латуней, бронз, мельхиора) с образованием оксидов различного состава, которые под действием сернистых, хлорсодержащих и углекислотных соединений со временем превращаются в патину. В результате эксплуатации поверхность изделий тускнеет, темнеет и теряет привлекательный внешний вид. В связи с этим создание композиции, которая обеспечит чистку и пассивацию поверхности меди и медьсодержащих сплавов в бытовых условиях, является актуальным.

Целью работы явилась разработка композиции, обеспечивающей удаление оксидных, сульфидных и карбонатных слоев с поверхности меди и медных сплавов.

Показано, что в качестве «чистящих» компонентов композиции, могут выступать соединения, способные образовывать устойчивые комплексы с компонентами сплава. Выявлена взаимосвязь между константами нестойкости образующихся комплексов и очищающей способностью растворов: чем менее устойчив комплекс, тем сильнее чистящая способность раствора, содержащего соответствующий лиганд. Установлено, что зависимость интенсивности отражения света от концентрации лиганда носит экстремальный характер. Низкая концентрация лиганда не позволяет количественно очистить поверхность образца, в свою очередь высокая концентрация лиганда может приводить к нарушению целостности поверхности вследствие выщелачивания значительных количеств металла.

Композиция обеспечивает эффективное удаление продуктов коррозии с поверхности меди и медьсодержащих сплавов при температуре окружающей среды, гарантирует безопасность выполнения процедуры чистки, позволяет решить задачу придания и сохранения блеска изделий без нарушения структуры поверхности, отличается простотой выполнения операций. Нейтральная среда композиции расширяет область её применения на изделия из медьсодержащих ювелирных сплавов с мягкими и пористыми полудрагоценными камнями карбонатной и кремнеземной природы. Композиция приготовлена на основе природных реагентов, что обеспечивает ее экологическую безопасность.

СИНТЕЗ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ Cu_2O И Ag/Cu_2O В ПРИСУТСТВИИ ГЛИКОЛЕЙ

Недилько В.Е.*, *Исаева Е.И.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
viktorija-kashanskaja@rambler.ru

Наноразмерные частицы Cu_2O представляют интерес благодаря наличию уникальных оптических, фотокаталитических и антибактериальных свойств. Являясь полупроводником с шириной запрещенной зоны 2-2,2 эВ оксид меди(I) проявляет фотокаталитические свойства под действием видимого света. Осаждение наночастиц серебра на поверхность Cu_2O позволяет повысить как фотокаталитические свойства частиц Cu_2O, так и антибактериальные.

Целью данной работы является синтез наноразмерных частиц оксида меди(I) и частиц типа Ag-ядро/Cu_2O-оболочка, изучение их состава и структуры, оптических свойств, зависимости эффективности формирования частиц от природы и концентрации исходных реагентов и фотокаталитических свойств на примере фотохимического разложения метилового оранжевого.

В работе были исследованы частицы оксида меди(I), полученные при взаимодействии 0,01М раствора ацетата меди(II) с диэтиленгликолем (ДЭГ) и триэтиленгликолем (ТЭГ) при разных значениях pH, которые варьировались путем добавления NaOH в интервале концентраций от 0,03 до 0,6 моль/л. Показано, что оптимальным для получения стабильных монодисперсных частиц оксида меди(I) является следующий состав реагентов: 0,01М раствор ацетата меди, 0,33М раствор NaOH, соотношение раствор Cu^{2+} : ТЭГ(ДЭГ) = 1 : 1,25. Для синтеза частиц типа Ag-ядро/Cu_2O-оболочка к 20 мл полученных в ТЭГ (ДЭГ) частицам Cu_2O добавляли 0,5 мл 0,05М раствора $AgNO_3$. Полученные частицы были исследованы методами оптической УФ/видимой спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), энерго-дисперсионного анализа (ЭДА), рентгено-дифракционного анализа (РДА).

По результатам РДА частицы Cu_2O имеют характерные пики при 2θ равном 29,5; 36,5; 42,3; 61,4 и 73,6˚, что отвечает кубической кристаллической структуре куприта по точкам (110), (111), (200), (220) и (311). Других пиков обнаружено не было, что подтверждает состав наночастиц. Данные ЭДА также свидетельствуют о формировании частиц состава Cu_2O без примеси наночастиц меди и оксида меди(II). По данным СЭМ образующиеся частицы Cu_2O имеют сферическую форму, а их размер варьируется от 150 до 200 нм.

При добавлении к полученным частицам Cu_2O раствора $AgNO_3$ происходит окисление их ионами серебра с образованием коллоидного серебра на поверхности куприта. Состав частиц доказан методами РДА и ЭДА. Полученные частицы Cu_2O и Ag/Cu_2O обладают фотокаталитическими свойствами, что доказано обесцвечиванием метилового оранжевого в их присутствии под действием видимого света.

НОВЫЕ МЕДЬСОДЕРЖАЩИЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ЛАКТИДНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

Полякова Л.С.*, *Еремин А.В.
Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)
luckylyusy@gmail.com

Полимерные биоматериалы, на основе производных молочной и гликолевой кислот широко используются в медицине как биоразлагаемые хирургические нити, материалы для внутренней фиксации при переломах костей и суставов, полимерные сорбенты для монолитной хроматографии [1]. Основным катализатором в реакциях лактидной полимеризации является октоат олова, однако, он имеет ряд существенных недостатков, среди которых можно отметить трудность его удаления из блок-сополимера, приводящую к уменьшению молекулярной массы полимера и высокую токсичность.

Эти факторы приводят к проблеме поиска альтернативных катализаторов лактидной полимеризации на основе биогенных элементов, не обладающих выраженной цито- и нефротоксичностью и приводящих к полимерам, имеющих узкое молекулярно-массовое распределение. С данной точки зрения перспективными могут быть аминатные комплексы меди(II) с карбоксилатными лигандами, обладающими хорошей растворимостью в неполярных системах.

Для исследования каталитических свойств были синтезирован и охарактеризован данными ИК- и ЯМР спектроскопии, масс-спектрометрии, элементными анализами ряд новых комплексов меди(II): cateno-[Cu(phen)$(CF_3COO)_2(H_2O)_2$] (**I**), cateno-[Cu(phen)$(C_4F_9COO)_2(H_2O)_2$] (**II**), cateno-[Cu (phen)$(C_3F_7COO)_2(H_2O)_2$] (**III**), [Cu(phen)$(PhCOO)_2$] (**IV**), где phen = 1,10-фенантролин. Комплексы I-IV были получены взаимодействием [Cu(phen)SO_4] с Ba(carbox)$_2$, где carbox = CF_3COO^-, $C_4F_9COO^-$, $C_3F_7COO^-$, $C_6H_5COO^-$. Соединения I-III хорошо растворимы в бензоле, комплекс IV- в метаноле.

Комплекс I был охарактеризован методом рентгеноструктурного анализа. I кристаллизуется в моноклинной сингонии с пространственной группой C 2/c, с параметрами элементарной ячейки: a 19.380(8) b 11.363(6) c 7.683(4)Å, β 104.455(11)°, V 1638.35 Å^3, Z 4, R 3.71%. В комплексе центральный атом меди находится в искаженном октаэдрическом окружении, образованном двумя атомами азота фенантролинового лиганда и четырьмя атомами кислорода мостиковых карбоксилатных групп, объединяющих атомы меди в бесконечную одномерную цепь.

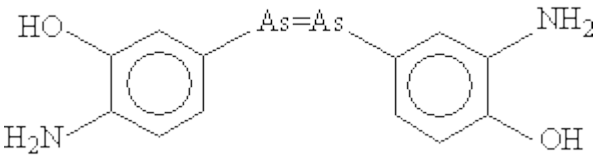
Список литературы

1. Darensbourg D.J., Choi W., Richers C.P. // Macromolecules. 2007. Vol. 40. № 10. P. 3521.

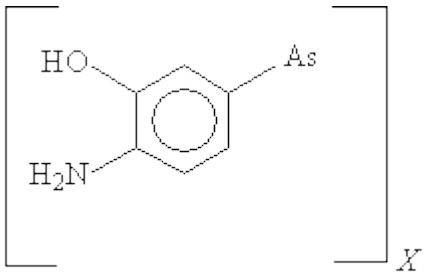
СОЕДИНЕНИЯ МЫШЬЯКА В МЕДИЦИНЕ

Романова А.Р.*, *Блинова И.А.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
rar94@bk.ru

Одним из первых соединений мышьяка, нашедших применение в химиотерапии, был препарат, зарегистрированный в Европе под торговым названием «Сальварсан», а в США под названием «Арсфенамин». Химики сразу заинтересовались этим соединением. Первоначально ему была приписана структура дигидрохлорида 3,3'-диамино-4,4'-дигидроксиарсенобензола с двойной связью:



Правильную формулу установил лишь в 1950-х российский химик М.Я. Крафт. Оказалось, что сальварсан имеет полимерное строение, в котором атомы мышьяка связаны друг с другом в цепочку:



Величина X в зависимости от способа получения может колебаться от 8 до 40.

В настоящее время в медицинской практике используют, в основном, неорганические соединения мышьяка: оксид мышьяка(III) As_2O_3, метаарсенит калия $KAsO_2$, гидроарсенат натрия $Na_2HAsO_4 \times 7H_2O$. Эти вещества (в минимальных дозах) тормозят окислительные процессы в организме, усиливают кроветворение.

Мышьяк давно и с успехом используется врачами для эффективного лечения некоторых форм лейкемии. Однако длительное применение мышьяка нередко становилось результатом развития других форм раковых заболеваний. В результате возникают различные генетические нарушения. Дальнейшее изучение механизма воздействия мышьяка на клетки помогут разработать более совершенные методы лечения раковых заболеваний.

Список литературы

1. Ж.Жауэн // Биометаллоорганическая химия; пер.с англ. БИНОМ. 2009.
2. Немодрук А.А. Аналитическая химия мышьяка. М., Наука. 1976.
3. Гамагорова В.С. Мышьяк в экологии и биологии. М., Наука. 1993.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПАВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Садеева Э.Н.[1], Лутфуллина Г.Г.[2], Черкашина Ю.А.[1]
[1]г. Казань, Лицей-интернат для одаренных детей с углубленным изучением химии им. академика П.А.Кирпичникова ФГБОУ ВПО "КНИТУ"
[2]г. Казань, ФГБОУ ВПО "КНИТУ"
cherkashina.juli@gmail.com; ellina.2010@mail.ru

Химической промышленностью, а также многими другими отраслями промышленности изготавливается значительный ассортимент поверхностно-активных веществ (ПАВ) разнообразного назначения: моющих препаратов, смачивателей, эмульгаторов, стабилизаторов и т.д.

Большинство ПАВ синтезируется из нефтехимического сырья и используется в качестве моющих средств. Однако если учесть сложную ситуацию на нефтяных рынках, то можно спрогнозировать, что спрос на растительное сырье в будущем будет только увеличиваться.

Цель работы: исследование свойств анионного ПАВ (аПАВ) на основе жирных кислот пальмового масла и метанола, полученного на ОАО «Нэфис-Косметикс», город Казань.

Как следует из обзора литературы [1-3], широкое применение ПАВ объясняется их способностью в низких концентрациях значительно интенсифицировать технологию процесса, а также модифицировать поверхности, придавая им необходимые свойства.

Исследованы коллоидно-химические свойства водных растворов метилового эфира сульфоната натрия из пальмового масла (торговое название Mizulan FL-80): поверхностное натяжение, критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), эмульгирующая, пенообразующая способности.

Поверхностное натяжение определяли методом Вильгельми. Обнаружено, что Mizulan FL-80 активно снижает поверхностное натяжение растворов.

Стабильность эмульсии оценивалась по времени отслаивания определенного объема гидрофобной фазы раствора ПАВ (0,25- 5,0 г/дм^3).

При изучении пенообразующей способности учитывалось, что она характеризуется кратностью пены.

Таким образом, результаты исследований показали, что ПАВ Mizulan FL-80 обладает высокими пенообразующими, удовлетворительными эмульгирующими свойствами.

Список литературы

1. Плетнев М. Ю. «Поверхностно-активные вещества и композиции».- М.: ООО «Фирма Клавель», 2002, 768 с.
2. Абрамзон А. А. Поверхностно-активные вещества. Синтез, анализ, свойства, применение: Учеб. пособие для вузов / А. А. Абрамзон, Л. П. Зайченко, С. И. Файнгольд; под ред. А. А. Абрамзона. Химия, 1988. – 200 с.
3. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение / К. Р. Ланге; под науч. Ред. Л. П. Зайченко. – Спб.: Профессия, 2004. – 240 с.

К ИЗУЧЕНИЮ ТОКСИЧНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ НАНОПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ

Смелькина Д.А.*, *Громова З.Ф.
Рязань, РязГМУ им. акад. И.П. Павлова
dashan1306@gmail.com

Целью нашего исследования является изучение доступных литературных данных и интернет-ресурсов по биологической активности нанопорошков металлов, а также возможности токсического влияния на живой организм.

Последнее может быть обусловлено: 1) высокой удельной поверхностью наноматериалов; 2) влиянием на нуклеиновые кислоты, белки и внутриклеточные органеллы; 3) накоплением в организме.

Нанопорошки можно подразделить на четыре группы: оксиды металлов, сложные оксиды, порошки чистых металлов и смеси. Низкие концентрации наночастиц (НЧ) вызывают умеренный прооксидантный эффект на фоне активизации факторов антиоксидантной защиты. Противоположное действие оказывают высокие концентрации НЧ.

Наночастицы золота обладают эмбриотоксичностью. Наночастицы серебра обладают цитотоксической активностью in vitro по отношению к гепатоцитам крыс. Механизм развития токсичности связан с окислительным стрессом, нарушением функций митохондрий и увеличением проницаемости мембраны. НЧ диоксида титана обладают повреждающим действием по отношению к ДНК лимфоцитов и клеток мозга, стимулируют выработку свободных радикалов и оказывают выраженный прооксидантный эффект. НЧ меди, реагируя с желудочным соком, вызывают истощение протонов водорода и тем самым способствуют развитию метаболического алкалоза с повышением pH артериальной крови. НЧ алюминия способны индуцировать проатерогенное воспаление. НЧ кадмия активируют апоптоз.

Таким образом, токсичность наночастиц определяется их формой и размерами. При воздействии наночастиц на организм прослеживается зависимость ≪доза-эффект≫.

Список литературы

1. Демецкая А.В. Частицы нанодиапазона: возможный вклад в развитие профессионально обусловленной патологии / А.В. Демецкая, Т.К. Кучерук, В.А. Мовчан // Український журнал з проблем медицини праці. – 2006. – № 1. – С. 62-67.
2. Проданчук Н.Г. Нанотоксикология: состояние и перспективы исследований / Н.Г. Проданчук, Г.М. Балан // Современные проблемы токсикологии. – 2009. – № 3-4. – С. 4-20.
3. Глушкова А.В. Нанотехнологии и нанотоксикология – взгляд на проблему / А.В. Глушкова, А.С. Радилов, В.Р. Рембовский // Токсикологический вестник. – 2007. – № 6. – С. 4-8.

ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ГЕТЕРОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПОВЕРХНОСТНО–НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МЕТАЛЛЫ, И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Фадеев Д.В.*, *Кабиров В.Р.*, *Сырков А.Г.
Санкт-Петербург, «Горный университет»
E-mail: fadeevdmitriy5@gmail.com

Установление количественных взаимосвязей вида «синтез-состав-строение-свойства» для различных гетерогенных материалов, содержащих поверхностно-наноструктурированные металлы, является важной задачей современной нанохимии и физико-химии низкоразмерных систем. В частности, теоретический и практический интерес представляет изучение влияния гидрофобности и химической стойкости металла-наполнителя на трибохимические свойства смазок на основе индустриального масла И-20.

Для получения экологичных присадок (0,5 - 1,0 мас.%) к смазке И-20 целесообразно применять адсорбционное модифицирование (молекулярное наслаивание) в парах четвертичных соединений аммония (ЧСА) и метод твердотельного гидридного синтеза (ТГС) порошков металлов. В ТГС модифицирование поверхности металла (М) происходит одновременно с его восстановлением из оксидов, что обеспечивает химическое взаимодействие образующейся защитной нанопленки с металлом. Методики синтеза дисперсных металлов, измерения интегрального показателя трения D трибосистемы с маслом и наполнителем, адсорбции паров воды (aH_2O) и скорости окисления (с.о.) металла на воздухе приведены в работе [1].

Выявлено, что наилучшие антифрикционные свойства смазки обеспечивают присадки, обработанные в ЧСА, которые отличаются высокой гидрофобностью (низким значением aH_2O) и невысокой с.о. Пример — Al/T/A-дисперсный алюминий с последовательно хемосорбированными триамоном (Т) и алкамоном (А). Ресурс работы смазки 5100 ч (И-20 - 3500 ч). Величина ресурса работы И-20 с добавкой $Fe_{тгс}$ (металлическая присадка, полученная методом ТГС)-6200 ч. Высокая термо-химическая устойчивость присадки $Fe_{тгс}$ и модифицированной смазки связывается с наиболее сильным (РФЭС) взаимодействие М—Si на поверхности образца. Обнаружено, что проведение всех стадий ТГС в среде метана (природного газа) приводит к повышению гидрофобности и поверхности металлических порошков в 1,5 - 2 раза и снижению D (силы трения) в соответствующих трибосистемах на 10 - 15%. Приведенные результаты свидетельствуют о позитивном влиянии на антифрикционные свойства гидрофобности синтезированных металлов-наполнителей и адгезии защитной нанопленки к металлу.

Список литературы

1. Syrkov A.G. Smart Nanoobjects. From Laboratory to Industry / K.Levine ed., New York: Nova Science Publishers, Inc., 2013. 214 p.

СИНТЕЗ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВОДОРАСТВОРИМОГО АДДУКТА ФУЛЛЕРЕНА C_{60} С L-АРГИНИНОМ

Шестопалова А.А.[1], Чарыков Н.А.[1], КалачеваС.С.[1], Семенов К.Н.[2]
Санкт-Петербург, [1]СПбГТИ(ТУ), [2]СПбГУ
willhellsing@gmail.com

Легкие фуллерены (C_{60} и C_{70}) находят в настоящее время широкое применение в самых различных областях, но он зачастую тормозится практически полной несовместимостью легких фуллеренов с водой и водными растворами. Тоже относится и к большинству производных легких фуллеренов (галоген-, оксо-, карбоксо- и т.п.) – они, как правило, плохо растворимы в воде и водных растворах. Между тем, водорастворимые формы производных фуллеренов могут находить самое широкое применение в машиностроении (в водорастворимых охлаждающих и антифрикционных составах), строительстве (в качестве растворимых присадок к цементам и бетонам), медицине и фармакологии (вследствие хорошей совместимости с водой, физиологическими растворами, кровью, лимфой, желудочным соком и т.д.), а также науки и технике.

В рамках представляемого проекта предложен новый метод синтеза биоактивного производного фуллерена C_{60} с аргинином. Синтез аддукта фуллерена C_{60} и аргинина проводился по следующей оригинальной методике. Стабилизированный L-Аргинин($C_6H_{14}N_4O_2$*HCl) (5г) и гидроксид натрия (2,5 г) растворяли в 30 мл воды, после чего к полученному раствору добавляли 200 мл этанола. Затем был приготовлен насыщенный раствор фуллерена C_{60} (0,5г) в о-ксилоле (80 мл), после чего полученные растворы объединялись и перемешивались в течение 5 дней при 25^0C (контроль протекания реакции проводился с помощью ТСХ-мониторинга). Далее, «ксилольная» фаза отделялась от «водно-спиртовой». Для выделения аддукта фуллерена C_{60} с аргинином, к «водно-спиртовой фазе» добавлялся метанол; процедура перекристаллизации повторялась 3 раза. Полученное соединение высушивалось при 60^0C в течение 8 часов (Рис.1).

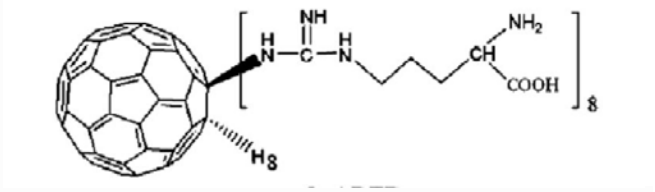


Рис.1. Аддукт фуллерена C_{60} с L-аргинином.

Идентификация полученного соединения проводилась комплексом физико-химических методов, а именно: ИК, УФ-спектроскопия, элементный анализ, термогравиметрия, масс-спектрометрия, жидкостная хроматография.

Методом динамического светорассеянья были подучены данные о зависимости размера части от концентрации раствора. В сильно концентрированных растворов (10г/л , 5г/л, 1г/л) наблюдалось образование коллоидного раствора и слипание частиц. Были так же получены результаты в менее концентрированных раствора (0,1 г/л , 0,01 г/л), в которых видно размеры растворившихся в воде частиц.

Список литературы

1. Liang Bing GAN, Chu Ping LUO. Water-soluble fullerene derivatives, synthesis and characterization of ß-alanine C_{60} adducts. Chinese Chemical letters .1994.Vol.5, No.4, p 275-278

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРЕТНЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Шилов П.С.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И.Герцена
paul-shilov@yandex.ru

Электретные материалы широко исследуются и применяются в различных технических устройствах [1, 2]. Например, в системах мобильной связи электроакустические преобразователи на электретах полностью вытеснили преобразователи других типов. Это произошло в силу гораздо более высокой экономической эффективности производства, а также из-за явных преимуществ в их потребительских качествах (низкое энергопотребление, миниатюрность и др).

В данной работе представлены результаты исследования электретных свойств исходных и модифицированных полимерных структур на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ) различными реагентами и наполнителями (частицы оксида титана(IV) и оксида кремния, пленки оксида олова(IV) и ацетонитрильный раствор азометинового комплекса никеля(II)). В работе использовали промышленные пленки ПТФЭ марки Ф-4, металлизированные с одной стороны. В ходе эксперимента по подбору полимера была выбрана структура состава ПТФЭ/полистирол.

Для получения структур ПТФЭ/полистирол использовали метод излива: полимер растворяли в смеси растворителей (толуол/ацетон); полученный раствор выливали по каплям на пленку ПТФЭ и сушили в термостате. Для определения оптимальной концентрации полимера и состава растворителя была проведена серия пробных экспериментов. В ряде опытов в состав полистирола вводили наполнители: а) частицы силикагеля марки LC 5/40; б) промышленный порошок оксида титана(IV) и высокодисперсный препарат TiO_2 («*Degussa*») с размером частиц 0.01 мм и 30 нм, соответственно.

Формирование электретного состояния в полимерных структурах проводили путем зарядки в коронном разряде [1-3]. Электретные свойства пленок исследовали методом термостимулированной релаксации поверхностного потенциала [1-3]. Проведенные исследования выявили участие в стабилизации заряда частиц оксида кремния(IV). Также было установлено, что частицы оксида титана(IV) не влияют на стабилизацию заряда в полимерных пленках вне зависимости от количества внесенных частиц. На основе данных полученных при исследовании исходных пленок ПТФЭ была выдвинута гипотеза, объясняющая различие в стабильности удержания положительного и отрицательного заряда в пленках ПТФЭ.

Список литературы

1. Рычков А.А., Бойцов В.Г. Электретный эффект в структурах полимер-металл. СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. 2000. − 250 с.
2. Рычков Д.А., Кузнецов А.Е., Рычков А.А. Стабилизация заряда полимерных электретов. СПб: Изд-во РГПУ им.А.И. Герцена. 2013. − 159 с.
3. Рычков А.А., Пак В.Н., Кузнецов А.Е., Рычков Д.А., Бенберя Р.В. Эффект стабилизации электретного заряда в пленках политетрафторэтилена с химически модифицированной поверхностью // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. Естественные и точные науки. 2006. 6(7). с. 137-142.

СЕКЦИЯ 3

АНАЛИТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАЯ

Бендюкевич К.Г., Бухарова А.В.
Казань, МАОУ «Гимназия №37»
bendyukevich.ksyushka@mail.ru, snitt5@yahoo.com

Цель работы: рассмотреть использование «чайного мусора» как полезного сырья, например, для изготовления горшочков для рассады.

Задачи: определить количества питательных веществ в чае, сравнить полученные данные с содержанием тех же веществ в торфяных горшочках, изготовить «чайные» горшочки.

В условиях школьной лаборатории возможно определить только азот и фосфор. Для проведения экспериментов нами были взяты образцы черного, зеленого листового чая, два вида черного пакетированного чая, торфяные горшочки 4-х производителей. Фосфор[1] и азот[2] определялись фотоколориметрическим методом на оборудовании Vernier Software & Technology, с помощью спектрофотоколориметра. Определение калия было проведено на базе К(П)ФУ Химического института им. Бутлерова методом ионообменной хроматографии на хроматографе DIONEX ICS-5000 с кондуктометрическим детектором.

Результаты нашей работы показали, что вторичное использование чайной заварки в качестве материала для изготовления горшочков для рассады, может стать перспективным. Чайные горшочки имеют ряд преимуществ. Быстрое разложение горшочков способствует беспрепятственному развитию корневой системы при пересадке в грунт, а также разрыхлению почвы. Добавление чая значительно привнесет в почву питательные вещества – азот, фосфор и калий. Учитывая результаты измерений, и содержание чая в чайных горшочках - 66,67% от общей массы, мы получили незначительное расхождение по содержанию азота и фосфора, что подчеркивает ценность чайного сырья. Содержание азота в чайном сырье в среднем около 1,6%, содержание фосфора в среднем около 11,6%, содержание калия в среднем около 3,7%. Полученные нами данные подчеркивают ценность чайного сырья.

Надеемся, что нашей идеей заинтересуются, во дворах появятся коричневые контейнеры для сбора заварки. И отходы станут доходами.

Список литературы

1. Аринушкина Е.В. // Руководство по химическому анализу почв. Изд-во Московского ун-та 1961г. С.263
2. А.Н.Есаулко, В.В.Агеев, Ю.И.Гречишкина и др. // Лабораторный практикум по агрохимии для агрохимических специальностей: учебное пособие – Изд.2-е, перераб. и доп.- М.:Колос; Ставрополь:АГРУС, 2008.С.12

ВЗАИМОСВЯЗЬ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД В ЗОНАХ ЭВТРОФИКАЦИИ ВОДОТОКА

Бурова Ю.В.*, *Тихомирова И.Ю.
Санкт-Петербург, РГПУим.А.И.Герцена
missis.cov@yandex.ru, itikhomirova55@mail.ru

Интенсивное антропогенное воздействие на водоемы выражается главным образом в избыточном поступлении биогенных и загрязняющих веществ, что приводит к процессам загрязнения и эвтрофикации.

Основной задачей исследования являлось выявление основных закономерностей изменения химического состояния поверхностных вод реки Оредеж в районе п. Вырица в рекреационных зонах.

По данным анализа многолетних наблюдений за состоянием данного медленнотекущего водотока проведен анализ корреляционной зависимости гидрохимических показателей в трех точках водотока с ранее выявленными признаками естественной и антропогенной эвтрофикации [1].Исходными данными для анализа послужили результаты систематических наблюдений за состоянием поверхностных вод по 13 гидрохимическим показателям в летнее-осеннюю межень в период с 2008г. по 2014г. Обработка экспериментальных результатов проводилась с использованием пирсоновских коэффициентов корреляции [2].

На участках реки вблизи автомобильной трассы, у плотины, а также в зарастающей протоке наблюдается высокая степень загрязнения береговой зоны, поверхность водотока в местах отбора проб загрязнена бытовым мусором. Индикатором повышенного содержания биогенных элементов случит наличие ряски и бурное развитие фитопланктона в водотоке. Анализ величин коэффициентов корреляции показывает, что между значениями гидрохимических показателей, которые закономерно возрастали в течение изучаемого периода, связи прослеживаются более четко: получена положительная корреляционная связь между величинами pH и перманганатной окисляемости (r: 0,65…0,85), а также pH и содержанием фосфат-ионов (r: 0,45…0,68). Таким образом, при оценке экологической ситуации на водотоке с признаками антропогенного загрязнения можно использовать наличие корреляционных зависимостей между указанными показателями.

Список литературы

1.Петрова А.С., Худякова О.И., Тихомирова И.Ю., О.Г.Роговая О.Г. Влияние антропогенного эвтрофирования на гидроэкосистему реки Оредеж в поселке Вырица. Материалы 57 Всероссийской научно-практической конференции.СПб, 2010,-с.324-325
2. Родинков О.В., Бокач Н.А, Булатов А.В. Основы метрологии физико-химических измерений и химического анализа. СПб.: ВВМ, 2010, -133с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИСТАМИНА В ВИНЕ

***Гашимова Э.М.*[1], *Пиль Л.И.*[1], *Пиль Ю.Ю.*[2]**

[1] *Краснодар, КубГУ*
[2] *Краснодар, КубГАУ*
l_pil@mail.ru

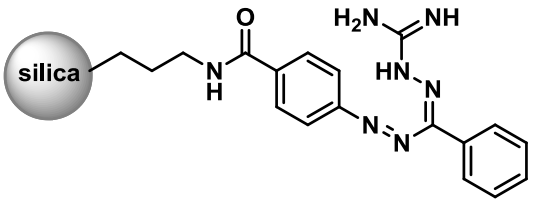
Гистамин – один из биогенных аминов, который можно обнаружить во многих продуктах, так как он образуется в процессе декарбоксилирования гистидина. Гистамин содержится в алкогольных напитках, таких как вино, пиво, шампанское, в продуктах рыбной, мясной и молочной промышленности. Из-за влияния гистамина на организм человека необходимо контролировать его содержание в пищевых продуктах. В основе флуориметрического метода определения гистамина лежит реакция конденсации с о-фталевым альдегидом (ОФА). Подобраны условия определения гистамина с ОФА флуориметрическим методом. Определена длина волны возбуждения $\lambda_{возб}$= 350 нм и длина волны максимума флуоресценции $\lambda_{фл}$= 448 нм. С целью выбора растворителя реагента были приготовлены растворы ОФА в метаноле и этаноле. Интенсивность при использовании этанольного раствора оказалась практически такой же, как при использовании метанольного, но вследствие меньшей токсичности этанола было решено использовать именно этот растворитель. Определили зависимость интенсивности флуоресценции от концентрации ОФА. Оптимальным можно считать использование 0,1 % этанольного раствора ОФА. Образование флуорофора происходит в щелочной среде, поэтому необходимо было определить концентрацию щелочи. Оптимальная концентрация гидроксида натрия 1 моль/л. Интенсивность флуоресценции производного гистамина с ОФА в щелочной среде изменяется во времени. Максимальная интенсивность достигается через 5 – 6 минут. Стабилизацию комплекса проводили фосфорной кислотой. После прибавления кислоты была также изучена зависимость изменения интенсивности флуоресценции во времени. Установлено, что интенсивность флуоресценции стабильна в течение 25 минут. Анализируемые напитки являются многокомпонентными системами и вследствие этого необходимо удалять мешающие вещества. Экстракцию гистамина из щелочного раствора в присутствии высаливателя хлорида натрия проводили н-бутанолом. Бутанольную фазу промывали раствором щелочи с высаливателем для удаления остаточных количеств мешающих компонентов. Реэкстракцию проводили 0,1 М раствором соляной кислоты. Степень извлечения гистамина 88%. Содержание гистамина определяли в красном, белом и розовом винах, шампанском. Наибольшее количество гистамина содержится в красном вине.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ В АНАЛИТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ Pd(II) СИЛИКАГЕЛЕМ С ИММОБИЛИЗОВАННОЙ ГУАНАЗИЛЬНОЙ ГРУППОЙ

Горшенина А. В.*, *Данилова А. В.*, *Коншина Дж.*, *Н. Коншин В. В.
Краснодар, ФГБОУ ВПО «КубГУ»
nastasia-g@yandex.ru

Возрастающий интерес к аналитической химии платиновых металлов, в частности палладия, обусловлен расширением области применения материалов, содержащих эти элементы, в ювелирной промышленности, медицине, электронике, химической промышленности, машиностроении и т.д. Значительное внимание при анализе таких материалов уделяется стадии разделения и концентрирования ввиду возможно малого содержания анализируемых металлов в пробе, а также многокомпонентности и сложности состава образцов.

Цель данной работы состояла в оценке эффективности разработанного ранее сорбента на основе силикагеля с иммобилизованной гуаназильной группой [1] по отношению к Pd(II) путем изучения некоторых равновесно-кинетических характеристик.



Полученный модифицированный силикагель проявляет сорбционную активность по отношению к Pd(II) в широком диапазоне pH среды (от 1 до 8), рассчитанная из изотерм сорбции сорбционная емкость составляет 0,15 ммоль/г. Кинетические характеристики сорбционного процесса оценивали, рассчитывая значение псевдоконстанты скорости из кинетических зависимостей, аппроксимированных в координатах уравнения псевдовторого порядка, которая составила 2,9 г/(ммоль·с). Максимально достигаемый коэффициент концентрирования составляет 10^5. Для создания сорбционно-рентгенофлуоресцентной схемы индивидуального определения Pd(II) в образцах различной минерализации изучена возможность количественной оценки его содержания методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии непосредственно в фазе сорбента с применением предварительно полученных после проведения сорбции Pd (II) калибровочных образцов-излучателей в диапазоне содержаний от 5 до 25 мкг на 0,05г сорбента.

Исследования проводились с использованием научного оборудования ЦКП «Эколого-аналитический центр» при финансовой поддержке гранта Президента РФ (МК-4160.2014.3) и в рамках реализации проекта 14/55т базовой части государственнного задания.

Список литературы

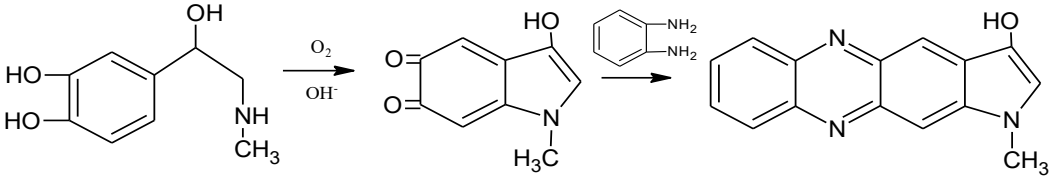
1. Konshina D. N., Furina A. V., Temerdashev Z. A., Gurinov A. A., Konshin V. V. // Analytical Lett. 2014, Vol. 47. Iss. 16. P. 2665 - 2681.

ФЛУОРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭПИНЕФРИНА В МОЧЕ

Давлетбаева П.Н., Фалькова М.Т., Михайлов Е.В., Булатов А.В.
Санкт-Петербург, СПбГУ
poli1993@yandex.ru

В настоящее время важной задачей аналитической химии является разработка чувствительных экспрессных анализов биологических объектов с целью получения точных и воспроизводимых результатов. Катехоламины – это физиологически активные вещества, отвечающие за биохимические реакции адаптации к острым стрессам. При различных заболеваниях они секретируются в повышенных или пониженных количествах. Соответственно установление точного значения концентрации катехоламинов позволяет использовать ее в диагностических целях.

Разработана чувствительная флуориметрическая методика количественного определения эпинефрина в моче, основанная на взаимодействии аналита с орто-фенилендиамином в присутствии ацетона, необходимом для увеличения интенсивности люминесценции, с последующим мицеллярным концентрированием продукта реакции:



Стадия концентрирования продукта реакции в мицеллярную фазу неионогенного поверхностно-активного вещества Triton-X-114 с последующим центрифугированием и отбором органической фазы для анализа позволяет повысить чувствительность флуориметрического определения эпинефрина в 10 раз по сравнению с ранее разработанными методиками. Градуировочный график линеен в диапазоне от $5*10^{-7}$ до $1,4*10^{-11}$ моль/л. эпинефрина. Предел обнаружения составил $1,4*10^{-12}$ моль/л. Разработанная методика была апробирована на реальных биологических объектах. Правильность получаемых результатов подтверждена методом введено-найдено (ВЭЖХ).

ЗАГРЯЗНЕНИЕ РТУТЬЮ ПОЧВО–ГРУНТОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

***Даллакян А.Т.*[1], *Тихомирова И.Ю*[1]., *Иванова В.А.*[2]**
[1]*Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И.Герцена*
[2] *Санкт-Петербург, СПбГУ*
marsikgreen@gmail.com, itikhomirova55@mail.ru

Ртуть является одним из наиболее опасных элементов-загрязнителей биосферы с самым высоким показателем токсичности среди тяжелых металлов, что обусловлено ее способностью блокировать белковые молекулы, нарушать их биосинтез, вызывать мутагенные изменения в ДНК, подавлять рост и ускорять старение растений. Почвы городов - основной компонент природной среды, являющийся индикатором геохимической обстановки в ландшафте, и находящийся на пересечении всех путей миграции химических элементов (Рихванов и др., 1993; Таусон и др., 1995; Иванов, 1977 и др.). Время пребывания ртути в почве больше, чем в других компонентах биосферы. Значительный вклад в загрязнение почв Санкт-Петербурга ртутью вносят пылегазовые выбросы предприятий, находящиеся в Адмиралтейском, Невском, Петроградском и Приморском районах, а также транспортные магистрали, создающие мощные техногенные потоки, которые покрывают почвенный покров, вызывая отрицательные изменения экологического состояния. Целью исследования являлась оценка содержания ртути в почво-грунтах Санкт-Петербурга. Проведена детальная геохимическая съемка масштаба 1:2000 на территории СПб для определения валового содержания ртути и исследования особенностей распределения ртути в почвах. Отобранные пробы почв Санкт-Петербурга (80 шт.) высушивались в свободном от ртутного загрязнения помещении без нагрева, чтобы исключить адсорбцию и испарение ртути, перемешивались с удалением корней и камней и просеивались для отбора фракции менее 0,25 мм. Разложение пробы на фракции 0-50, 50-100 и 100-250 мкм использовалось в дальнейшем. Валовое содержание ртути в пробах почвы определялось методом пиролиза без предварительной химической пробоподготовки. Метод пиролиза совместно с селективным анализатором позволяет после проведения градуировки по стандартам с простой матрицей анализировать пробы с матрицами разного состава. Анализ содержания ртути в пробах проводился с использованием анализатора ртути РА-915+, пиролизной приставки ПИРО-915 и специального программного обеспечения. Калибровка прибора выполнялась с помощью набора СДПС-3 с аттестованным значением концентрации 300 мкг/кг. В результате съемки установлено, что содержание ртути во многих отобранных пробах превышает региональное фоновое значение 300 мкг/кг Изучено распределение соединений ртути по различным фракциям. Составлена карта загрязнения почв Санкт-Петербурга ртутью.

ИССЛЕДОВАНИЕ СНЕГОВЫХ ВЫПАДЕНИЙ В ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ Г. АРХАНГЕЛЬСКА

Чагина Н.Б., Айвазова Е.А., Е.А. Дунаева, Иванченко Н.Л.[1], Варакин Е.А.[2]
Архангельск, Северный государственный медицинский университет,
Архангельск, [1] САФУ им. М.В.Ломоносова,
Архангельск, [2] ЦКП «Арктика» САФУ им. М.В.Ломоносова
Threnody13a@mail.ru

Проведено исследование элементного состава снеговых выпадений в черте города Архангельска вдоль основных транспортных магистралей в 2013 году. Определены физико-химические характеристики: удельная электропроводность, pH, запыленность. Методом жидкостной хроматографии с использованием ВЭЖХ-системы LC-20 “Prominence” определили содержание калия, натрия, магния, кальция. Содержание тяжелых металлов (железа, марганца, меди, свинца, кадмия, кобальта, хрома) исследовали методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой с помощью спектрометра ICPE-9000. Исследование элементного состава твердых частиц было проведено с помощью сканирующего электронного микроскопа Sigma VP (Carl Zeiss), оборудованного системой энергодисперсного анализа INCA Energy (OXFORD).

Кислотность снеговых выпадений составляет в среднем по округам 5,38±0,02 pH (среда слабокислая). Удельная электропроводность (мкСм/с·м) 16,20±0,11 — 5780,0±10,0. На долю натрия и кальция приходится от 87,6% до 96,3%. Содержание растворимых форм тяжелых металлов не превышает ПДК (мг/дм^3). В структуре твердых частиц присутствуют щелочные, щелочноземельные металлы, железо, титан. Из неорганических элементов - углерод, кремний и сера.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТИОННЫХ И АНИОННЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКСТРАКЦИИ С ДИСПЕРГИРОВАНИЕМ ЭКСТРАГЕНТА

Евдокимова Е.С.*, *Вах К.С.*, *Булатов А.В.
Санкт-Петербург, СПбГУ, Институт Химии
kotieva93@mail.ru

Современным направлением аналитической химии является тенденция обеспечения высокой чувствительности анализа, которая осуществляется за счет повышения эффективность концентрирования, с одновременной миниатюризацией химического анализа. Традиционным методом разделения и концентрирования является жидкостно – жидкостная экстракция. Однако этот метод довольно трудоемкий и требует большого расхода токсических органических растворителей. В качестве альтернативы жидкостно – жидкостной экстракция можно рассматривать микроэкстракцию.

Поверхностно-активных вещества (ПАВ) широко применяются в различных сферах жизни человека. Попадая в водоемы и водотоки, ПАВ оказывают значительное влияние на их физико-биологическое состояние, ухудшая кислородный режим, а также органолептические свойства. При контроле качества водных объектов по показателям содержания катионных и анионных ПАВ обычно применяется экстракция их ионных ассоциатов с органическим красителем в довольно большие объемы экстрагента хлороформа.

В данной работе рассматриваются возможности применения микроэкстракции с диспергированием экстрагента для спектрофотометрического определения поверхностно активных веществ (ПАВ). Такой метод позволяет значительно повысить поверхность массообмена, благодаря чему удается достичь увеличения скорости установления равновесия в системе, а также сократить расход экстрагента, обеспечивая тем самым экологичность и безопасность анализа. В качестве экстрагента применяется хлороформ, который позволяет эффективно извлекать ион-парные ассоциаты ПАВ с соответствующими красителями. Диспергирование экстрагента возможно осуществить двумя предложенными путями: с применением вспомогательного вещества (DLLME[1]) либо с помощью пузырей углекислого газа (EaDLLME[2]).

[1] dispersive liquid-liquid microextraction
[2] effervescence assisted dispersive liquid-liquid microextraction

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НАПИТКА COCA-COLA

Ильков М.А.*, *Григорьев А.Г.
Санкт-Петербург, школа № 197
a_grigorjew@mail.ru

Цель исследования заключается в идентификации и количественном определении компонентов напитка Coca-Cola с последующей оценкой их влияния на организм человека.

Активированный уголь адсорбирует красители и обесцвечивает напиток. Проведение реакций с известковой водой, нитратом серебра и свежеосаждённым гидроксидом меди (II) доказывает наличие в коле углекислого газа, ортофосфорной кислоты и сахарозы соответственно. Выпаривание воды из напитка позволяет установить массовую долю сахара. Количественное содержание ортофосфорной кислоты в напитке определяется с помощью pH-метрического титрования (рис. 1).

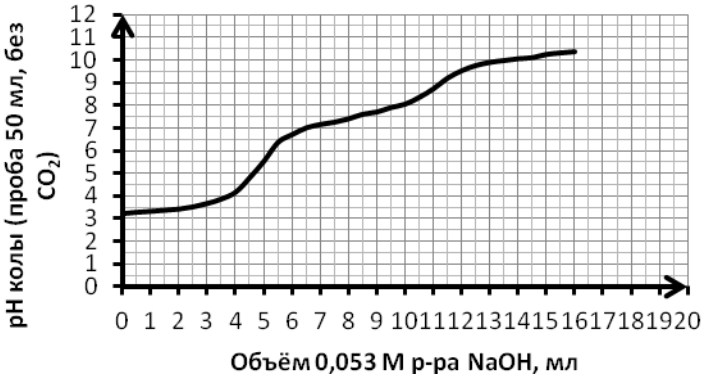


Рис.1. Кривая титрования дегазированной колы раствором гидроксида натрия

Первый скачок на кривой титрования соответствует образованию кислой соли – дигидроортофосфата натрия – согласно уравнению:

$$H_3PO_4 + NaOH \rightarrow NaH_2PO_4 + H_2O.$$

Массовая доля ортофосфорной кислоты вычисляется по формуле:

$$\omega(H_3PO_4) = \frac{c(NaOH) \cdot V_{р-ра}(NaOH) \cdot M(H_3PO_4)}{V(колы) \cdot \rho(колы) \cdot 10}.$$

Таким образом, в ходе исследования было доказано содержание в коле указанных на этикетке компонентов, была определена массовая доля ортофосфорной кислоты (0,045 %.), которая соответствует слабокислой среде (pH = 3,3), и массовая доля сахара, равная 9,2 %, что соответствует примерно 4–5 чайным ложкам сахара в стакане воды. Значит, колу можно пить, но в ограниченных количествах и обязательно через трубочку, так как ортофосфорная кислота разрушает зубную эмаль, красители пачкают зубы, а сахар провоцирует развитие кариеса.

Список литературы

1. Asselborn W., Jäckel M., Risch K. T. Chemie heute: Klasse 8. – Hannover: Schroedel, 2002. – 128 S.

2. ГОСТ 6687.2-90. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 13 с.

3. Цитович И. К. Курс аналитической химии. – 10-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2009. – 496 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ПРОБОПОДГОТОВКИ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РНК-ВИРУСОВ ПТИЦ МЕТОДОМ ОТ ПЦР

***Кузьминова А.И.*[1], *Константинова Г.О.*[1], *Суворова А.О.*[1,2], *Сляднев М.Н.*[1,2]**

Санкт-Петербург, [1]СПбГУ институт химии, [2]Группа компаний Люмэкс

anneta9292@mail.ru

Болезнь Ньюкасла (NDV) и Вирус инфекционного бронхита (IBV) — распространенные и очень опасные вирусные заболевания птиц, которые приносят значительный экономический и экологический ущерб. Качественная и своевременная диагностика NDV и IBV на ранних этапах развития позволит значительно сократить влияние этих вирусов в масштабе целых фабрик. Однако, существующие сейчас подходы определения РНК-вирусов птиц предполагают использование культурального метода, который дает ответ об этиологии заболевания только через 5-10 дней.

С другой стороны метод Полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ОТ ПЦР) позволяет быстро и точно определять РНК вредоносных вирусов.

Целью данной работы явилась оптимизация методов пробоподготовки биологического материала с дальнейшим использованием подготовленных проб в микрочиповой ОТ ПЦР.

Из различных методик выделения РНК, которые базируются на преципитации, щелочном лизисе, экстракции др., мы выбрали подход, основанный на обратимом связывании РНК на поверхности магнитных частиц. Выделенная РНК анализировались методом ОТ ПЦР в микрочиповом варианте. В ходе оптимизации условий выделения были проварьированы такие параметры, как объем сорбента, время и температура этапов лизиса, сорбции и элюирования.

В ходе работы было установлено, что совмещение магнитных частиц с поверхностными силанольными и карбоксильными группами позволяет одновременно очистить и эффективно связать искомую РНК.

Список литературы

1. Сляднев М.Н.// Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2011, т. LV, № 2, с 118-132

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДНЫХ ВЫТЯЖЕК ПОЧВ ТЕХНОГЕННЫХ ЗОН ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ СПб НА СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Огибалова Д.*, *Тихомирова И.Ю.
Санкт-Петербург, РГПУим.А.И.Герцена
ogibalovad@mail.ru, itikhomirova55@mail.ru

Особенностью загрязнения почв крупных городов является поступление на их поверхность большого количества соединений тяжелых металлов от различных источников загрязнения (Д.В.Ладонин, 2000). Доля отдельных элементов в общем содержании тяжелых металлов весьма различна в почвах, обогащенных ими как природным, так и антропогенным путем. Ртуть относится к элементам с до сих пор недостаточно изученными физиологическими функциями и экологической ролью. Ртуть обладает токсическим действием на живые организмы, у растений обычно наблюдается задержка роста всходов и развития корней, торможение фотосинтеза (Н.Ф.Реймерс, А.В.Яблоков, 1992). При токсичном действии тяжелых металлов на растительные организмы решающим является не столько их общее содержание в почве, сколько концентрация в доступном для организма состоянии.

В качестве объектов исследования использовались 11 образцов почв, отобранных с экологически разнотипных зон вблизи наземных станций метрополитена г. Санкт-Петербурга. Задачей исследования являлось определение содержания подвижных форм ртути в почве методом биотестирования водных вытяжек почв с использованием кресс-салата (Lepidum sativum), с оценкой процента всхожести, последующим измерением длины корней и биомассы проростков. Анализ содержания ртути в пробах проводился на базе СПбГУ с использованием анализатора ртути РА-915+, пиролизной приставки ПИРО-915 и специального программного обеспечения. В результате анализа установлено, что содержание ртути практически во всех пробах превышает региональное фоновое значение 300 мкг/кг, максимальное содержание ртути превышает региональный фон в 60 раз и ПДК ртути в почвах – в 8,5 раз. Содержание гумуса в почвах проводилось по методу Тюрина, плотность определялась гравиметрическим методом. Полученные результаты по биотестированию водных вытяжек почв, по сравнительным данным с контрольным образцом (H_2O дист.), свидетельствуют о наличии поллютантов в исследуемых объектах, однако корреляции с содержанием в них ртути не наблюдается (коэффициенты корреляции не превышают величин r: 0,2-0,3).. Наблюдается положительная корреляция между биомассой и длиной корня ($r_{б/Lср}$=0,51), биомассой и всхожестью ($r_{б/\%всх}$=0,83) и отрицательная корреляция содержания гумуса в почве и насыпной плотности ($r_{гумус/q}$= - 0,89) На основании полученных данных, можно делать вывод о том, что ртуть в водорастворимой и усваиваемой растениями форме в исследуемых образцах почв практически не содержится.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ НАТУРАЛЬНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ

Оханова Н.С.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
ohanovanatalya@gmail.com

В последнее десятилетие в России наблюдаются отклонения от традиционных принципов здорового питания в сторону дефицита микронутриентов, употребления огромного количества пищевых добавок, несбалансированности рациона, что отрицательно сказывается на здоровье населения.

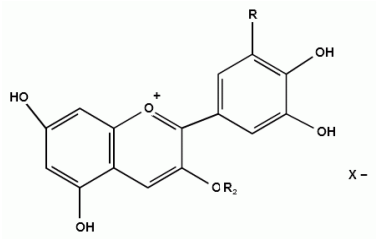
Очень важную роль в выборе того или иного продукта питания играет цвет, так как внешний вид продукта наряду с вкусовыми характеристиками являются основными показателями его качества.

В данной работе были рассмотрены пищевые красители в колбасных изделиях. Проведен сравнительный анализ наиболее часто встречающихся пищевых красителей и их возможное негативное влияние на здоровье человека. Также внимание уделено популярному натуральному красителю кармин (Е120), экстрагируемому из высушенных самок насекомых (кошенили).

В ходе сравнительного анализа сделан вывод о перспективности использования экологически безопасных натуральных растительных красителей в пищевой промышленности.

В настоящее время в нашей стране производство каротиноидов практически не налажено, и это незначительное количество получают только с использованием непищевых органических растворителей.

В данном лабораторном эксперименте проведена экстракция натурального пищевого антоцианового красителя из растительного сырья с использованием безопасного экстрагента - этилового спирта различных концентраций. Интенсивность окраски разных видов экстрактов была определена фотоколориметрическим методом.



Доказан сложный состав антоцианового красителя.

Полученный концентрированный экстракт был опробован для окраски мясных изделий. Оценка цвета опытных образцов мясных продуктов показала, что применение натуральных красителей позволяет получить традиционную окраску мясных изделий и позволяет снизить количество опасного для здоровья человека - нитрита натрия.

Таким образом, замена небезопасных для здоровья красителей на натуральные растительные экстракты является одним из перспективных путей решения проблемы создания безопасных продуктов питания.

Список литературы

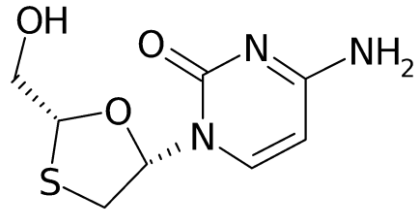
1. Смирнов Е.В. Пищевые красители. Справочник.- СПб.: Издательство «Профессия», 2009.-352 с.
2. Козлова, Т.А. Исследование влияния пищевых красителей природного происхождения на физико-химические свойства вареных колбасных изделий / Козлова Т.А. // Орловский государственный аграрный университет.- 2012. - №2.- С. 33-39.

РАЗРАБОТКА И ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА АКТИВНОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СУБСТАНЦИИ ЛАМИВУДИН

Петухова С.А.*, *Веселова В.Н.*, *Ивановский С.А.
Ярославль, ЯГПУ им. К.Д. Ушинского»
s.petukhova@yspu.org

Первоочередной задачей, стоящей перед российской фармацевтической индустрией является организация производства лекарственных средств на территории Российской Федерации. Курс на лекарственное импортозамещение в России был взят с принятием стратегии «Фарма 2020» и федеральной целевой программы развития фармацевтической и медицинской промышленности. Поэтому разработка и внедрение технологий производства активных фармацевтических субстанций (АФС) является актуальной проблемой. Создание валидированных методик контроля качества АФС является в современных условиях неотъемлемой частью разрабатываемой технологии.

В ходе настоящей работы были разработаны и провалидированы методики контроля качества АФС Ламивудин. На основании проведенных исследований был разработан проект Фармакопейной статьи предприятия.



Ламивудин ((2*R*, *cis*)-4-Амино-1-(2-гидроксиметил-1,3-оксотиолан-5-ил)-(1*H*)-пиримидин-2-он) — нуклеозидный ингибитор обратной транскриптазы, противовирусное средство, применяемое в составе комбинированной антиретровирусной терапии, активное в отношении ВИЧ и гепатита В.

Работа выполнена в рамках договора между компанией «Р-Фарм» и ЯГПУ им. К.Д. Ушинского «Разработка инновационных технологий производства импортозамещающих АФС на основе методов биологического катализа и ферментативного синтеза».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИБИОТИКОВ ФТОРХИНОЛОНОВОГО РЯДА В МОЧЕ

Почивалов А.С.*, *Вах К.С.
Санкт-Петербург, СПбГУ, Институт Химии
alexpochival@bk.ru

Широкое распространение в медицинской практике в качестве лекарственных препаратов нашли антибиотики. Относительно новой группой антибиотиков является группа фторхинолонов. Несмотря на их выраженную противомикробную активность, они способны оказывать неблагоприятное воздействие на организм человека. В связи с этим определение их содержания в биологических жидкостях является важной аналитической задачей.

В виду низких концентраций фторхинолонов в биологических жидкостях значимым этапом является проведение стадии пробоподготовки, обеспечивающей эффективное концентрирование аналитов. В аналитической практике широкое распространение нашел такой метод концентрирования и разделения как жидкостно-жидкостная экстракция. Однако этот метод требует применения больших объемов токсических органических экстрагентов, что противоречит основной концепции Зеленой аналитической химии. Более привлекательным решением проблемы является применение микроэкстракции. В качестве альтернативы токсическим органическим экстрагентам можно предложить так называемые растворители с переключаемой гидрофильностью. Они представляют собой растворители, которые плохо растворимы в воде в одной форме и хорошо растворимы – в другой, причем переход между двумя формами осуществляется при помощи простого изменения в системе.

В настоящей работе рассмотрены возможности применения растворителей с переключаемой гидрофильностью для микроэкстракционного выделения антибиотиков фторхинолонового ряда из мочи с последующим определением концентрации аналитов с помощью ВЭЖХ с люминесцентным детектированием.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ И КОРИЧНЫХ КИСЛОТ МЕТОДОМ ВЭЖХ СО СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ

***Садретдинова С.И.*[1], Никитина А.В.[1], Сипкина Н.Ю.[1], Скорик Ю.А.[1,2]**
[1]*Санкт-Петербург, СПХФА,* [2]*Санкт-Петербург, ИВС РАН*
sadretdinova.sabina@pharminnotech.com

Определение фенольных соединений в растительных экстрактах является сложной задачей в связи с их многообразием, схожестью структур, а также наличием большого количества посторонних компонентов. Из-за многочисленности и разнообразия форм фенольных соединений часто определяют их суммарное содержание без индивидуальной идентификации, используя для этого фотометрические методы. Настоящая работа посвящена разработке условий хроматографического разделения 13 фенольных и коричных кислот при их одновременном содержании в стандартном растворе. В ходе работы были определены некоторые валидационные параметры: специфичность, линейность, проверка пригодности хроматографической системы.

Работа была выполнена на жидкостном хроматографе LC-20AB фирмы Шимадзу (Япония) с диодно-матричным детектором SPD-M20A. Хроматографическое разделение осуществляли на колонке Kromasil C18 150×2.1, в качестве подвижной фазы использовали смесь 0.03%-ого водного раствора трифторуксусной кислоты и ацетонитрила. Элюирование проводили в градиентном режиме. Стандартные растворы готовили, используя вещества с содержанием основного компонента не менее 99.0%.

Специфичность определения фенольных и коричных кислот в предложенной методике была подтверждена идентификацией индивидуальных кислот на максимальной длине волны светопоглощения, а также сравнением УФ спектров пиков, полученных из хроматограмм стандартных растворов с УФ спектрами индивидуальных растворов стандартных образцов.

Для определения линейности хроматографировали стандартные растворы в диапазоне концентраций 0.10-10.00 мкг/мл. Из графиков зависимости площади пика от концентрации кислоты рассчитывали уравнение линейной регрессии. Коэффициент корреляции R для всех анализируемых кислот составил более 0.998, что свидетельствует о линейном отклике детектора в выбранном диапазоне концентраций.

Хроматографическую систему считали пригодной, если на хроматограмме стандартных растворов: фактор асимметрии пика для каждой кислоты был менее 2.0, а эффективность хроматографической колонки – не менее 2000 теоретических тарелок.

ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ И АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ АМФОТЕРНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ХИТОЗАНА

Уэйли А.К. [1], ***Фирсов Н.Р.*** [1], ***Скорик Ю.А.*** [1,2]
[1]*Санкт-Петербург, СПХФА,* [2]*Санкт-Петербург, ИВС РАН*
9968639@gmail.com

К перспективным полимерам биомедицинского назначения относится хитозан, деацетилированное производное природного полисахарида хитина. Хитозан обладает рядом уникальных свойств – биосовместимость, биодеградируемость, низкая токсичность, высокая комплексообразующая способность и другие. Однако нерастворимость хитозана в нейтральных растворах ограничивает его использование в медицинских целях. Поэтому дериватизация хитозана с целью получения водорастворимых полимеров и изучение их свойств является актуальной задачей.

Настоящая работа посвящена изучению растворимости и антиоксидантной активности (АА) амфотерных производных хитозана – *N*-сукцинил-хитозана (СХ), *N*-глутарил-хитозана (ГХ) и *O*-(2-сульфоэтил)хитозана (СЭХ), которые были получены в лаборатории природных полимеров ИВС РАН и охарактеризованы по следующим параметрам: молекулярная масса (вискозиметрия), степень деацетилирования (потенциометрическое титрование), степень замещения (элементный анализ и ^{1}H ЯМР спектроскопия).

Для изучения растворимости хитозана и его производных в зависимости от pH среды использовали методы вискозиметрии и турбидиметрии. Определены интервалы pH растворимости различных производных в зависимости от степени замещения, оценены изоэлектрические точки.

АА определяли методом деколоризации катионного радикала ABTS, суть которого заключается в прямой генерации окрашенного в сине-зелёный цвет катион-радикала $ABTS^{\cdot+}$ при его взаимодействии с $K_2S_2O_8$ с последующим добавлением к раствору антиоксиданта. Из полученных результатов рассчитывали степень ингибирования, которая во всех случаях имела линейную зависимость от концентрации ($r>0.99$). Угловые коэффициенты зависимостей (л/ммоль) составили: 3200 (Тролокс, стандарт), 5-6 (СХ), 5-6 (ГХ), 19-20 (СЭХ), диапазоны указаны для серии образцов с разной степенью замещения. Анализ результатов показывает, что АА производных хитозана в 150-650 раз ниже, чем у Тролокса; АА O-сульфоэтилированного производного оказалась в 3-4 раза выше, чем у N-замещенных производных; у образцов с одинаковым типом замещения и сходной химической природой заместителя (СХ и ГХ) АА в пределах погрешности не отличается друг от друга.

СЕКЦИЯ 4

ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

***Абдуллина А.Р.*, Ильясова Р.Р.**
г. Уфа, БашГУ
Ilyasova_R@mail.ru

Проблема повышения качества среднего образования является актуальным вопросом педагогической науки. В настоящее время учащиеся получают знания не только в стенах средней школы, но и также из средств массовой информации, в сети Интернет, при этом роль преподавателя сводится в большей степени к управлению деятельностью учащегося и контролю результатов его обучения. В связи с этим перспективным становится применение современных образовательных технологий для разработки общих принципов оценки результатов обучения, а также сочетание данных методик с традиционными школьными методами проверки знаний учеников.

Целью настоящей работы явилось:

- Изучение существующих традиционных методов контроля знаний учащихся в школе.

- На основании имеющихся литературных материалов составление вариантов тестовых заданий и химического диктанта для контроля знаний учащихся 10 классов в МБОУ Аксаковской гимназии №11 города Уфы по теме: «Азотсодержащие органические соединения».

- Проведение сравнительного анализа результатов обучения учеников с использованием традиционной письменной контрольной работы, тестирования и написания диктанта на этапе текущего контроля знаний.

Сравнительный анализ результатов обучения учащихся с использованием вышеуказанных видов контроля знаний показал, что:

1. Содержание контрольной работы охватывает весь наиболее важный материал контролируемой темы, но вариантов работы должно быть больше, чтобы исключить заимствование друг у друга. При этом проверка контрольных работ занимает достаточно много времени.
2. Проведенное тестирование и написание диктанта экономят рабочее время учащихся и учителя, разнообразят учебный процесс, дополняют существующие формы контроля знаний учащихся. Следует отметить, что тестирование становится более эффективным при сочетании с информационными технологиями обучения (компьютерное тестирование). Однако тестирование и написание диктанта ограничивают область проверяемых знаний и не всегда свидетельствуют о глубине знаний учащихся по данной тематике.

Таким образом, желательно оптимальное сочетание вышеуказанных способов контроля и оценки знаний учащихся по химии.

ДОМАШНИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК ОСОБЫЙ ВИД САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ ПО ХИМИИ

Гуляева М.Н.
Якутск, СВФУ им. М.К.Аммосова
gumanikol@mail.ru

В современной образовательной концепции по химии большее внимание уделяется именно практической ориентации учебного эксперимента. Однако, средствами школьного эксперимента, эта идея не может быть реализована в полной мере. Поэтому разумно использовать в процессе обучения химии эксперимент в домашних условиях.

Эксперимент в домашних условиях способствует более сознательному усвоению материала, доводя уровень знания предмета в школах до нового, более высокого уровня. Такой вид деятельности учащихся способствует возникновению потребности узнать больше, чем дается на уроке, развивает самостоятельные приемы, применяемые в практике. Домашний эксперимент - особый вид самостоятельной работы, который может применяться совместно с другими формами работы [1].

Для проведения химических опытов дома, нужна домашняя лаборатория. Мини – лабораторию можно разместить на рабочем столе. Выделить место, чтобы химические устройства никому не мешали. Рабочее место надо накрыть материалом устойчивым к действию химических веществ. Нами изготовлена специальная деревянная подставка для размещения бутылок, баночек и других сосудов. Подставка имеет углубления определенного размера, где вставляются бутылки и баночки. Бутылки большого размера для растворов находятся сзади, детали меньшего размера – спереди.

Оборудование для домашней лаборатории можно сделать своими руками. Флакон для хранения растворов веществ можно изготовить из бутылочки от

физиологического раствора. Пипеткой будет служить одноразовый шприц без иглы или медицинские маленькие пипетки. Для хранения минералов и порошков подойдут стеклянные баночки из-под детского пюре. Вместо пробирок можно использовать пенициллинки. Для индикаторов можно пластиковые флаконы-капельницы. Для коллекции металлов и неметаллов - коробочки для спичек. Также в набор входят: термометр, сухое горючее, ложки, дозаторы и пинцет.

Домашний эксперимент занимает особое место в учебном процессе. С одной стороны, это практическая работа — один из видов школьных химических экспериментов, с другой — один из видов домашней работы. Домашний эксперимент является внеурочным видом деятельности. Это практическая работа с максимальной степенью самостоятельности и со многими видами деятельности. По сравнению с другими видами внеклассной работы он имеет некоторые преимущества.

Список литературы

1. Исаев Д.С. Об использовании домашнего эксперимента в 8-11 классах // Химия в школе: научно-методический журнал. - 2009 - №2 - с.43-45.

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗНОУРОВНЕВОГО ОБУЧЕНИЯ, КАК ОСНОВА ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

Жендринская Е.Л.
Якутск, СВФУ им. М.К. Аммосова
chirili92@mail.ru

В обучении химии дифференциация имеет особое значение. Это обусловлено спецификой предмета: у одних учащихся усвоение химии сопряжено со значительными трудностями, а у других проявляются явно выраженные способности к изучению предмета.

Одной из оптимальных технологий достижения личностных компетенций учащихся в обучении химии, как считают исследователи, может служить технология уровневой дифференциации [1, 2].

Изучение каждого предмета в школе – не цель, а средство развития ребенка. В этой связи при использовании данной технологии учитель готовит учащихся к самостоятельному выбору заданий, советует какое задание выбрать, однако право выбора остается за учеником.

Приведем пример использования данной технологии при изучении темы «Белки, их строение, свойства, биологические функции». Учащиеся работают в составе трех групп. Для самостоятельной работы по группам выданы схемы-конспекты. После каждой схемы приведены разноуровневые вопросы и задания к ним. Так, например, вопросы первого уровня составлены по тексту, они предназначены к осмыслению и воспроизведению содержания предлагаемого текста. Вопросы второго уровня ставят перед учащимися познавательные задачи и требуют применения заданий.

Пример разноуровневого вопроса и задания «Ферментативная функция белков». Первый уровень:

1. Какова роль ферментов в организме?
2. Как образованы названия групп ферментов?

Второй уровень:

1. Предположите, каковы функции каждой группы ферментов.
2. Приведите примеры известных вам ферментов, назовите их функции.

При таком подходе ученик сам определяет направление собственной деятельности, решает задания на основании своих возможностей, способностей, интересов и выбирает тот уровень заданий, который ему наиболее близок. Выбор уровня сложности достаточно подвижен и делается не «навсегда». Таким образом, данная технология при систематическом использовании развивает самостоятельность у учащихся, формирует у них установку на наличие мотивации к труду, работе на результат. Эти критерии являются требованиями ФГОСа.

Список литературы

1. Хуторский А. В. Педагогическая инноватика: учебное пособие для студ. Высш.учеб. заведений. – М.: издательский центр «Академия», 2008. – 256 с.
2. Назарова Т. С. Педагогические технологии: новый этап эволюции?//Педагогика. – 1997. - №3. – с. 20-27.

ПРАКТИКУМ ПО НАНОХИМИИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ

Макарова М.П.*, *Егорова К.Е
Якутск, СВФУ им. М.К. Аммосова
Makarova-mari93@mail.ru

В современных условиях, когда школа переходит на новые образовательные стандарты, изменились и ориентиры отечественной системы образования с подхода, основанного на знаниях, на практико-ориентированный подход к результатам образовательного процесса. Это обуславливает необходимость знакомства учащихся по химии с новой областью науки, начинающейся со слова «нано». Однако, термин «нанохимия» не употребляется в созданных на данный момент учебниках по химии для общеобразовательных школ, следовательно, не раскрывается и его сущность. Актуальность исследования призвана восполнить образовавшееся несоответствие между реальными потребностями времени, продиктованными самой жизнью и содержанием учебной дисциплины «Химия».

В последние годы в заголовках газет и журнальных статьях мы все чаще встречаем слова, начинающиеся с приставки «нано». По радио и телевидению нам практически ежедневно сообщают о перспективах развития нанотехнологий и о первых полученных результатах [1, стр. 7].

Практически все разделы курса «Химия» профильного уровня для учащихся старших классов общеобразовательной школы, такие как «Основы теоретической химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Экспериментальные основы химии», «Химия и жизнь», предполагают изложение материала, который может послужить основой для успешного освоения практикума по нанохимии. Наиболее значимыми элементами школьной программы по химии в этом аспекте являются сформированные у школьников представления об атоме и его строении, видах химической связи и особенностях межмолекулярного взаимодействия, закономерностях протекания химической реакции, благородных газах и металлах, соединениях подгруппы углерода, природных и синтетических полимерах.

Разработанная нами программа практикума предназначена для учащихся 10-11 классов естественно-научного профиля общеобразовательных школ. Продолжительность курса составляет 32 часа, одночасовое занятие в неделю.

Основной целью данного практикума является расширение и углубление знания старшеклассников по пройденным разделам химии, физики, биологии под углом решения насущных прикладных задач.

Список литературы

1.Вертегел А.А. Химия в школе // Первые шаги в наномире. – М: Изд-во «Центрхимпресс», 2002 №4. – С.7-17.

ДИАГНОСТИКА КАЧЕСТВА ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ФГОС

Маркова Е.Л. ***Ефимова Е.В.***
Республика Башкортостан, г. Уфа, БГПУ им. М. Акмуллы
mark_alenka@mail.ru

Изменения вносимые в систему неизбежно влекут за собой ряд перемен в ее составе, изменяют работу как компонентов, так и в целом системы. Перемены произошедшие в системе образования с введением стандартов нового поколения изменили систему образования в корне.

Рассмотрим изменения произошедшие в химическом образовании. Структура урока изменилась кардинально. Если ранее учитель осуществлял полный контроль над учащимися, выполнял ведущую роль в ходе урока, теперь же учитель выполняет роль координатора, направляющего. Здесь особое внимание уделяется ученику, его действиям. Химия предмет практической направленности, где рабочая программа изобилует лабораторными работами, поэтому необходимо внедрять и особый вид контроля данного вида деятельности. Работа с реактивами представляет собой определенную опасность для учащихся, здесь необходим контроль работы учащихся. Это в некоторой степени предусматривает некоторое отступление от новых стандартов. Но следует отметить, что практическая деятельность не должна уступать ни по уровню подготовки, ни по уровню контроля от теоретической.

С внедрением новых образовательных стандартов, необходимо и изменение структуры контрольных измерительных материалов. Сейчас контрольные измерительные материалы по химии имеют больше теоретический характер, что исключает контроль знаний учащихся в области практической деятельности. Также исключается возможность диагностики умений работы с химическими реактивами и оборудованием, что не позволяет осуществлять диагностику качества химического образования полностью.

Все выше изложенные аргументы, свидетельствуют о том, что на данный момент существует проблема диагностики качества химического образования.

Необходимо разработать альтернативный способ диагностики качества образования в данной области. А именно создать контрольные измерительные материалы, позволяющие оценивать теоретические знания, а также умение работы с химическими реактивами и оборудованием.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДОСТИЖЕНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Рустямова Р.С.
Республика Башкортостан, г. Уфа, БГПУ им. М. Акмуллы
rustyamowa.rezeda@yandex.ru

Федеральные государственные образовательные стандарты в системе общего образования жестко регламентируют требования к результатам образовательного процесса, классифицируя их на личностные, метапредметные и предметные. При этом значимость метапредметных результатов определена их интегративной природой, позволяющей обеспечивать межпредметные связи и, соответственно, целостность всей образовательной программы. Следовательно, они представляют собой общедидактическую платформу, на которой строится обучение в целом.

Анализ литературы и нормативных документов показывает, что результаты образовательной программы общего образования в целом сформулированы в виде уровня владения обучающегося определенным видом или способом деятельности. Такая формулировка придает им свойства компетенций. Исходя из этого педагогические условия формирования результатов обучения, в том числе метапредметных, должны быть ориентированы на природу формирования компетенций. С другой стороны, необходимо максимально использовать частно- и межпредметный дидактический потенциал для достижения поставленной задачи.

Таким образом, в ходе теоретического анализа научной литературы и обобщения опыта ведущих учителей химии были выделены следующие педагогические условия достижения метапредметных результатов химического образования: построение содержания химического образования на основе дидактического потенциала смежных дисциплин, участвующих в достижении конкретного результата обучения; использование в образовательном процессе принципов деятельностного подхода, активных и интерактивных форм обучения; разработка комплекса интегративных заданий, обеспечивающих пошаговое формирование базовых компетенций; внедрение системы комплексного мониторинга качества образования.

Список литературы

1. Сергеев И.С., Блинов В.И.. Как реализовать компетентностный подход на уроке и во внеурочной деятельности - Москва. Издательство «Аркти». 2007, с 22-24.
2. Фундаментальное ядро содержания общего образования / под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 59 с.
3. Хуторской А.В. Ключевые компетенции. Технология конструирования. Народное образование, 2003, № 5, с. 55–61.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАД ПО ХИМИИ

Семенюк Н.В., Злотников Э.Г.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И.Герцена
JIA6EHb@gmail.com

Химические олимпиады школьников являются одной из массовых форм внеклассной и внешкольной работы. Всероссийская олимпиада школьников по химии имеет в России давнюю традицию. Лучшие ученые химики способствовали становлению и развитию олимпиадного движения в России, осознавая роль олимпиад в развитии образования. По мнению В.В. Загорского (1) химические олимпиады - это прежде всего интеллектуальные соревнования старшеклассников. Это определение достаточно точно отражает их суть. С позиции школьника олимпиада позволяет выделиться среди ровесников, определить уровень своих способностей и возможностей. Олимпиады дают возможность добиться признания не только в семье и в учительской среде, но и среди одноклассников. Закрепить свой успех можно чтением учебников, специальной литературы и решением задач. В последнее время у ряда участников олимпиад стал преобладать спортивный азарт. Погоня за местами начинает преобладать над интересом к самому предмету. Эта тенденция хорошо прослеживается при проведении показа работ и их последующей апелляции.

С введением в нашей стране новой формы аттестации выпускников школ установилось «равновесие» между олимпиадами и ЕГЭ по химии (2). Это проявилось в том, что результаты этих форм стали учитываться не только при поступлении в вузы, но и при оценке работы учителей. Однако у этих форм есть существенные различия в целях, процедуре проведения и оценке результатов. Главное различие состоит в том, что олимпиада побуждает и формирует интерес к науке, а ЕГЭ преследует сугубо контролирующую цель и зачастую стимулирует стандартное, несамостоятельное решение. Анализ результатов анкетирование участников городской олимпиады школьников по химии позволил наметить пути совершенствования олимпиадного движения.

Список литературы:

1. Загорский В.В. Олимпиада: «На старт! Внимание! Марш!», ж.«Химия в школе», № 2, 1998, с.2
2. Еремин В.В. Состояние и перспективы олимпиадного движения в России и в мире.2010.// Из выступления на IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 9-12 октября 2012, Челябинск.

МОТИВАЦИЯ СТУДЕНТОВ НА ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО БИОХИМИИ С ПОМОЩЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ QR – КОДОВ

Чухрина В.В.
Астрахань, ФГБОУ ВПО «АГУ»
chukhrina@rambler.ru

Современные потребности высшего профессионального образования определяют кардинальное изменение подходов к организации образовательной деятельности в высшей школе. [1]

Возросшая потребность в быстром доступе к информации и поиске новых подходов в организации своего личного и профессионального пространства требует пересмотреть свои взгляды на использование мобильных устройств (смартфон, планшет) в образовательном процессе. [2]

В течение продолжительного времени мной проводился анализ поведения студентов и преподавателей на лекционных занятиях. Было замечено, что когда у студента планшет или мобильный телефон, то лекция отходит как правило, на второй план, многие преподаватели считают, что мобильные устройства враги образовательного процесса. На мой взгляд, применять мобильные устройства можно не только дома или на занятиях, в качестве игрушки, а как неотъемлемую часть образовательного процесса.

Мной была поставлена цель: показать, что мобильные технологии могут помочь в обучении и усвоении материала.

Для решения поставленной цели была разработана лекционное занятие по биохимии: «Яды и токсины». Решено было остановиться на применении QR – кодов, так как интересовало, как отнесутся студенты к проведению лекционного занятия с применением нестандартного подхода.

В результате в лекции были закодированы факты из биографии ученых, которые открыли и установили структуру некоторых ядов и токсинов; интересные сведения о растениях из которых были выделены яды; список дополнительной литературы. Теперь не приходилось тратить время на запись дополнительных сведений, студенты могли отсканировать данный код, открыть информацию и самостоятельно изучить её дома в спокойной обстановке.

По итогам проведения лекции был создан видеофильм, в котором показан процесс подготовки и создания данной лекции, а также опрос студентов, которые присутствовали на занятии.

Список литературы:

1. Мухина Т.Г. Активные и интерактивные образовательные технологии в высшей школе: учебное пособие/сост. Т.Г. Мухина. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2013 – 97с.
2. «Интернет-сервисы в образовании»: учебно-методический сборник материалов II Международной научно-практической конференции 20 июня 2014 года и материалов конкурса «Калейдоскоп сервисов в образовании»/ под ред. В.П. Короповской, Н.А. Кургановой, Ю.А. Нацкевич. – Омск: ИРООО, 2014. – 213 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЭКСПРЕСС-РАБОТ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

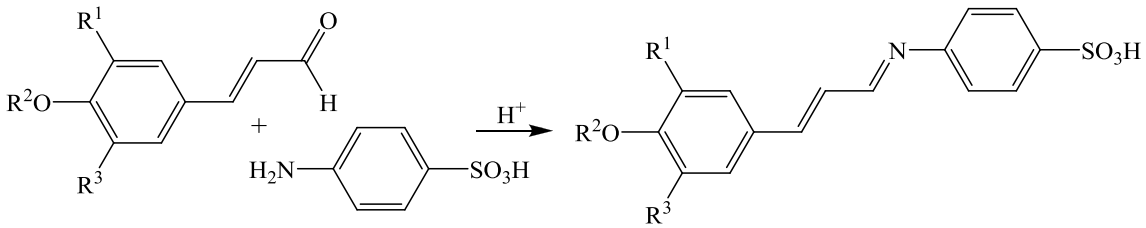
Шперлинг М.И.*, *Байчурина Л.В.
Санкт-Петербург, ВМА им. С.М. Кирова

В настоящее время на изучение курса органической химии в медицинских ВУЗах выделяется небольшое количество аудиторных часов, которые в основном включают лекционные и семинарские занятия, что делает практически невозможным осуществление лабораторных работ. Однако химический эксперимент является неотъемлемой частью химического и, в частности, медицинского образования, поскольку позволяет развить навыки практической работы у обучающихся.

В связи с вышесказанным, мы предлагаем использовать на занятиях по органической химии лабораторные экспресс-работы, позволяющие смоделировать типовые методики, применяемые в реальной медико-биологической практике при химическом анализе образцов, отличающиеся кратковременностью, отсутствием дорогостоящих реагентов, надежной воспроизводимостью и визуальным контролем протекания реакции.

Так, например, экспресс-работу по обнаружению первичной аминогруппы можно использовать на занятии, посвященном теме «Амины», для открытия сульфаниламидных препаратов. Проведение этой лабораторной работы предполагает осуществление следующей методики: *раствор сульфаниловой кислоты в 10% HCl по каплям наносят на кусочки газетной и фильтровальной бумаги. На газетной бумаге немедленно образуется желто-оранжевое окрашивание, а на фильтровальной бумаге такого окрашивания не возникает.*

Быстро протекающая реакция присоединения-отщепления при участии аминогруппы сульфаниловой кислоты и альдегидной группы фрагмента лигнина, который в большом количестве содержится в газетной бумаге и отсутствует в фильтровальной бумаге, приводит к образованию ярко окрашенного основания Шиффа:



Таким образом, использование лабораторных экспресс-работ в условиях постоянного уменьшения аудиторных часов позволяет наглядно представить простейшие химические реакции курса химии и привить навык экспериментальной работы, что особенно важно для будущих врачей.

Список литературы

1. Артемьева Н.Н., Белобородов В.Л., Зурабян С.Э. и др. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии. М.: Дрофа, 2003. С. 292.

2. Грандберг И.И. Практические и семинарские занятия по органической химии. М.: Дрофа, 2001. 352 с.

АНАЛИТ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

SHIMADZU
Excellence in Science



СОВРЕМЕННОЕ ВЫСОКОКЛАССНОЕ ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Комплексное оснащение лабораторий
- Сервисное и методическое сопровождение оборудования любого уровня сложности
- Разработка и производство лабораторного оборудования
- Квалифицированные решения для каждого заказчика
- Проектирование лабораторий
- Обучение персонала лабораторий

WWW.ANALIT-SPB.RU

НАША АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ:

АНАЛИТ — единственный российский поставщик, имеющий собственную аккредитованную аналитическую лабораторию, оснащенную современным оборудованием Shimadzu и других компаний, позволяющим проводить практически все виды анализов.

НА БАЗЕ ЛАБОРАТОРИИ МЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕМ:



- выполнение аналитических исследований различной степени сложности
- разработку, аттестацию и адаптацию методик анализа под задачи заказчиков. За время существования лаборатории разработано и аттестовано около 100 методик
- стажировки и тренинги менеджеров и сервис-инженеров АНАЛИТа
- разработку нового лабораторного оборудования
- стажировку и обучение сотрудников лабораторий-заказчиков
- демонстрацию возможностей оборудования и выполнение пробных анализов

WWW.ANALIT-SPB.RU

NEW

Компания “ЭЛЕМЕНТ”, официальный дистрибьютор JEOL Resonance, представляет последнюю разработку ведущего японского производителя: спектрометры ядерного магнитного резонанса нового поколения “ZETA”.



В 2015 году действует специальное предложение на самые высокотехнологичные на текущий момент ЯМР спектрометры.

Сообщите нам больше о Ваших задачах и мы поможем в выборе лучшего решения:

117105, **Москва,** Варшавское шоссе, д.1, стр.6, БЦ “W Plaza 2”
тел/факс: (495) 514-00-48
e-mail: msc@element.utk.ru

620075, **Екатеринбург**, ул. Бажова 68,
тел/факс: (343) 278-34-64 (65)
e-mail: element@usp.ru

630007, **Новосибирск**, ул. Октябрьская 42, оф. 225/3
тел/факс: (383) 202-07-26
e-mail: shim_ns@element.utk.ru

634028, **Томск**, пр-кт Ленина, 1, оф. 404
тел/факс: (3822)41-11-04
e-mail: tomsk@element.utk.ru

www.element.ur.ru

NEW

Элемент

JEOL

JNM-ECZR ZETA - воплощает последние цифровые и высокочастотные технологии для ЯМР спектрометров



Модель	ECZ500R
Напряженность магнитного поля, Тл	11,74
Диаметр теплого отверстия, мм	54
Скорость испарения гелия, мл/час	18
Разрешение по времени, нс	5
Соотношение сигнал/шум для ^{1}H **Royal Probe**	800
Соотношение сигнал/шум для ^{13}C **Royal Probe**	310

JNM-ECZS ZETA – самый компактный 2-х канальный мультиядерный ЯМР спектрометр



Модель	ECZ400S
Напряженность магнитного поля, Тл	9,39
Диаметр теплого отверстия, мм	54
Скорость испарения гелия, мл/час	12,3
Разрешение по времени, нс	5
Соотношение сигнал/шум для ^{1}H **Royal Probe**	500
Соотношение сигнал/шум для ^{13}C **Royal Probe**	190

Алфавитный указатель

Michno A. – с.48
Tal-Figiel B. – с.48

А

Абдуллина А.Р. – с.116
Абдуталипова Н.М. – с.19
Абоскалова Н.И. – с.20, 35
Адиулин Е.И. – с.41
Айвазова Е.А. – с.105
Ализада Л.М. – с.20
Алфимова О.Н. – с.75
Амантаева Г.Ю. – с.21
Андранович С. – с.22
Андросов Д.А. – с.52
Антонова Л.В. – с.23
Арнольд Е.В. – с.67
Артемьев Р.С. – с.24
Атрощенко Ю. М. – с.65, 69
Ахмедьярова А.Т. – с.89

Б

Байбуртли А.В. – с.74
Байчурин Р.И. – с.20, 26, 35
Байчурина Л.В. – с.26
Байчурина Л.В. – с.124
Бакулина О.Ю. – с.59, 71
Бардина А.В. – с.51
Бебякина Е.В. – с.25
Бендюкевич К.Г. – с.99
Берестова Т.В. – с.21
Берестовицкая В.М. – с. 12
Блинова И.А. – с.92
Блохин И.В. – с.65,69
Бойцова Т.Б. – с.89
Борисов И.М. – с.74
Булатов А.В. – с.103, 106
Бурова Ю.В. – с.100
Бухарова А.В. – с.99

В

Валиева Р.Р. – с.75
Варакин Е.А. – с.105
Васильев А.Н. – с.57
Васильева О.С. – с.25, 27, 72
Вах К.С. – с.106, 112
Веселова В.Н. – с.111
Ветошкин М.А. – с.81
Вечернина Н.В. – с.26
Влах Е.Г. – с.38

Г

Галимзянов Р.Р. – с.81
Гаранина М.С. – с.27
Гафиуллина А.А. – с.76
Гашимова Э.М. – с.101
Гилемханова В.Д. – с. 28, 30
Горностаев Л.М. – с.53
Городничева Н.В. – с.25, 27, 72
Горшенина А.В. – с.102
Грецкая Н.М. – с.42
Григорьев А.Г. – с.107
Гришина П.С. – с.77
Громова З.Ф. – с.94
Гуляева М.Н. – с.117

Д

Давлетбаева П.Н. – с.78, 103
Давлетшин А.А. – с.81
Даллакян А.Т. – с.104
Данилова А.В. – с.102
Дарьин Д.В. – с.14, 43, 47, 59, 71
Деркач К.В. – с. 43
Дмитриев А.С. – с.78
Догадина А.В. – с.13, 58
Дорогов М.В. – с.55, 60
Доценко В.В. – с.68
Драницина Е.А. – с.29
Дубовик П.А. – с.28, 30
Дунаева Е.А. – с.105

Е

Евдокимова Е.С. – с.106
Евлоев М.Б. – с.31
Егорова К.Е. – с.119
Елисеенко С.С. – с.32
Еремин А.В. – с.91
Ершов А.Ю. – с.39, 51
Ефимов Д.А. – с.79
Ефимова Е.В. – с.120
Ефимова Т.П. – с.62
Ефремова И.Е. – с.12

Ж

Жданов В.В. – с.15
Жендринская Е.Л. – с.118

З

Зайцева В.В. – с.80
Закиев И.Д. – с.81

Закирова А.М. – с.81
Зарипов И.И. – с.78
Згонник П.В. – с.76
Зенкевич И.Г. – с.61
Зинченко Н.Ю. – с.37
Злотников Э.Г. – с.122
Зубовская О.А. – с.32

И

Ибрагимова А.Р. – с.82
Иванец Е.В. – с.33
Иванов А.А. – с.34
Иванова В.А. – с.104
Ивановский С.А. – с.111
Иванченко Н.Л. – с.105
Ивонина В.А. – с.35
Ильков М.А. – с.107
Ильясова Р.Р. – с.116
Исаева Е.И. – с.75, 90
Искакова Т.К. – с.50, 63
Ишмухаметова И.Р. – с.36

К

Кабиров В.Р. – с.95
КалачеваС.С. – с.96
Калиновский А.Е. – с.29, 44
Каменев Р.О. – с.70
Капизова Д. – с.45
Карцова А.А – с.45, 54
Кинжалов М.А. – с.56
Ковалева С.А. – с.49
Коган В.Е. – с.76
Когут В.И. – с.37
Колева Л.Д. – с.84
Коноплева В.И. – с.51
Константинова Г.О. – с.40, 108
Коншин В. В. – с.102
Коншина Дж. Н. – с.102
Корнеева Ю.М. – с.38
Коровина И.С. – с.39
Костененко А.Ю. – с. 83
Костиков Р.Р. – с.61
Крылова А.С. – с.84
Кузьминова А.И. – с.40, 108
Кулешова Л.Ю. – с.51
Курчавов Д.С. – с.85
Кусяпкулова А.Б. – с.78
Кутасевич А.В. – с.41

Л

Лаврова А.В. – с.42
Лапатин Н.А. – с.86
Легкодух А.С. – с.43
Литвинова Т.Н. – с.16
Лутфуллина Г.Г. – с.93
Лыщиков А.Н. – с.57
Ляменкова Д.В. – с.58
Ляпунова А.Г. – с.52

М

Мадебейкина С.Т. – с.44
Мазур Л.М. – с.37
Майборода Е.И. – с.49
Макаренко С.В. – с.12, 23, 32
Макарова М.П. – с.119
Максимова В.П. – с.45
Маркова Е.Л. – с.120
Мартинсон К.Д. – с.87
Махмудиярова Н.Н. – с.36
Миронов Р.А. – с.46
Митрофанов И.В. – с.88
Митянов В. С. – с.41
Мифоленкова С.Е. – с.89
Мифтахова Г.В. – с.21
Михайлов Е.В. – с.103
Михердов А.С. – с.56
Мишина М.С. – с.47
Моцар В.С. – с.49
Мухамадиев А.А. – с.81
Мухина Е.С. – с.66

Н

Назаренко Л.А. – с.31, 50, 63
Наронова Н.А. – с.70
Насакин О.Е. – с.57
Наследов Д.Г. – с.39
Недилько В.Е. –с.90
Никандров Е.М. – с.77
Никитина А.В. – с.113
Никиткина Е.В. – с.51
Никифоров А.А. – с.83
Новикова Т.А. – с.62
Новожилов А.В. – с.52
Нуретдинова Э.В. – с.53

О

Овечкин А.С. – с.54
Огибалова Д. – с.109
Озерова О.Ю. – с.62
Остроглядов Е.С. – с.25, 27, 72
Оханова Н.С. – с.110

П

Панова В.А. – с.55
Папина Н.Н. – с.56

Пелипко В.В. – с.27
Петров М.Л. – с.13, 52
Петров С.С. – с.57
Петрова Т.П. – с.82
Петухова С.А. – с.111
Пиль Л.И. – с.101
Пиль Ю.Ю. – с.101
Плотникова А.А. – с.58
Полякова Л.С. – с.91
Поплавский Н.Н. – с.31, 50, 63
Попова И.В. – с.37
Почивалов А.С. – с.112
Пралиев К.Д. – с.50, 63
Путинцева М.Н. – с.59
Пылинина А.И. – с.84
Пятышева М.В. – с.79

Р

Радаев А.В. – с.81
Рейнгеверц М.Д. – с.54
Реуцкая Е.Ю. – с.60
Романова А.Р. – с.92
Ротару К.И. – с.61
Рустямова Р.С. – с.121
Рябов Б.А. – с.62

С

Сабирзянов А.Н. – с.81
Савельев И.И. – с.28, 46
Садеева Э.Н. – с.93
Садретдинова С.И. – с.113
Сапегин А.В. – с.55, 60
Сасина Л.К. – с.22
Сахаров В.Н. – с.34
Сейлханов О.Т. – с.31, 50, 63
Сейлханов Т.М. – с.31, 50, 63
Семенов К.Н. – с.96
Семенюк Н.В. – с.122
Серебрянникова А.В. – с.28, 30, 46
Симурова Н.В. – с.49
Сипкина Н.Ю. – с.113
Скорик Ю.А. – с.22, 113, 114
Сляднев М.Н. – с.40, 108
Смелькина Д.А. – с.94
Соколова Е.М. – с.64
Стародубец Е.Е. – с.82
Степанова М.А. – с.38
Суворова А.О. – с.40, 108
Суезов Р.В. – с.88
Сурова И.И. – с. 65
Сырков А.Г. – с.95
Сычев Д.А. – с.66

Т

Талдыкина Д.С. – с.67
Тенникова Т.Б. – с.38
Тихомирова И.Ю. – с.100, 109, 104
Ткач И.И. – с.41
Трухин Е.В. – с.32
Туробжонов С.М. – с.19

У

Украинец И.К. – с.68
Устинов И.И. – с.69
Уэйли А.К. – с.114

Ф

Фадеев Д.В. – с.95
Фалькова М.Т. – с.103
Фирсов Н.Р. – с.114
Фролова М.А. – с.51

Х

Хлытин Н.В. – с.69

Ч

Чагина Н.Б. – с.105
Чарыков Н.А. – с.96
Чекасина Д.А. – с.70
Черкашина Ю.А. – с.93
Чернова А.А. – с.69
Чижова М.Е. – с.71
Чуклина С.Г. – с.84
Чухрина В.В. – с.123

Ш

Шаркова Е.В. – с.65
Шестопалова А.А. – с.96
Шилов П.С. – с.97
Шпаков А.О. – с.43
Шперлинг М.И. – с.124

Ю

Юрченко А.Н. – с.33

Я

Яремчук А.И. – с.72

Научное издание

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ XXI ВЕКА

Сборник материалов III Всероссийской студенческой конференции с международным участием, посвящённой 140-летию со дня рождения химика-органика Ю.С. Залькинда

Ответственные редакторы:
к.х.н., доцент В.В. Васильев,
к.х.н., доцент Э.Г. Злотников,
к.х.н., доцент Е.И. Исаева,
к.х.н., доцент С.В. Макаренко

Дизайн обложки: С.В. Макаренко, О.Ю. Озерова

Вёрстка: Е.И. Исаева, С.В. Макаренко, А.Ю. Вахрушев, О.Ю. Озерова

ЦНИТ «АСТЕРИОН»
Заказ № 078. Подписано в печать 08.04.2015 г. Бумага офсетная.
Формат 60x84 1/16. Объем 8,25 п.л. Тираж 150 экз.
Санкт-Петербург, 191015, а/я 83, тел./факс (812) 685-73-00, 970-35-70
E-mail: asterion@asterion.ru