

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.И. ГЕРЦЕНА

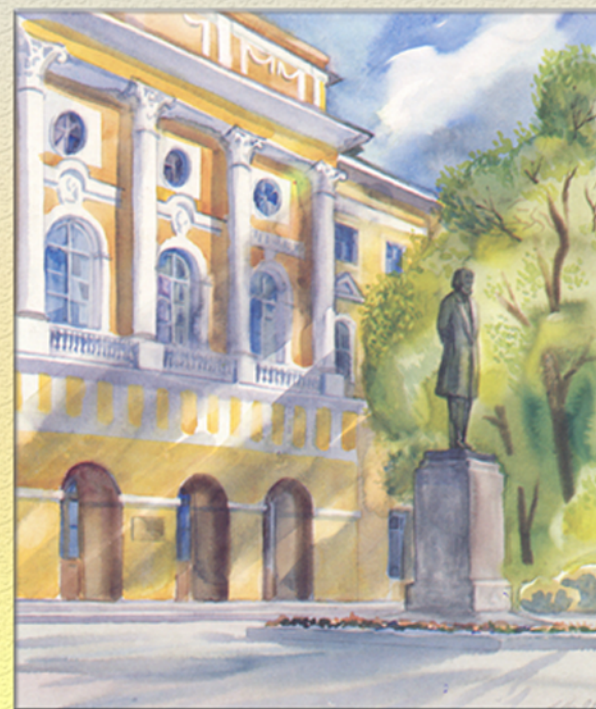


II Всероссийская студенческая конференция с международным участием

**«ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
XXI ВЕКА»,**

посвященная

50-летию факультета химии РГПУ им. А.И. Герцена и
100-летию со дня рождения профессора В.В. Перекалина



15 – 17 апреля 2013 года
Санкт-Петербург

**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 II Всероссийской студенческой
конференции с международным участием, посвященной
50-летию факультета химии РГПУ им. А.И. Герцена и
100-летию со дня рождения профессора В.В. Перекалина**

Санкт-Петербург

Издательство РГПУ им. А.И. Герцена

2013

ББК 24.30я43
Х46

Химия и химическое образование XXI века: сборник материалов II Всероссийской студенческой конференции с международным участием, посвященной 50-летию факультета химии РГПУ им. А.И. Герцена и 100-летию со дня рождения профессора В.В. Перекалина – СПб., 2013. – 140 с.

ISBN 978-5-8064-1483-1

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

ББК 24.30я43

ISBN 978-5-8064-1483-1

© Коллектив авторов, 2013

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

Гавронская Ю.Ю. д.п.н., к.х.н., профессор

Иванова И. С. к.п.н., доцент

Остроглядов Е.С. к.х.н., доцент, генеральный директор ООО «Органика-РГПУ»

Байчурин Р.И. к.х.н., ст.н.с.

Копылова В.А. к.т.н., заведующий учебными лабораториями

Вахрушев А.Ю. аспирант

Озерова О.Ю. аспирант

Программный комитет

Тартаковский В. А.	академик РАН, член Президиума РАН, д.х.н., профессор Института органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Гусаров В.В.	член-корреспондент РАН, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой физической химии СПбГТИ (ТУ)
Тюренков И.Н.	член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой фармакологии и биофармации ФУВ Волгоградского государственного медицинского университета
Балашёв К.П.	д.х.н., профессор кафедры неорганической химии РГПУ им. А.И. Герцена, Заслуженный деятель науки РФ
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
Пак В.Н.	д.х.н., профессор, заведующий кафедрой физической и аналитической химии РГПУ им. А.И. Герцена
Роговая О.Г.	д.п.н., к.х.н, профессор, заведующий кафедрой химического и экологического образования РГПУ им. А.И. Герцена
Целинский И.В.	д.х.н., профессор, заведующий кафедрой химии и технологии органических соединений азота СПбГТИ (ТУ)
Шилов С.М.	проректор по международному сотрудничеству РГПУ им. А.И. Герцена, д.х.н., профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ

Содержание

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Берестовицкая В.М.

Функционализированные нитроалкены как универсальные синтоны в органическом синтезе. 13

Тюренков И.Н.

Разработка лекарственных средств в ряду привилегированных производных ГАМК, глутаминовой кислоты и пирацетама. 14

Бойцова Т.Б.

Поверхностный плазмонный резонанс в наночастицах переходных металлов. 16

Аксенов А.В., Аксенов Н.А., Аксенова И.В.

Нитроалканы в полифосфорной кислоте – новые реагенты для ацетикирования, карбокси-амидирования ароматических соединений и ... 17

СЕКЦИЯ 1 – ОРГАНИЧЕСКАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Акмалов Т.Р., Ахмадиев Н.С., Ахметова В.Р.

Гетероциклизация дициклопентадиена с формальдегидом и SH-кислотами. 19

Ануфриев С.А., Сиваев И.Б., Брегадзе В.И.

Синтез борзамещенных производных карборанов 20

Бакулина О.Ю.

Реакция 2-метилсульфанил-4,6-дихлорпиримидин-5-карбальдегида с енаминами. Синтез производных 7Н-1,3,4,7-тетраазафеналена. 21

Бахтина А.Г., Серебрянникова А.В., Шульженко И.А., Лапшина Л.В.

Взаимодействие нитротиолен-1,1-диоксидов с гидроксиламином 22

Берестовицкая Д.Б., Байчурина Л.В., Байчурин Р.И.

Изомерные превращения β-арил(гетерил)-α-нитроакрилатов 23

Биктимирова Л.Ф., Миннибаева Э.М., Смирнова И.Е.

Взаимодействие 20(S)-гидроксидаммарен-24-она с хромовым ангидридом в уксусной кислоте. 24

Бышкина Е.И., Коншина Дж.Н., Коншин В.В.

Сорбция ионов тяжелых металлов из водных растворов целлюлозным материалом, содержащим тиосемикарбазидные группы. 25

Вершинина Я.С., Калужская Е.Н., Макаренко С.В.

Бромнитроакрилаты в синтезе пяти- и шестичленных бензогетероциклов с двумя гетероатомами 26

Волочнюк О.А., Шумилин А.С., Шахкельдян И.В., Атрощенко Ю.М.

Низкопроцентные Pd-катализаторы гидрирования малеинового ангидрида в водной среде. 27

Городничева Н.В., Остроглядов Е.С., Васильева О.С.

Синтез эфиров арилглутаминовых кислот 28

Грошева Д.С., Соколов В.В.

Синтез сультамов на основе реакции Михаэля 29

Гунин Д.В., Лапко Е.Ю., Матюхин А.Ю.

Бактерио- и микостатическая активность бициклических производных полифторированных сульфенилхлоридов 30

Гусев Д.М., Голованов А.А.

Тиолирование 1,5-диарилпент-2-ен-4-ин-1-онов 31

Давлетбаева И.С., Миннебаев А.Б., Ахметова В.Р.

Дивинил- и диаллилсульфиды в синтезе насыщенных S,N-гетероциклов. 32

Васькевич Р.И., Васькевич А.И., Данилюк И.Ю., Вовк М.В.	
Циклизация анилидов стирилуксусных кислот в полифосфорной кислоте.....	33
Диниахметова Д.Р., Фризен А.К.	
DFT исследование взаимодействия фуллерена C ₆₀ с полистирольными радикалами	34
Дихтяров Д.С., Мухина Е.С.	
Влияние стандартных физических нагрузок на амилазную активность слюны.....	35
Егоров Д.М., Питерская Ю.Л., Догадина А.В.	
5-Фосфорилированные хлориды тиазоло[2,3-b] [1,3,4]тиадиазол-4-ия.....	36
Зеров А.В., Пакальнис В.В., Крупеня Т.С., Алексеев В.В., Якимович С.И.	
Взаимодействие этоксиметилнитрифторацетона с гидразидами	37
Иванов Н.В., Ротару К.И., Белянская Д.С., Ефремова И.Е.	
Синтез бициклических систем в реакциях 3-метил-4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксида с арилиденгидразинами	38
Иванова Е.А., Рашидова С.Т., Борисов И.М., Музафарова Г.Х., Латыпова Л.Р.	
Абсорбция ионов металлов на полимерном сорбенте.....	39
Илембетова Р.М., Смирнова И.Е., Миннибаева Э.М.	
Синтез 2,3-пиразолов на основе даммаранового тритерпеноида диптерокарпола.	40
Карпова Л.В., Байчурина Л.В., Байчурин Р.И.	
Взаимодействие α-нитроакрилатов с 4-гидроксикумарином	41
Коломойцев А.О., Котляр В.Н., Бураков А.В., Чумак А.Ю., Орлов В.Д.	
Спирогетероциклы на основе алициклических 1,2-диаминов.....	42
Крапивная Т.А., Ефимова Т.П., Озерова О.Ю., Новикова Т.А.	
Аминонитрогуанидин в реакциях с 2-бромацетофенонами	43
Лесина И.А., Морозов П.Г., Курбатов С.В.	
Исследование реакций внутримолекулярного [4+2] циклоприсоединения в ряду производных 1,2,4,5-тетразина	44
Логинова Е.А., Айвазова Е.А.	
Особенности магниевого обмена у коренных жителей НАО.....	45
Манякина О.С., Байчурина Л.В., Байчурин Р.И.	
α-нитроакрилаты в реакциях с 4-метил(хлор)тиофенолами	46
Мишина М.С., Дарьин Д.В.	
Катализируемая йодидом меди (I) циклизация α-(орто-галогенарил)ендиаминов. Новый метод синтеза α-аминоиндолов и их азааналогов.	47
Новикова В.И., Сараев В.В.	
Взаимодействие 1-адамantanола с 3-бром-1,2,4-триазолом в среде серной кислоты.....	48
Один И.С., Голованов А.А., Бекин В.В.	
Изучение Ad _n -реакций 1,5-дизамещенных пентен-2-ин-4-онов-1 с алициклическими аминами.	49
Паксеева М.А., Швец А.А., Курбатов С.В.	
Модификация бис-спирогетероциклов, содержащих спиротиапирролизидиноксиндольный фрагмент.....	50
Пелипко В.В., Остроглядов Е.С., Васильева О.С.	
Синтез гидразидов (4-арил-2-пирролидон-1-ил)уксусных кислот.....	51
Перхунова А.Д., Лапшина Л.В., Ефремова И.Е.	
2-бензилиден-3-метил-4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксиды в реакциях с гидразином и ароилгидразинами	52
Попугаева В.В., Ефратова И.Ю., Кулешова Л.Ю., Фролова М.А., Алексеев В.В., Ершов А.Ю.	
Изучение антипротозойной и антифаговой активности N-метил-N'-(2-аминобензоил)гидразонов алифатических альдегидов.	53
Разницына Т.А., Берестова Т.В.	
Каталитический способ получения дибензолов из аллилбензолов.....	54

Насонова К.В., Сезявина К.В., Наследов Д.Г., Ершов А.Ю. Ингибиторы ангиотензин превращающего фермента на основе (2 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-2-алкил-3-(2-меркаптобензоил)-1,3-тиазолидин-4-карбоновых кислот.....	55
Семёнов В.В., Васильева О.С., Остроглядов Е.С. Взаимодействие бензальмалонового эфира с ацетиламиномалоновым эфиром в присутствии алкоголятов.....	56
Скворцов Д.М., Васильев А.Н., Лыщиков А.Н., Насакин О.Е. Фосфорилированные дикарбонильные соединения в синтезе цианосодержащих гетероциклов.....	57
Сейлханов Т.М., Соколова Л.А., Пралиев К.Д. Сравнительная характеристика ¹³ C ЯМР-спектров 1-(2-этоксиэтил)-4-(3-фенил-3-пиперидин-1-ил-проп-1-ин-1-ил)пиперидин-4-ола и 1-(2-этоксиэтил)-4-(3-морфолин-4-ил-3-фенил-проп-1-ин-1-ил)пиперидин-4-ола	58
Jan Socha Molecular mechanism of [2+3] cycloaddition between (z)-C,N-diphenylnitrone and (e)-3,3,3-trifluor-1-nitropropene-1 in the light of b3lyp/6-31g(d) computational study.....	59
Филиппенко М.В., Байчурина Л.В., Байчурин Р.И., Абоскалова Н.И. Некоторые химические превращения β-(<i>n</i> -нитрофенил)-α-нитроакрилата.	60
Мастерова Ю.Ю., Фролова Е.А., Васин В.А. О продуктах реакции диазофлуорена с (фенил-этинил)сульфонами и их некоторых превращениях	61
Яремчук А.И., Васильева О.С., Остроглядов Е.С. Способы получения 4-арилпироглутаминовых кислот.....	62

СЕКЦИЯ 2 – ФИЗИЧЕСКАЯ, АНАЛИТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Алиева Р.А., Алиева Ф.С., Чырагов Ф.М. Определение индия (III) в природных и промышленных объектах.....	64
Мединская К.Ю., Асеева Д.В., Гармонов С.Ю., Булатов А.В. Спектрофотометрическое определение антипирина в слюне с применением жидкофазной микроэкстракции.....	65
Атаманова А.В., Тихомирова И.Ю. Химический состав радоновых вод родников Дудергофских высот	66
Байкова В.С., Сотчихин И.И., Ковалев Д.С., Савина Е.В., Осовская И.И. Термодинамическое исследование свойств целлюлозы в процессе гидротермических воздействий.....	67
Башкова Г.В., Горенкова Г.А. О загрязнении поверхностно-активными веществами водных объектов.....	68
Берестов И.В., Бортников С.В. Химическая модификация природного бентонита	69
Бурнакова Е. В., Горенкова Г.А. О поверхностно-активных веществах в продуктах питания.....	70
Горбунов А.О., Скрипкин М.Ю. Сольватация галогенидов меди в водно-органических растворителях по данным ИК спектроскопии.	71
Даллакян А.Т., Богданова Е.К., Тихомирова И.Ю. Исследование возможности определения низких концентраций ионов железа в природных водах фотометрическим методом.....	72
Долгова Е.И., Роговая О.Г. Роль физико-химических показателей донных отложений для экологического картографирования озер.....	73

Опенько В.В., Дудко Н.Г., Коншина Д.Н., Коншин В.В. Силикагель с иммобилизованным 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом для извлечения тяжелых металлов в аналитических целях.	74
Евдокимова Е.С., Ясакова О.Г., Фультес К.С. Спектрофотометрическое определение ионов цинка по реакции с 8-хинолиназо – эпсилон	75
Забродин А.В., Шишов А.Ю., Булатов А.В. Спектрофотометрическое определение кремния и фосфора в водных растворах при их совместном присутствии с использованием хемотроники	76
Кашина Е., Леонова М., Тихомирова И.Ю. Оценка экологического состояния почв зон озеленения Выборгского района Санкт-Петербурга	77
Колосова С.П., Чагина Н.Б., Айвазова Е.А. Сравнительное исследование влияния автотранспорта и промышленных предприятий на санитарно-гигиенические характеристики снеговых выпадений г.Архангельска в 2011-2012 г.	78
Копнина Р.А., Демьянцева Е.Ю. Сравнительный анализ действия ферментов на остаточную смолистость целлюлозы	79
Кулакова Ю.С. Изучение влияния условий синтеза керамических материалов на основе $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ на их состав и морфологические характеристики.	80
Магеррамов А.М., Алиева Р.А., Алиева З.М., Бахманова Ф.Н., Кулиева Н.Г., Гамидов С.З., Чырагов Ф.М. Концентрирование тория(VI) хелатообразующим сорбентом	81
Кутяшева Н.В. Роль гуминовых кислот в миграции техногенных поллютантов в системе «ил – вода».	82
Фурина А.В., Медведев М.А., Коншина Д.Н., Коншин В.В. Некоторые сорбционные характеристики силикагеля с иммобилизованным формазаном на основе бензилиден-4-амино-1,2,4-триазола.....	83
Михайлова К.А., Овчинникова А.А., Наронова Н.А., Белоконова Н.А. Оценка эффективности доочистки питьевой воды на различных фильтрах.....	84
Морозова Е.С., Тихомирова И.Ю. Мониторинг состояния поверхностных вод.....	85
Небритова А.Е., Григорьева О.Б., Голованов А.А. Исследование закономерностей поведения некоторых винилацетиленовых кетонов ароматического ряда в условиях капиллярной газовой хроматографии.	86
Низовцов И.А., Донских В.А., Орлова И.А. Исследование воды рентгенофлуоресцентным методом	87
Оксенчук М.В. Фотолиз воды, адсорбированной на оксиде вольфрама(VI)	88
Опарина Ю.Р. Количественные исследования водородных связей с участием тетразолов.	89
Опарница М.Д., Тихомирова И.Ю. Оценка состояния поверхностных вод озер Сювеярви и Мадалаярви во Всеволожском районе Ленинградской области.	90
Осипова О.А., Попова З.И. Исследование химического состава реки прони — правого притока Оки.....	91
Останина Н.А., Старцева А.О., Наронова Н.А., Белоконова Н.А. Влияние питьевой воды на содержание ионов кальция в организме	92
Магеррамов А.М., Алиева Р.А., Назарова Г.Г., Бахманова Ф.Н., Рустамова М.М., Гамидов С.З., Чырагов Ф.М. Концентрирование никеля (II) хелатообразующим сорбентом	93

<u>Сагида М.О., Макаров А.Г.</u>	
Изучение ионоселективных свойств железа и его халькогенидов.....	94
<u>Нилов Д.Ю., Гребешков В.В., Строгова О.Н.</u>	
Графовая модель расчета свойств изомеров замещения этантиола на основе чисел треугольника Паскаля.....	94
<u>Суслов С.С., Голяков А.М., Борисов А.Н.</u>	
Фотовольтаические свойства полимерных форм ароматического азометина и комплексов [Cu(SCIFF)]	96
<u>Тишкун В.С., Прокопенко В.П.</u>	
Исследование содержания фосфора и меди в почве.....	97
<u>Фрезе Е.А., Фульмес К.С.</u>	
Автоматизированное спектрофотометрическое определение водорастворимых форм меди в аэрозолях воздуха с предварительным автономным отбором пробы	98
<u>Холкин О.С., Курбатов А.П., Соколов А.Ю.</u>	
Исследования процессов электроосаждения никелевых КЭП на медных электродах	99

СЕКЦИЯ 3 – НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И КООРДИНАЦИОННАЯ ХИМИЯ, НАНОТЕХНОЛОГИИ

<u>Быков В.А</u>	
Адсорбционно-электрохимическая модификация нанопористых углеродных материалов комплексами никеля с основаниями Шиффа.....	101
<u>Васешенкова М.А., Дьяченко С.В.</u>	
Исследование дисперсных систем на основе магнетита.....	102
<u>Володина О.В.¹, Мякин С.В.¹, Рожкова Н.Н.², Огурцов К.А.¹, Сычев М.М.¹</u>	
Влияние модифицирования поверхностного слоя электролюминофора состава ZnS:Cu шунгитовым углеродом на его спектрально-яркостные характеристики	103
<u>Воронова А.И., Горбунова В.В.</u>	
Исследование процесса фотохимического получения кобальтсодержащих наноструктур.....	104
<u>Давыденко Л.В.</u>	
Фотоэлектрохимическое преобразование энергии в пленках полимерных комплексов переходных металлов с основаниями Шиффа	105
<u>Железняк А.А., Исаева Е.И.</u>	
Фотохимический синтез наноразмерных медьсодержащих пленок из комплексов меди (II) с аминокислотами	106
<u>Ильина О. И., Бойцова Т.Б.</u>	
Синтез и исследование свойств наноструктурированного материала на основе оксида титана (IV) и наночастиц серебра.....	107
<u>Катленок Е.А., Балашев К.П.</u>	
Биядерные циклометаллированные комплексы Pt(II) и Pd(II) с металл-металл химической связью	108
<u>Кузьменко А.А., Бойцова Т.Б.</u>	
Разработка способа пассивации латуни.	109
<u>Лапатин Н.А., Горбунова В.В.</u>	
Исследование бактерицидного действия фотохимически полученных дисперсий наночастиц переходных металлов	110
<u>Малышева Н.И., Ткачева Т.А.</u>	
Получение натрия-енолятов этилового эфира 2-гидрокси-4-оксо-4-метил и этил-2-бутеновой кислоты и их комплексы с катионами кобальта и никеля.....	111
<u>Мина М.В., Пузык М.В.</u>	
Влияние кислот на спектрально-люминесцентные свойства 3-(2-бензотиазолил)-7-(диэтиламино)-кумарина и его Pd-комплекса	112

<u>Нагиева Е.Н., Исаева Е.И.</u>	
Фотохимический синтез биметаллических наночастиц Ag/Co.	113
<u>Олещенко В.С.</u>	
Особенности кристаллизации TiO ₂ в условиях пространственных ограничений.	114
<u>Пархоменко А.Д., Ремзова Е.В.</u>	
Влияние реакционной способности поверхностно-модифицированного металла-наполнителя на антифрикционные свойства смазки	115
<u>Рак С.Н., Назарова Е.А., Сырков А.Г.</u>	
Нелинейность свойств гетерогенных систем, содержащих поверхностно-модифицированные металлы	116
<u>Хассо М.А., Пузык М.В.</u>	
Сравнительное исследование влияния кислот на спектрально-люминесцентные свойства кумарина-6 и кумарина-30	117

СЕКЦИЯ 4 – ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

<u>Бортничук В.А., Боровик А.А.</u>	
Организация и проведение эколого-химических исследований с учащимися.	119
<u>Ганина А.Ю., Пичугина Г.А.</u>	
Роль учета стиля обучения учащихся в учебном процессе.	120
<u>Гуськова Е.В., Пичугина Г.А.</u>	
Дистанционное обучение при изучении школьного курса химии.	121
<u>Ильницкий И.С.</u>	
Разработка методического пособия по курсу «Прикладная экология» для студентов факультета биологии.....	122
<u>Кремер А.Е., Иванова И.С.</u>	
Использование модульной технологии при изучении темы «Арены» в средней школе.	123
<u>Кунаева А.П., Иванова И.С.</u>	
Получение неорганических пигментов при изучении качественных реакций на ионы в школьном курсе химии	124
<u>Низовцова А.А., Удалова Н.Б., Орлова И.А.</u>	
Применение здоровьесберегающих технологий на уроках химии в школе-интернате для слабовидящих детей.	125
<u>Очеретянко А.С., Маслов А.С., Клепикова А.Ю., Штремплер Г.И.</u>	
Выбор средств наглядности в процессе обучения химии в школе	126
<u>Печерских Г.С., Валуева Л.В., Печерских Е.Г.</u>	
Формы самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Химия металлов».	127
<u>Трифорова Н.А., Плотникова А.С., Скворцова Н.Н.</u>	
Информационно-образовательные электронные ресурсы по биохимии.....	128
<u>Щербакова Л.В., Некрасова Г.В., Злотников Э.Г.</u>	
Контроль знаний учащихся при изучении темы «Непредельные углеводороды»	129

Факультет химии, как самостоятельное структурное подразделение РГПУ им. А.И. Герцена, был открыт в 1963 году. За 50 лет на факультете подготовлено более трех тысяч специалистов с успехом работающих в образовательных учреждениях различного уровня; в аналитических и экологических лабораториях; в научно-исследовательских институтах; на предприятиях химического профиля. В настоящее время факультет химии готовит бакалавров и магистров по направлениям «Химия» и «Химическое образование».

Всеволод Васильевич Перекалин (1913 – 1998) – заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии Латвии, известный химик-органик, один из создателей лекарственного препарата «Фенибут», основатель научной школы – более 40 лет возглавлял кафедру органической химии и внес существенный вклад в становление и развитие факультета химии.

Цель конференции – обмен результатами изучения современных проблем химии и химического образования между молодыми исследователями и активное приобщение студентов к научно-исследовательской работе.

В рамках конференции представлены секционные и стендовые доклады студентов, обучающихся в бакалавриате, специалитете и магистратуре.

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫЕ НИТРОАЛКЕНЫ КАК УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СИНТОНЫ В ОРГАНИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ

Берестовицкая В.М.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

Повышенный интерес к нитросоединениям, являющимся перспективными объектами теоретической и синтетической органической химии, связан с их широким применением в качестве энергоемких веществ (бризантные средства, компоненты ракетных топлив), лекарственных препаратов (нитроглицерин, фурацилин, сустак и др.), а также высокоактивных исходных реагентов в синтезе фрагментов природных структур и практически значимых целевых продуктов, используемых в медицине, сельском хозяйстве и промышленности [1, 2].

Столь многоплановое применение этого уникального класса соединений объясняется, безусловно, присутствием в их составе специфического заместителя – нитрогруппы, которая не имеет равных среди эксплозоформных функциональных групп, является исключительно сильным электроноакцепторным (–I, –M-эффекты) заместителем, склонна к эффективной делокализации электронной плотности в сопряженных системах, может легко трансформироваться в разнообразные функции (NH_2 , $\text{C}=\text{O}$, COOH и др.) и зарекомендовала себя как хорошо уходящий нуклеофуг.

Указанные особенности нитросоединений наиболее ярко проявляются в химическом поведении сопряженных нитроалкенов и особенно в свойствах их представителей с дополнительной функциональной группой. Нитроалкены, сочетающие в молекулах нитрогруппу, углерод-углеродную кратную связь, галоген и COOR или $\text{P}(\text{O})(\text{OR})_2$, $\text{C}(\text{O})\text{R}$, CCl_3 , CN и другие функции, проявляют богатую реакционную способность и могут рассматриваться как универсальные синтоны в органическом синтезе [3-6].

В докладе будут обсуждены особенности изомерных превращений в ряду функционализированных нитроалкенов, представлены препаративно удобные методы синтеза на их основе ди- и тризамещенных нитроэтанов и –диенов, 5^{II} , 6^{II} и 7^{II} -членных гетероциклов, а также каркасных карбо- и гетероциклических систем.

1. Perekalin V.V., Lipina E.S., Berestovitskaya V.M., Efremov D.A. Nitroalkenes: conjugated nitrocompounds. London: J. Wiley and Sons. 1994. 256 p.
2. Ono N. The Nitro Group in Organic synthesis. Organic Nitro Chem. Ser. VCH. New York. 2001. 373 p.
3. Берестовицкая В.М., Зобачева М.М., Васильева О.С. Создание новых лекарственных средств – приоритетное направление современной науки // Изв. РГПУ им. А.И. Герцена. Сер. Естеств и точные науки. 2002. №2 (4). С. 133-144.
4. Берестовицкая В.М. Особенности реакционной способности нитротиолен-1,1-диоксидов // ЖОХ. 2000. Т. 70. Вып. 9. С. 1512-1529.
5. Ефремова И.Е., Берестовицкая В.М. Функционализированные производные нитротиолен-1,1-диоксида. // СПб. Изд. РГПУ им. А.И. Герцена. 2004. 104 с.
6. Анисимова Н.А., Берестовицкая В.М. Функционализированные нитроалкены в реакциях диненового синтеза и 1,3-диполярного циклоприсоединения. Астерион. СПб. 2008. 236 с.

РАЗРАБОТКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В РЯДУ ПРИВИЛЕГИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ГАМК, ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ПИРАЦЕТАМА

Тюренков И.Н.

Волгоград, Волгоградский государственный медицинский университет

Фундаментальной основой для создания лекарственных средств является открытие новых медиаторов, гормонов, нейропептидов, новых типов рецепторов, рецепторных и канальных белков, нейропептидов, а также изучение механизмов их функционирования и физиологической роли. Значительные успехи в разработке лекарственных средств были достигнуты после открытия нейроактивных аминокислот: ГАМК – 1950 г., глутаминовая кислота – 1958 г., соответственно их тормозных (1963 г.) и возбуждающих (1959-1963 гг.) свойств, идентификацию подтипов рецепторов и их свойств, а также пострецепторного проведения сигнала (сигналинг).

За последние 50 лет на основе ГАМК и ее производных были разработаны высокоэффективные лекарственные средства: гаммалон (аминалон), фенибут, баклофен, оксибутират натрия и лития, пикамилон и др. При модификации структуры циклического производного ГАМК – пирролидона-2 получен ряд рацетамов: пирацетам, фенилпирацетам (карфедон, фенотропил), анирацетам, прамирацетам и др. Столь же широкий ряд лекарственных средств, модулирующих глутаматную нейротрансмиссию, разработан в последние годы.

Волгоградские фармакологи и химики Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена в течение последних 40 лет ведут совместную работу по целенаправленному поиску веществ с кардиоваскулярным, нейро- и психотропным, актопротекторным, сахароснижающим, иммуностимулирующим действием и др. в ряду структурных аналогов нейроактивных аминокислот. В настоящее время на кафедре фармакологии и биофармации факультета усовершенствования врачей ВолгГМУ исследуется более 20 видов фармакологической активности. В ряду производных нейроактивных аминокислот найдены перспективные вещества: РГПУ-29 (мефебут), РГПУ-147 (цитрокард), РГПУ-189 (салифен), РГПУ-87, РГПУ 195 и РГПУ-207, на базе которых ведется доклиническая разработка лекарственных средств.

Для производных нейроактивных аминокислот характерен широкий спектр фармакологической активности и наличие большого количества веществ в их ряду с высоким биологическим действием. Это дает основание считать, что изучаемые нейроактивные аминокислоты являются привилегированным классом химических веществ для создания на их основе лекарственных средств с разнообразным спектром фармакологического действия.

В результате целенаправленного синтеза, анализа зависимости – химическая структура – фармакологическое действие намечены

рациональные пути поиска высокоактивных лекарственных средств. В последние годы апробирован способ получения «многофункциональных веществ» путем образования соли или композиции с биологически активными органическими кислотами (янтарной, яблочной, лимонной, никотиновой и др.) или синтеза веществ, включающих одновременно несколько фармакофоров с известными фармакологическими свойствами. Примером тому может служить успешно разрабатываемый нами препарат – нейроглютам с оригинальным спектром фармакологической активности, который содержит фармакофоры глутаминовой кислоты, ГАМК, глицина, фенилэтиламина, фенибута и норвалина.

Есть основание предполагать, что при финансовой поддержке Федерального правительства химики Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена и фармакологи Волгоградского государственного медицинского университета могли бы внести значительный вклад в реализацию государственной программы «Фарма 2020».

ПОВЕРХНОСТНЫЙ ПЛАЗМОННЫЙ РЕЗОНАНС В НАНОЧАСТИЦАХ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Бойцова Т.Б.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

tbboitsova@yandex.ru

Развитие нанофазного материаловедения определяет переход к созданию новых материалов, конструктивными компонентами которых часто выступают наночастицы металлов. Интерес к системам на основе металлических частиц главным образом обусловлен возможностью генерации поверхностного плазмонного резонанса (ППР) под воздействием внешнего электромагнитного поля [1,2]. Явление ППР в настоящее время широко применяется в химической и биосенсорике, визуализации клеточных структур, фототермолизе раковых клеток.

Свойства ППР критически зависят от химического состава (рис.), размера, формы и структуры наночастиц, модификации их поверхности слоями стабилизатора. Целенаправленное управление данными параметрами позволяет настраивать систему резонансов на эффективное взаимодействие со светом необходимой длины волны.

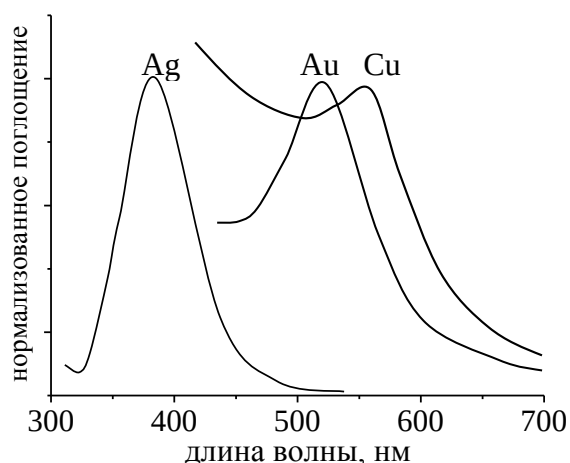


Рис. Спектральная локализация ППР дисперсий меди, серебра и золота.

В докладе будут представлены результаты фотохимического метода синтеза моно- и биметаллических наночастиц меди, серебра и золота различной формы, а также нанооболочек данных металлов на полимерных микросферах; выявлены причины их уникальных оптических свойств с точки зрения особенностей электронной структуры и проанализированы возможности практического использования.

Список литературы

1. Mayergoyz I.D. Plasmon Resonances in Nanoparticles / World Scientific Series in Nanoscience and Nanotechnology. Vol. 6. Singapore: World Scientific Publishing Co. Ltd., 2013. – 350 p.
2. Борен К., Хафмен Д. Поглощение и рассеяние света малыми частицами. М.: Мир. 1986. С. 466-469.

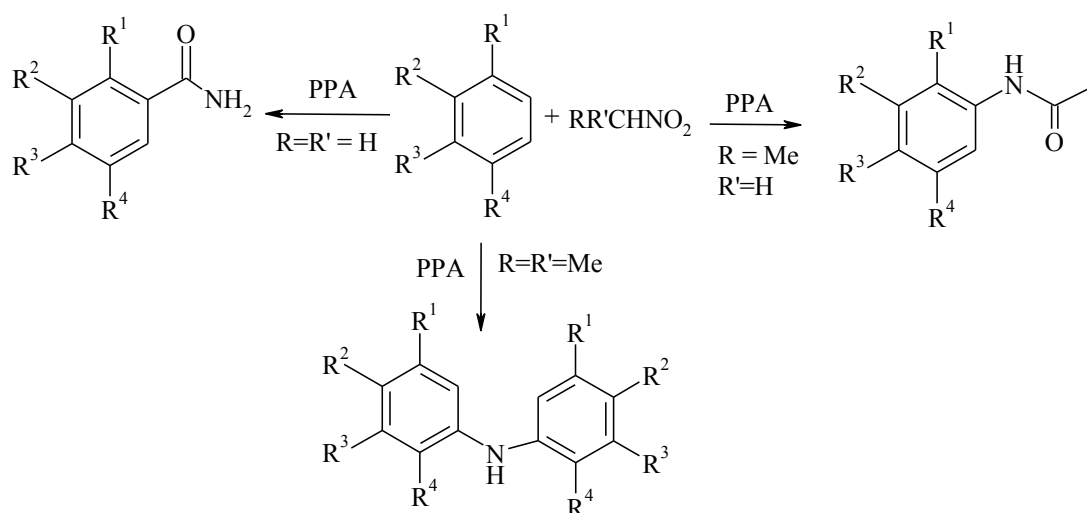
НИТРОАЛКАНЫ В ПОЛИФОСФОРНОЙ КИСЛОТЕ – НОВЫЕ РЕАГЕНТЫ ДЛЯ АЦЕТАМИДИРОВАНИЯ, КАРБОКСИАМИДИРОВАНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ...

Аксенов А.В., Аксенов Н.А., Аксенова И.В.

Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет

alexaks05@rambler.ru

Амиды представляют интерес в качестве промежуточных соединений в производстве фармацевтических препаратов и красителей. Например, Лидокаин является широко используемым местным анестетиком. Амиды могут быть получены с помощью хорошо известных методов, включая ацилирование аминов, гидролиз нитрилов и перегруппировки Шмидта или Бекмана. Известно несколько методов прямого электрофильного аминирования, используя гидроксамовые кислоты и *N*-тозилоксифталемид, но эти реакции имеют весьма ограниченное применение. В настоящей работе мы предлагаем метод прямого электрофильного ацетамидирования аренов нитроэтаном в ПФК при 90–100 °С (выход 63–92%)¹ и карбоксиамидирования нитрометаном в ПФК (выход 46–71%).²



В реакцию вступает бензол и арены с электронодонорными заместителями такими, как алкил, гидроксил, алкокси-группа.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 13-03-003004а).

Список литературы

1. Aksenov A.V., Aksenov N.A., Nadein O.N., Aksenova I.V. // *Synlett*, 2010, 2628.
2. Aksenov A.V., Aksenov N.A., Nadein O.N. Aksenova I.V. // *SynCom*. 2012, 541.

СЕКЦИЯ 1

ОРГАНИЧЕСКАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ГЕТЕРОЦИКЛИЗАЦИЯ ДИЦИКЛОПЕНТАДИЕНА С ФОРМАЛЬДЕГИДОМ И SH-КИСЛОТАМИ

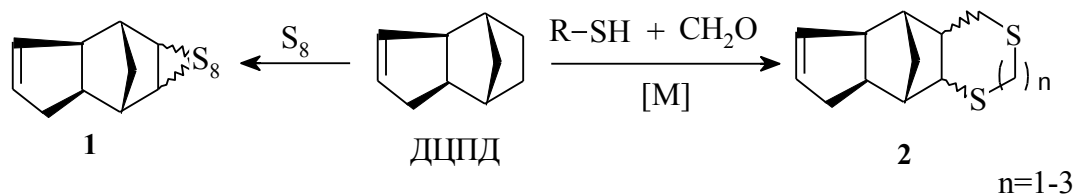
Акмалов Т.Р.¹, Ахмадиев Н.С.², Ахметова В.Р.^{1,2}

Уфа, ¹БаиГУ, ²ИНК РАН
nail-ahmadiev@mail.ru

Серосодержащие циклические производные дициклопентадиена (ДЦПД), представляют интерес для создания сернистых присадок к маслам и смазкам [1]. Одним из методов синтеза подобных соединений, является реакция гетероциклизации ДЦПД с элементарной серой, протекающая по двойным C=C связям норборненового фрагмента с образованием циклического полисульфида **1** [2].

В настоящей работе изучена каталитическая гетероциклизация ДЦПД с формальдегидом и SH-кислотами, с целью разработки эффективных методов синтеза новых типов серосодержащих гетероциклов на основе циклического диена. В качестве SH-кислот были использованы сероводород, 1,2-этандитиол и 1,3-пропандитиол.

Систематическое исследование условий реакции показало, что ДЦПД взаимодействует с эквимольным количеством тиометилирующего реагента «CH₂O–SH-кислота» в присутствии 5 мол % Hf(асас)₂ или Al₂O₃/SiO₂-Hf(асас)₂ с образованием смеси тетрациклов **2** в виде экзо- и эндо-ориентированных изомеров по гетероциклическому фрагменту относительно трициклического каркаса ДЦПД с выходами 67–74 %.



R = H, HS(CH₂)₂, HS(CH₂)₃

CHCl₃ : C₂H₅OH (1:1); t = 70°C; 5 мол % [M] = Hf(асас)₂ или Al₂O₃/SiO₂-Hf(асас)₂

Строение соединений **2** доказано методами ИК, ЯМР спектроскопии, масс-спектрометрии.

Таким образом, каталитическое взаимодействие дициклопентадиена с формальдегидом и SH-кислотами в присутствии Al₂O₃/SiO₂-Hf(асас)₂ или Hf(асас)₂ селективно приводит к серосодержащим тетрациклическим продуктам **2**, имеющих ДЦПД каркасы с 3,4-аннелированными шести-, семи-, восьмичленными дитиацикланами.

Список литературы

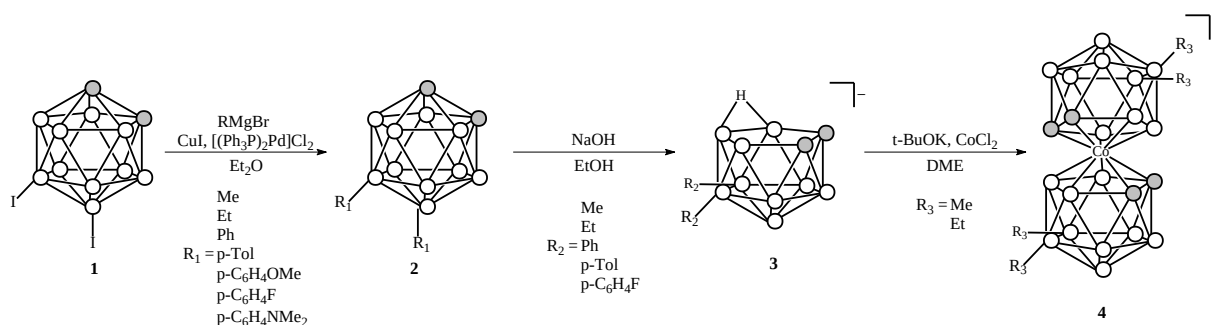
1. Чепурова М.Б., Мельников В.Г., Школьников В.М. // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. 2005. Вып. 3. С. 3-9.
2. Рылова М.В., Самуилов А.Я., Шарафутдинова Д.Р., Ефремов Ю.Я., Храпковский Г.М., Самуилов Я.Д. // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения. 2002. Т. 2. Вып. 9. С. 29-32.

СИНТЕЗ БОРЗАМЕЩЕННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ КАРБОРАНОВ

Ануфриев С.А.^{1,2}, Сиваев И.Б.², Брегадзе В.И.²

Москва, ¹РХТУ им. Д.И. Менделеева, ВХК РАН; ²ИНЭОС РАН им. А.Н.Несмеянова
trueMan476@mail.ru

В последнее время наблюдается стремительный рост интереса к синтезу новых производных карборанов как фармакофоров для создания новых медицинских препаратов [1]. Нами был проведен синтез 9,12-дизамещенных производных *орто*-карборана **2** через Pd-катализируемое кросс-сочетание 9,12-дииодкарборана **1** с реактивами Гриньяра [2]. Полученные производные *орто*-карборана **2** были подвергнуты частичной деградации борного остова с получением ранее неизвестных бор-замещенных производных *нидо*-карборана **3**. Полученные соединения были введены в реакцию комплексообразования с хлоридом кобальта (II) с образованием соответствующих бор-замещенных бис(дикарболлидов) кобальта **4**.



Полученные соединения охарактеризованы методами ЯМР ¹H, ¹¹B, ¹³C, ¹⁹F и масс-спектрометрии.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (12-03-31245).

Список литературы

1. Scholz M., Hey-Hawkins E. // Chem. Rev. 2010. Vol. 111. N 11. P. 7035-7062.
2. Zheng Z., Jiang W., Zinn A.A., Knobler C.B., Hawthorne M.F. // Inorg. Chem. 1995. Vol. 34. N 8. P. 2095-2100.

РЕАКЦИЯ 2-МЕТИЛСУЛЬФАНИЛ-4,6-ДИХЛОРПИРИМИДИН-5-КАРБАЛЬДЕГИДА С ЕНАМИНАМИ. СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ 7Н-1,3,4,7-ТЕТРААЗАФЕНАЛЕНА

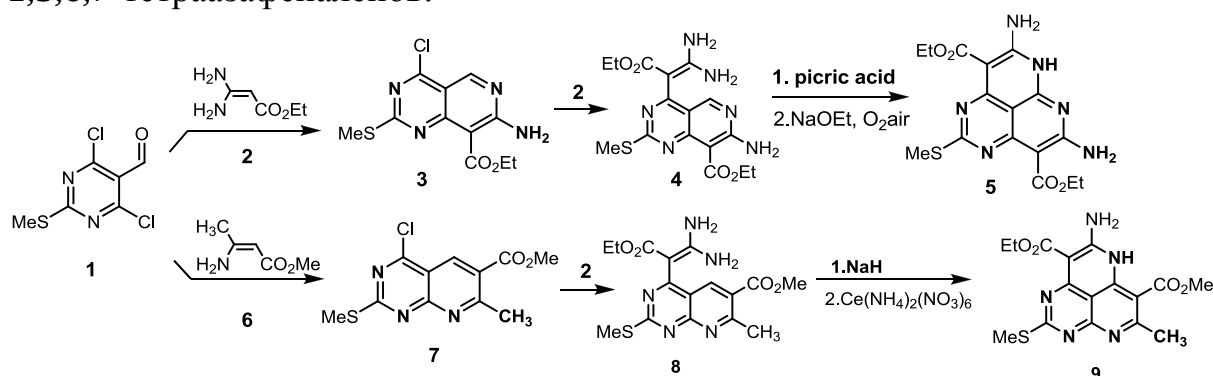
Бакулина О.Ю.

Санкт-Петербург, СПбГУ

bakulina-o.y@yandex.ru

Изучаемая в нашей научной группе реакция ендиаминов с ароматическими диэлектрофилами является удобным методом синтеза конденсированных азинов. В частности, реакция этил-3,3-диаминоакрилата **2** с альдегидом **1** в мягких условиях и с хорошим выходом даёт пиридо-[4,3-*d*]пиримидин **3** [1].

Нами было показано, что при взаимодействии соединения **3** со вторым эквивалентом ендиамина **2**, последующей циклизации и окислении получается соединение **5**, представитель нового класса гетероциклов 7Н-1,3,6,7-тетраазафеналенов.



Нами было установлено, что аналогичная реакция альдегида **1** и метил-3-аминокротоната **6** протекает с иной хемоселективностью и приводит к пиридо-[2,3-*d*]пиримидину **7** (ЯМР hoesy, inept-inadequate). Реакция со вторым эквивалентом аминокротоната **6** невозможна, однако соединение **7** легко реагирует с ендиамином **2**, давая продукт замещения атома хлора **8**, который легко подвергается окислительной циклизации с образованием новой структуры, производного 7Н-1,3,4,7-тетраазафеналена **9**.

Список литературы

1. Рязанов С.Г., Селиванов С.И., Дарьин Д.В., Лобанов П.С., Потехин А.А. // ЖОрХ. 2008. Т. 44. Вып. 2. С. 292-295.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НИТРОТИОЛЕН-1,1-ДИОКСИДОВ С ГИДРОКСИЛАМИНОМ

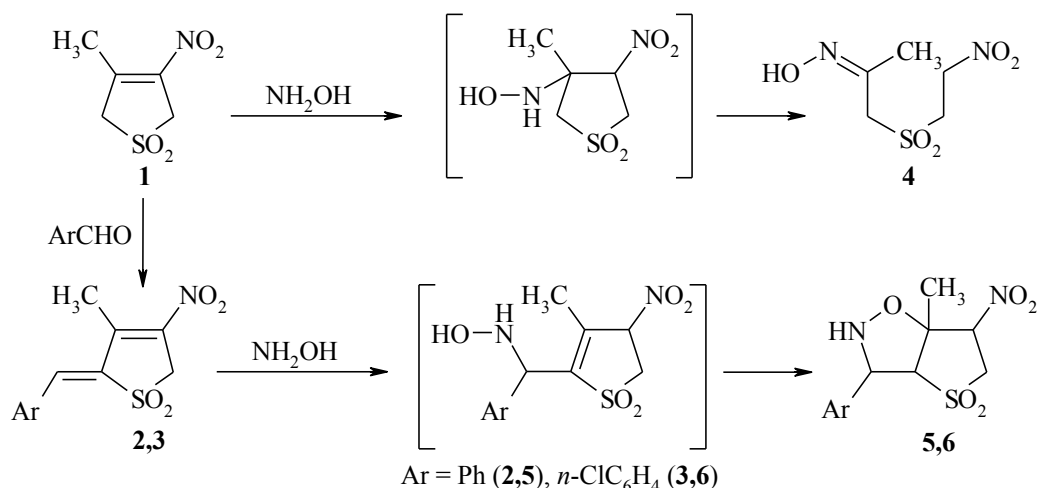
Бахтина А.Г., Серебрянникова А.В., Шульженко И.А., Лапшина Л.В.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

bahtin_alena@mail.ru

Взаимодействие нитротиолен-1,1-диоксидов с N-нуклеофилами может протекать по пути аллильного депротонирования или нуклеофильного присоединения [1], а в случае производных гидразина образующиеся аддукты могут претерпевать раскрытие сульфоланового цикла по связи C³-C⁴ с образованием гидразонов (2-нитроэтилсульфонил)ацетона [2].

Нами исследованы особенности химического поведения двух типов нитротиолен-1,1-диоксидов – 3-метил-4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксида **1** и 2-бензилиден-3-метил-4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксидов **2, 3** в реакциях с гидроксиламином.



В случае нитросульфолена **1** взаимодействие (20°C, этанол, 1 ч) протекало по схеме тандемного процесса, включающего стадии нуклеофильного присоединения и раскрытия цикла, с образованием оксима (2-нитроэтилсульфонил)пропанона **4**. Действие гидроксиламина на диеновую систему бензилиденнитротиоленидиоксидов **2, 3** (20°C, этанол, 24 ч) включало стадию нуклеофильного 1,4-присоединения и последующей гетероциклизации за счет второго акта Ad_N, завершающегося синтезом 3-арил-6а-метил-6-нитрогексагидротиено[2,3-*d*]изоксазол-4,4-диоксидов **5, 6**.

Строение соединений **4-6** принято на основании данных ИК и ЯМР ¹H спектроскопии, их состав подтвержден элементным анализом.

Список литературы

1. Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2000. Т. 70. Вып. 9. С. 1512-1529.
2. Лапшина Л.В., Ефремова И.Е., Вакуленко М.И., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2012. Т. 82. Вып. 6. С.1051-1052.

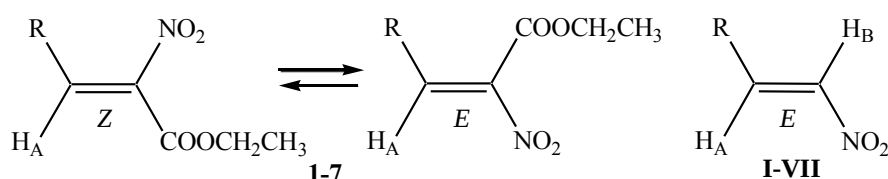
ИЗОМЕРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ β-АРИЛ(ГЕТЕРИЛ)-α-НИТРОАКРИЛАТОВ

Берестовицкая Д.Б., Байчурина Л.В., Байчурин Р.И.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

kohrgpu@yandex.ru

Детальный анализ спектральных характеристик этил-β-арил(гетерил)-α-нитроакрилатов (**1-7**) с привлечением в качестве модельных соединений соответствующих нитроэтенон (**I-VII**) позволяет определить их конфигурационную принадлежность и особенности строения. Основным критерием для установления геометрии объектов исследования явилась величина химического сдвига олефинового протона H_A в спектрах ЯМР ¹H. В отличие от нитроэтенон (**I-VII**), являющихся *E*-изомерами (H_A 7.69-8.08 м.д., ³JH_AH_B 13.5-14 Гц), β-арил(гетерил)-α-нитроакрилаты (**1-5, 7**) в CDCl₃ существуют в виде *Z*-форм. Об этом говорит сильнополюное смещение сигнала H_A в их спектрах (7.39-7.70 м.д.) по сравнению с положением таковых в спектрах модельных соединений. Известно, что при *цис*-ориентации H_A по отношению к нитрогруппе значение химического сдвига больше, чем при *транс*-расположении. Так, фурилзамещенный α-нитроакрилат (**6**), существующий в виде смеси *Z*- и *E*-изомеров (2 : 1), содержит в спектре ЯМР ¹H (CDCl₃) два сигнала протона H_A: 7.32 и 7.84 м.д., принадлежащие *Z*- и *E*-изомерам, соответственно.



R = Ph (**1, I**), 4-MeOC₆H₄ (**2, II**), 4-Me₂NC₆H₄ (**3, III**), 4-ClC₆H₄ (**4, IV**), 4-O₂NC₆H₄ (**5, V**), 2-фурил (**6, VI**), 2-тиенил (**7, VII**)

Представлялось целесообразным, используя метод спектроскопии ЯМР ¹H, выявить основные факторы, влияющие на устойчивость *Z*-изомеров соединений (**1-5, 7**) и возможность их превращения в *E*-форму.

Оказалось, что наиболее склонным к изомеризации *Z*→*E* в ряду β-арил(гетерил)-α-нитроакрилатов (**1-5, 7**) является представитель (**3**), содержащий в бензольном кольце сильный электронодонорный заместитель (NMe₂). После выдержки индивидуального *Z*-изомера соединения (**3**) в CDCl₃ в течение 2 суток соотношение *Z* : *E* составляет ~1 : 1.1. В более полярных растворителях – метаноле-*d*₄ и ДМСО-*d*₆ соединение (**3**) представляет собой смесь *Z*- и *E*-изомеров в соотношении ~1 : 1 уже практически сразу после растворения. α-Нитроакрилат (**5**), содержащий в бензольном кольце сильную электроноакцепторную нитрогруппу, в растворе метанола-*d*₄ представляет собой индивидуальный *Z*-изомер, а при выдержке (18-20°C) во времени он начинает присоединять метанол-*d*₄ (уже через 7 мин фиксируется появление продукта Ad_N).

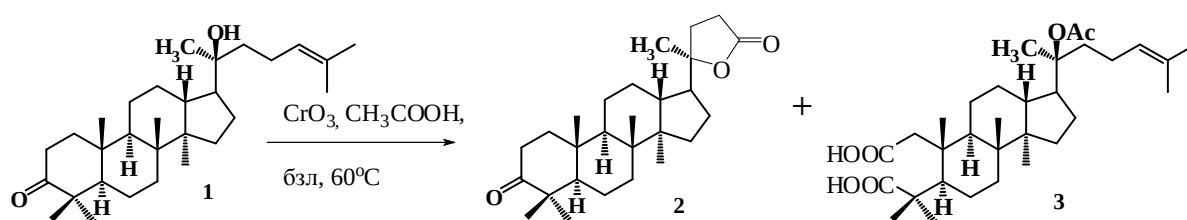
Таким образом, проведенные исследования позволили наблюдать зависимость изомерных превращений от характера заместителя в β-положении α-нитроакрилата, природы растворителя и длительности выдержки в нем.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 20(S)-ГИДРОКСИДАММАРЕН-24-ОНА С ХРОМОВЫМ АНГИДРИДОМ В УКСУСНОЙ КИСЛОТЕ

Биктимирова Л.Ф.¹, Миннибаева Э.М.¹, Смирнова И.Е.²

Уфа, ¹ФГБОУ ВПО БашГУ; ²Институт органической химии УНЦ РАН
minel1@rambler.ru

Поиск новых малотоксичных лекарственных препаратов на основе биологически активных веществ является актуальной задачей. Окисленные в боковой цепи производные ланостерина обладают способностью ингибировать биосинтез холестерина, и как следствие могут быть использованы в терапии для коррекции избыточной продукции гормонов. Образование секо-фрагмента в ряду тритерпеновых производных ряда ланостана влияет на усиление ингибирующего эффекта [1]. С целью выхода к секо-терпеноидам, которые проявляют широкий спектр биологической активности антибактериальную [2], противовирусную [3] нами изучена реакция окисления доступного растительного метаболита – 20(S)-гидроксидаммарен-24-она (диптерокарпола) **1** с хромовым ангидридом в смеси бензол-уксусная кислота (соотношение 1,5:1) при 60°C. В ходе реакции наряду с ожидаемым лактоном **2** после хроматографической очистки была выделена 2,3-секо-дикислота **3** с выходом 25%. Образование последней является результатом окисления диптерокарпола по кольцу А.



Строение полученных соединений установлено методами ЯМР-спектроскопии.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для поддержки молодых российских ученых МК - 5382.2013.3.

Список литературы

1. Habermehl G. G., Kirsch I. N. et. all // Chem. Pharm. Bull. 1988. Vol. 36. N 3. P. 966-969.
2. Ukiya M., Akihisa T., Tokuda H., Hirano M., Oshikubo M., Nobukuni Y., Kimura Y., Tai T., Kondo S., Nishino H. // J. Nat. Prod. 2002. Vol. 65. N 4. P. 462-465.
3. Klinot J., Šumanová V., Vystrčil A. // Collect. Czech. Chem. Commun. 1972. Vol. 37. N 2. P. 603-609.

СОРБЦИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ЦЕЛЛЮЗНЫМ МАТЕРИАЛОМ, СОДЕРЖАЩИМ ТИОСЕМИКАРБАЗИДНЫЕ ГРУППЫ

Бышкина Е.И., Коншина Дж.Н., Коншин В.В.

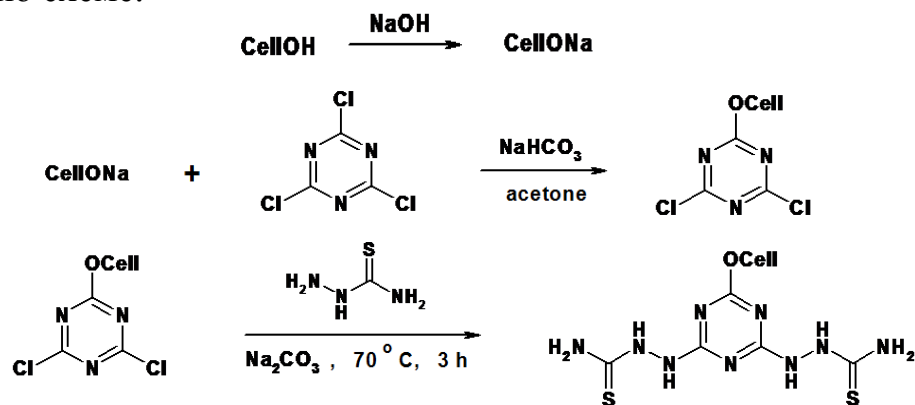
Краснодар, КубГУ

ekaterinabyshkina@mail.ru

В настоящее время большое внимание уделяется созданию ковалентно-модифицированных материалов на основе целлюлозы, содержащих привитые комплексообразующие группировки, эффективные для извлечения тяжелых металлов из объектов окружающей среды.

Целью нашей работы было изучить возможность получения сорбционного материала, содержащего тиосемикарбазидный фрагмент, для извлечения кобальта, кадмия и ртути, с использованием для предварительной функционализации процесса цианурирования [1].

В соответствие с целью исследования проведен синтез сорбционного материала по схеме:



Наличие тиосемикарбазидных групп устанавливали на основании данных ИК-спектроскопии, а также рентгенофлуоресцентного определения количества серы в полученном материале, которое составило 2%, что соответствует 0,3 ммоль/г тиосемикарбазидных групп.

Исследована сорбция Hg²⁺, Co²⁺, Cd²⁺ полученным сорбционным материалом в статических условиях. Показано, что синтезированный сорбционный материал количественно извлекает из раствора Hg²⁺, Co²⁺ и Cd²⁺ при pH 9,0 (R = 85-98%) и селективно Hg²⁺ при pH 3,0 (R = 98%).

Описана кинетика сорбции металлов на полученном целлюлозном материале, а также кинетика сорбции при совместном присутствии металлов в растворе. Для ртути была получена изотерма сорбции при pH 3,0, а также изотермы сорбции Cd²⁺, Hg²⁺, Co²⁺ при pH 9,0.

Список литературы

1. Мясоедова Г.В., Волинец М.П., Ковешникова Т.А., Беляев Ю.И., Дуброва Т.В. // ЖАХ. 1974. Т.29. Вып. 11. С. 2252-2254.

БРОМНИТРОАКРИЛАТЫ В СИНТЕЗЕ ПЯТИ- И ШЕСТИЧЛЕННЫХ БЕНЗОГЕТЕРОЦИКЛОВ С ДВУМЯ ГЕТЕРОАТОМАМИ

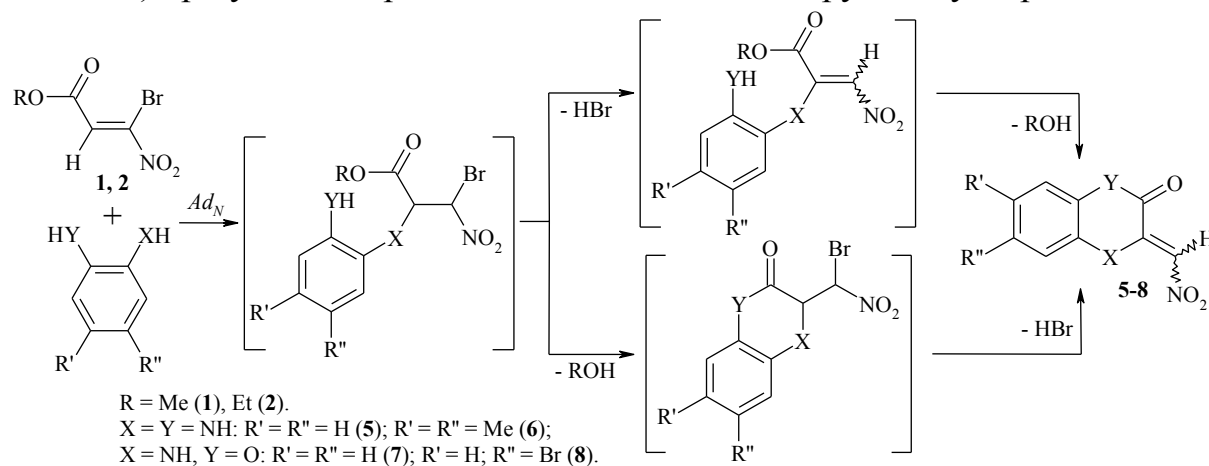
Вершинина Я.С., Калужская Е.Н., Макаренко С.В.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

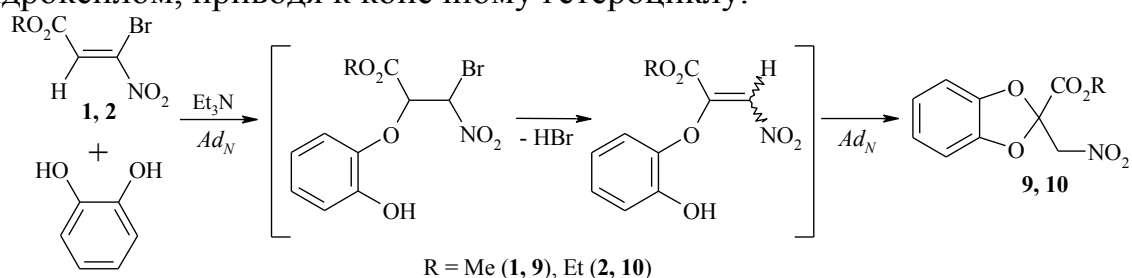
makarenko.sv@gmail.com

Бромнитроакрилаты как оригинальные представители класса галоген-нитроалкенов, активно изучаемых в последнее время, содержат в своей структуре электрофильную кратную С=С связь, NO₂ и CO₂R группы, а также нуклеофугный атом брома. Такое сочетание нескольких реакционных центров определяет потенциальную способность этих веществ к образованию гетероциклов при взаимодействии с бинуклеофилами.

Нами изучены реакции β-бром-β-нитроакрилатов (**1**, **2**) с *o*-фенилендиаминами и *o*-аминофенолами, которые одnoreакторно приводили к синтезу кристаллических ярко-окрашенных нитрометилзамещенных хиноксалинонов (**5**, **6**) и бензоксазинонов (**7**, **8**). Процесс получения этих гетероциклов представляется каскадом протекающих реакций (нуклеофильного присоединения, элиминирования бромоводорода и гетероциклизации) при участии кратной С=С связи и CO₂R группы субстрата.



В отличие от вышеописанных реакций взаимодействие β-бром-β-нитроакрилатов (**1**, **2**) с пирокатехином протекало только в присутствии триэтиламина и завершалось образованием 2-нитрометилзамещенных бензодиоксол-1,3-карбоксилатов (**9**, **10**). Вероятно, наличие в реакционной смеси основного реагента (Et₃N) способствует протеканию реакции дегидробромирования промежуточного продукта Ad_N, а образующаяся кратная С=С связь подвергается атаке свободным фенольным гидроксильным, приводя к конечному гетероциклу.



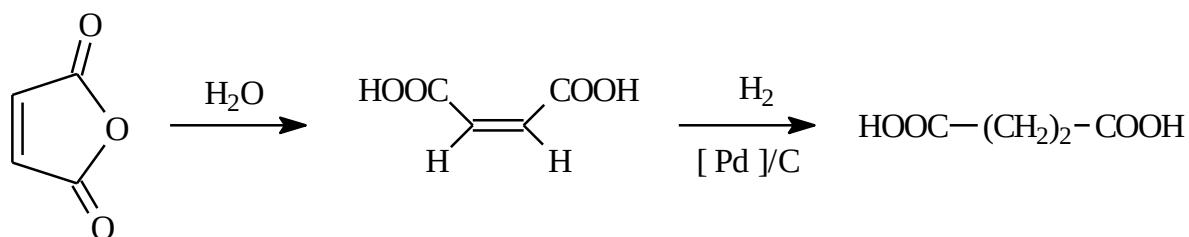
НИЗКОПРОЦЕНТНЫЕ Pd-КАТАЛИЗАТОРЫ ГИДРИРОВАНИЯ МАЛЕИНОВОГО АНГИДРИДА В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Волочнюк О.А.², Шумилин А.С.², Шахкельдян И.В.¹, Атрощенко Ю.М.¹

Тула, ¹ТГПУ им. Л.Н. Толстого; ²ООО «ЭКОМЕД-СЕРВИС»

shumilin-as@mail.ru

Одним из промышленных способов получения высококачественной янтарной кислоты является гидрирование малеинового ангидрида (МА) в водной среде на суспендированных палладиевых катализаторах.



Актуальным является создание и испытание катализаторов с содержанием палладия менее 1%. Нами исследовано несколько каталитических систем, полученных адсорбцией на уголь ОУ-Б: а) H_2PdCl_4 с дальнейшим восстановлением формалином с содержанием Pd в катализаторе 0,8, 0,6 и 0,4% масс.; б) полихлоргидроксокомплексов палладия с содержанием Pd 0,8 и 0,5%; в) полихлоргидроксокомплексов палладия с последующим модифицированием соединениями никеля и/или железа содержанием Pd 0,2 и 0,1%. Для всех катализаторов изучена их активность в процессе гидрирования, стабильность при хранении в течение длительного времени, а также количество циклов повторного использования без регенерации. В результате проведенных экспериментов и оценки технико-экономических показателей оптимальным является катализатор, полученный адсорбцией полихлоргидроксокомплексов палладия, модифицированный водорастворимыми соединениями железа с содержанием Pd 0,1% и Fe 0,3% от массы носителя.

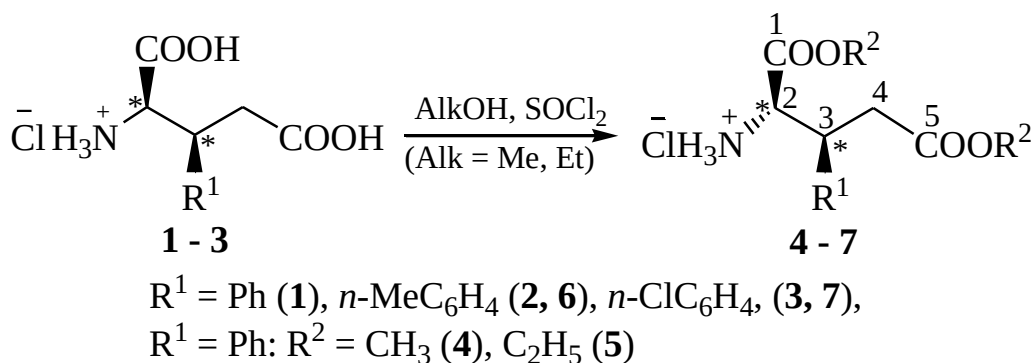
СИНТЕЗ ЭФИРОВ АРИЛГЛУТАМИНОВЫХ КИСЛОТ

Городничева Н.В., Остроглядоев Е.С., Васильева О.С.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

kohrgpu@yandex.ru

Известно, что этерификация фармакологически активных аминокислот приводит к усилению или изменению их специфической активности [1, 2]. В связи с этим нами осуществлен синтез гидрохлоридов эфиров *трео*-β-фенил-, *трео*-β-(*n*-метилфенил)- и *трео*-β-(*n*-хлорфенил)-Глу (**1-3**). Реакции проводили в среде метилового или этилового спиртов в присутствии эквимольных количеств тионилхлорида при нагревании в течение 2 часов и последующей выдержке 48 ч.



Гидрохлориды диэфиров β-арилГлу (**4-7**) получены с хорошими выходами (до 82%). Это бесцветные кристаллические вещества с высокими температурами плавления. Строение их подтверждено данными физико-химических методов. Так как в процессе этерификации не затрагиваются хиральные центры молекул гидрохлоридов *трео*-β-замещённых Глу (**1-3**) очевидно, что и диэфиры (**4-7**) имеют *трео*-конфигурацию. Действительно, спектры ЯМР ^1H соединений (**4-7**) имеют один набор сигналов всех структурных фрагментов, что указывает на их диастереооднородность. В спектре ЯМР ^1H диметилового эфира гидрохлорида β-фенилГлу (**4**) присутствуют характерные сигналы протонов бензольного кольца (δ 7.24 - 7.29 м.д.), метиленовых H'(4) и H''(4) (δ 2.88 – 3.03 м.д.), метиновых H(2) (δ 4.25 м.д.) и H(3) (δ 3.68 м.д.), а также метильных групп сложноэфирных функций (δ 3.45, 3.69 м.д.) и ионизированной аминогруппы (δ 8.53 м.д.).

Таким образом, в результате проведённого исследования нами получены диастереооднородные эфиры 3-арилглутаминовых кислот.

Список литературы

1. Bertelli A., Donati L., Lami V., Prino G., Rossano M.A. // Int. J. Neuropharmacol. 1968. Vol. 7. N 2. P. 149-154.
2. Хаунина Р.А. // Фармакология и токсикология. 1968. Т. 31. № 2. С. 202 - 205.

СИНТЕЗ СУЛЬТАМОВ НА ОСНОВЕ РЕАКЦИИ МИХАЭЛЯ

Грошева Д.С., Соколов В.В.

Санкт-Петербург, СПбГУ

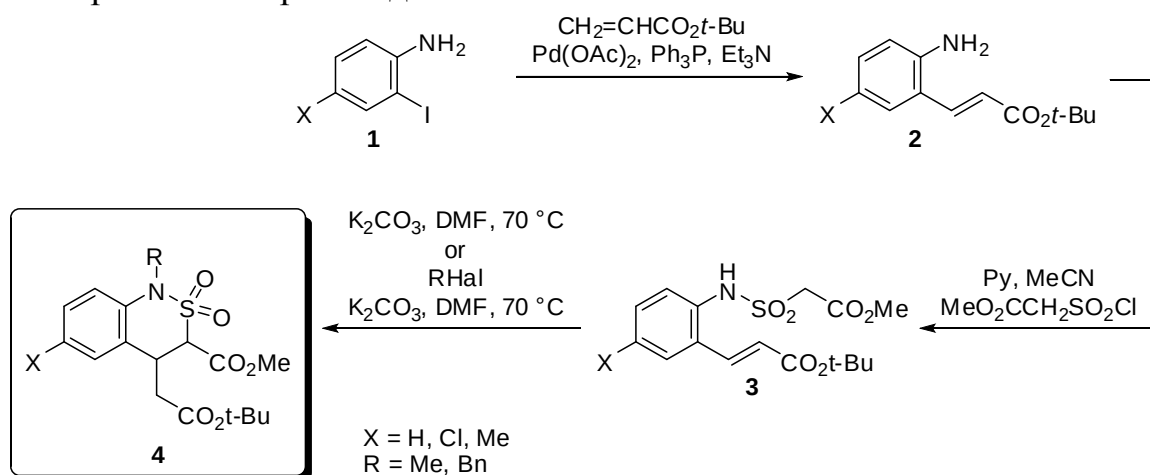
groshevadasha@gmail.com

Сульфонамидные препараты были первыми антибактериальными лекарствами, и именно их использование заложило основу для применения антибиотиков в медицине. Эксперименты с первым коммерчески доступным сульфонамидом, Пронтозилом, проводились в лаборатории фирмы Байер ещё в 1932 году. С тех прошло много времени, тем не менее, интерес к соединениям этого класса как к потенциальным биологически активным веществам сохраняется и сейчас. Более того, в наши дни уделяется немалое внимание разработке методов синтеза циклических аналогов сульфонамидов – сультамов, для которых не существует общего способа получения, поэтому любой новый подход к их получению представляет несомненный интерес.

На протяжении нескольких лет нами изучаются реакции циклоалкилирования сульфонамидов, имеющих дополнительный С-нуклеофильный центр, в различных условиях. Показано, что в ряде случаев результатом таких превращений являются моноциклические и бициклические сультамы. Целью данной работы стало изучение потенциальной возможности использования реакции Михаэля для синтеза сультамов.

Обнаружилось, что сульфонамиды типа **3**, получающиеся из о-иодаминов **1** по реакции Хека с последующим сульфонилированием о-аминоциннаматов **2**, вступают во внутримолекулярную реакцию Михаэля в системе K_2CO_3 –DMF с образованием сультамов **4** ($R = H$). Довольно неожиданно выяснилось, что N-алкилирование таких сульфонамидов в условиях циклизации одновременно форсирует последнюю, и сультамы **4** ($R = Me, Bn$) образуются с хорошим выходом.

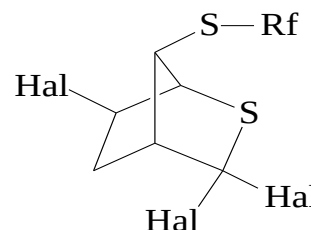
Таким образом, внутримолекулярная реакция Михаэля открывает доступ как к сультамам с незамещённым атомом азота, так и к их алкилированным производным.



БАКТЕРИО- И МИКОСТАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БИЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ ПОЛИФТОРИРОВАННЫХ СУЛЬФЕНИЛХЛОРИДОВ

Гунин Д.В., Лапко Е.Ю., Матюхин А.Ю.
Кострома, Военная академия войск РХБЗ и ИВ

Органические производные серы, имеющие в своем составе фторсодержащие фрагменты, обширно используются в различных областях здравоохранения и сельского хозяйства [1]. Биологическая активность полифторалкилсульфенилхлоридов в значительно меньшей степени исследована по сравнению с другими соединениями двухвалентной серы. Однако обладая высоким раздражающим действием и сильной коррозионной активностью, сульфенилхлориды не используют в качестве биологически активных веществ [2]. Гораздо чаще их используют в качестве исходных или промежуточных продуктов органического синтеза биологически активных веществ. Нами была проведена первичная оценка бактерио- и микостатической активности бициклических производных данного класса, имеющих структуру, представленную на рисунке.



Активность веществ оценивалась по зоне задержки роста культур в чашках Петри на агар-агаре. Оценка проводилась по отношению к следующим культурам: *Salmonella*, *St. haemolyticus*, *St. aureus*, *P. vulgaris* et *mirabilis*, *E. Coil*, *Aspergillus fumigates*, *Fusarium sporotrichioides*, *Penicillium* sp., *Alternaria*, *Mucor rucemosus*. Для всех исследуемых соединений характерен широкий спектр антимикробного действия. К ним чувствительны сальмонеллы, кишечная палочка, стафилококки, протеи. Значимую биологическую активность (25 мм и более) соединения проявили в отношении дрожжеподобных грибов рода пенициллиум. Учитывая все эти данные, можно предположить, что при дальнейших исследованиях в данном ряду будут найдены антибактериальные и противогрибковые препараты.

Список литературы

1. Общая органическая химия / Под общ. ред. Д. Бартона и У.Д. Оллиса. М.: Химия. 1983. Т. 5. С. 424.
2. Баренбойм Г.М., Маленков А.Г. Биологически активные вещества. Новые методы поиска. М.: Наука. 1986. 364 с.

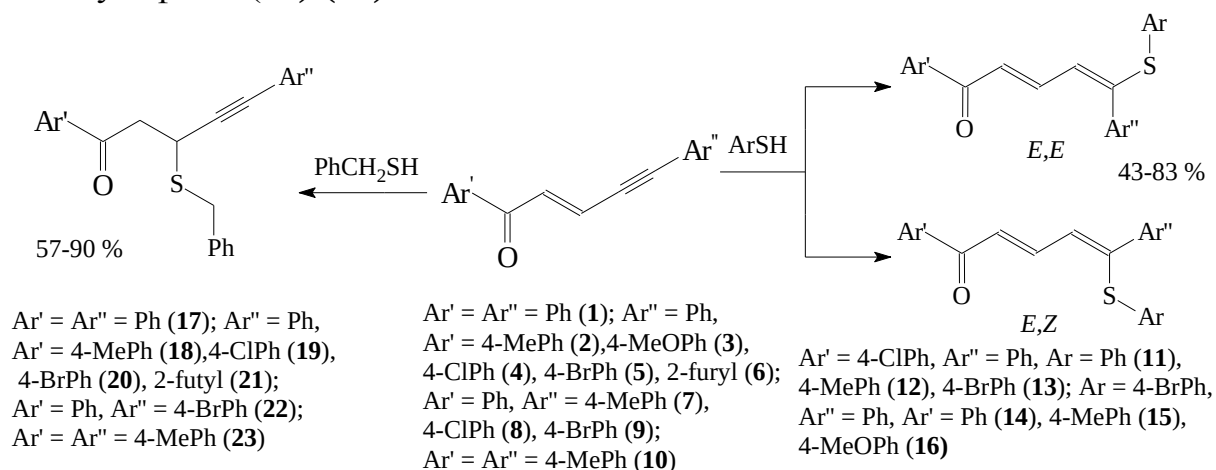
ТИЛИРОВАНИЕ 1,5-ДИАРИЛПЕНТ-2-ЕН-4-ИН-1-ОНОВ

Гусев Д.М., Голованов А.А.

Тольятти, ТГУ

Faust5472@yandex.ru

Известно, что тиолы могут присоединяться к активированным винилацетиленовым соединениям, как по двойной, так и по тройной связям [1]. Образующиеся ненасыщенные сульфиды обладают в некоторых случаях антиканцерогенной и антибиотической активностью [2], что обуславливает практический интерес к Ad_N -реакциям ениновых систем. В данной работе изучено тилирование *E*-s-цис-1,5-диарилпент-2-ен-4-ин-1-онов (**1**)-(10). В качестве реагентов использовали тиофенолы $ArSH$ ($Ar = Ph, 4-MePh, 4-BrPh$) и $BnSH$; реакцию проводили в 95 % $EtOH$ при 20-30°C, в присутствии катализатора – Et_3N . Показано, что тиофенолы присоединяются к кетонам (**1**)-(10) по тройной связи с образованием смеси *E,E*- и *E,Z*-изомеров (соотношение 1 : (1.5-2.7)) диенонов (**11**)-(16), а $BnSH$ – по двойной связи, в результате чего образуются ацетиленовые кетосульфиды (**17**)-(20).



Состав и строение соединений (**11**)-(23) доказано методами спектроскопии ЯМР (^1H и ^{13}C), ИКС, РСА, элементным анализом.

Показано, что все рассмотренные тиолы сначала обратимо присоединяются по двойной связи (кинетически-контролируемая реакция). В случае с $BnSH$ реакция останавливается на этой стадии (кетосульфиды (**17**)-(23)). Образование диенонов (**11**)-(16) происходит, как термодинамически-контролируемая реакция присоединения тиофенолят-анионов по тройной связи. Присутствие кинетически-контролируемого продукта в реакционных смесях синтеза диенонов (**11**)-(16) доказано методами ИКС и ГЖХ.

Список литературы

1. Бекин В.В., Писарева В.С., Голованов А.А. // Башкир. хим. журнал. 2012. Т. 19. Вып. 1. С. 130-134.
2. Племенков В.В. Введение в химию природных соединений. Казань. 2001. 378 с.
3. Шустрова Т.А., Беляев Н.Н., Стадничук М.Д. // ЖОХ. 1985. Т. 55. Вып. 8. С. 1777-1786.

ДИВИНИЛ- И ДИАЛЛИЛСУЛЬФИДЫ В СИНТЕЗЕ НАСЫЩЕННЫХ S,N-ГЕТЕРОЦИКЛОВ

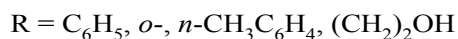
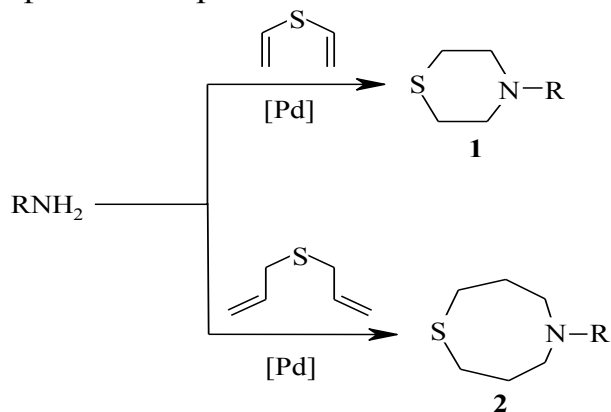
Давлетбаева И.С., Миннебаев А.Б., Ахметова В.Р.

Уфа, БашГУ
vnirara@mail.ru

Интерес к химии насыщенных сера- и азотсодержащих гетероциклов обусловлен возможностью их применения в качестве полидентантных лигандов и биорегуляторов [1]. Одним из методов синтеза насыщенных гетероциклов, содержащих в кольцах $-NCH_2S-$ фрагменты, является способ, базирующийся на трехкомпонентной реакции аминов, формальдегида и сероводорода с образованием 1,3,5-дитиазинанов [2], которые не устойчивы в кислых средах.

С целью разработки метода синтеза более стабильных насыщенных гетероциклов, содержащих фрагменты $N-(CH_2)_nS$, где $n = 2, 3$, нами изучена реакция гидроаминирования дивинил- и диаллилсульфидов в присутствии металлокомплексных катализаторов. Среди изученных каталитических систем $Ni(acac)_2-Et_3Al-Ph_3P$; $Ni(acac)_2-Et_3Al$; $PdCl_2-BuONa$; $PdCl_2-Et_3Al-Ph_3P$, $PdCl_2-CF_3COOH-Ph_3P$ эффективными оказались катализаторы на основе $[Pd]$.

Найдено, что гидроаминирование проходит с образованием циклических *анти*-Марковниковских продуктов – *N*-замещенных 1,4-тиоморфолинов **1** и 1,5-тиоазацинанов **2** с выходами 62 и 29% соответственно. В случае диаллилсульфида конверсия составила 40-50%.



Строение соединений **1** и **2** доказано методами ИК, ЯМР спектроскопии, масс-спектрометрии.

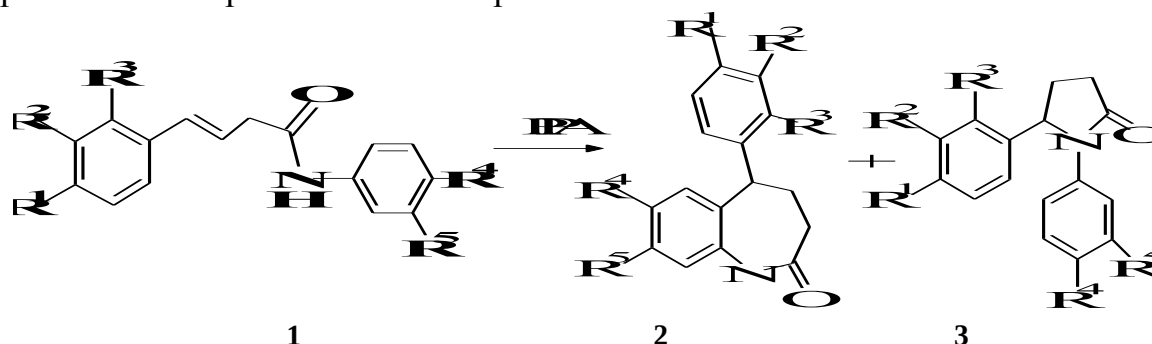
Таким образом, дивинил- и диаллилсульфиды в реакциях каталитического гидроаминирования выступают в качестве реагентов циклотиоэтил(пропил)ирования анилинов и моноэтаноламина.

Список литературы

1. Pozharskii A.F., Soldatenkov A.T., Katritsky A.A., Heterocycles in Life and Society: An Introduction to Heterocyclic Chemistry, Biochemistry and Applications, Second Edition. New York: John Wiley & Sons. 2011. 382 с.
2. Ахметова В.Р., Надыргулова Г.Р., Ниатшина З.Т., Джемелев У.М. // ХГС. 2009. № 10. С. 1443-1469.

Стирилацетамиды, как оригинальные полифункциональные системы, содержащие несколько нуклеофильных центров, остаются мало-изученными. В частности, в литературе имеются только сведения о реакции N-ариламидов стирилуксусных кислот с сульфенилхлоридами, которая, в зависимости от условий, может протекать как аддитивное присоединение [1] или же, как электрофильная циклизация [2].

В качестве базовых объектов исследования нами выбраны амиды **1**, содержащие различные по своей природе арильные заместители в стирольном и амидном фрагментах. Экспериментальным путем установлено, что их практически 100%-ное превращение в продукты реакции происходит при 1 ч экспонирования в ПФК при 105-110°C.



Нами установлено, что реакция незамещенного амида стирилуксусной кислоты **1** в ПФК протекает с образованием двух продуктов: бензоазепина **2** и пирролидинона **3** в соотношении 60% : 37% (согласно данным хроматомаcс-спектроскопии). С увеличением электронной плотности в *орто*-положении анилинного фрагмента соединения **1** наблюдалось увеличение выхода бензоазепина **2** до 83% ($R^4=R^5=OCH_3$) и наоборот при наличии электроноакцепторного заместителя в соединении **1** ($R^4=CO_2C_2H_5$) практически количественно получается пирролидинон **3** с чистотой 90%.

Список литературы

1. Поцюте Н.К., Растейкене Л.П., Кнуныц И.Л. // Изв. АН СССР. Сер. Хим. 1980. Т. 29. № 10. С. 2363-2369.
2. Васькевич А.И., Цизорик Н.М., Станинец В.И., Русанов Э.Б., Вовк М.В. // ЖОрХ. 2012. Т. 48. Вып. 12. С. 1565-1572.

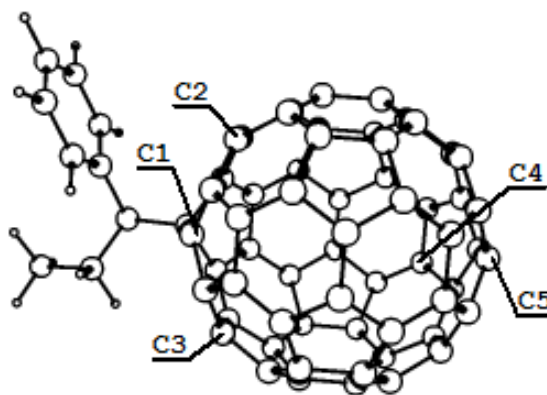
ДФТ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФУЛЛЕРЕНА C₆₀ С ПОЛИСТИРОЛЬНЫМИ РАДИКАЛАМИ

Диниахметова Д.Р.¹, Фризен А.К.²

Уфа, ¹Башкирский государственный университет;

²Институт органической химии УНЦ РАН
diniakhmetova@rambler.ru

Из литературных данных [1, 2] известно, что при полимеризации стирола в присутствии фуллерена C₆₀ образуется радикал (полистирол)C₆₀[•] (показано на основании экспериментальных исследований). Данная частица может взаимодействовать с другими полимерными радикалами. Продукты таких взаимодействий могут оказывать существенное влияние на свойства образующихся полимеров. В настоящей работе с помощью квантово-химического моделирования рассчитано строение интермедиатов, образующихся при присоединении одного и двух полистирольных радикалов к молекуле C₆₀, а также тепловые эффекты данных реакций (для температуры 298 К) и распределение спиновой плотности в продуктах. Квантово-химические расчёты выполнены на уровне теории функционала плотности. Для моделирования полистирольного радикала роста использовали частицу CH₃-CH₂-[•]CHPh. Строение интермедиата C₆₀R[•] показано на рисунке. Рассчитанное изменение энтальпии реакции его образования составляет -46.4 кДж/моль, а энергетический барьер равен 9.5 кДж/моль.



На основании анализа распределения спиновой плотности определены наиболее вероятные направления присоединения второго полистирольного радикала к C₆₀R[•]. Тепловые эффекты таких реакций составляют -57.4 (C1), -99.5 (C2), -136.3 (C3), -39.0 (C4) и -12.9 (C5) кДж/моль, соответственно.

Работа поддержана грантом Президента РФ (МК-1736.2012.3) и ФЦП (соглашение № 84.44, шифр заявки: 2012-1.1-12-000-1015-027).

Список литературы

1. Stewart D., Imrie C.T. // Chem. Commun. 1996. N 11. 1383-1384.
2. Караулова Е.Н., Багрий Е.И. // Успехи химии. 1999. Т. 68. Вып. 11. С. 979-998.

ВЛИЯНИЕ СТАНДАРТНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА АМИЛАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ СЛЮНЫ

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

Одной из проблем спортивной медицины является биохимический контроль над функциональным состоянием спортсмена при выполнении физических нагрузок. Во многих работах показано, что слюна тонко реагирует на изменения показателей ПОЛ, вызванных с физическими нагрузками, точно отражает изменения в системе ПОЛ-АОЗ [1, 2] и, в частности, интенсивные физические нагрузки приводят к повышению активности фермента амилазы слюны.

Целью данного исследования явилось изучение влияния стандартных физических нагрузок на амилазную активность слюны.

В исследовании принимали участие студенты (мужчины) факультета физической культуры ФГБУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова» в возрасте от 19 до 23 лет, которые были разделены на две группы. В первую группу вошли спортсмены различных специализаций квалификации не ниже I и II разряда, во вторую – спортсмены, занимающиеся гиревым видом спорта. Сбор смешанной слюны осуществляли в состоянии покоя и после выполнения испытуемыми динамической нагрузки (60 приседаний в течение 60 секунд). Оценка амилазной активности слюны проводилась амилокластическим методом по Вольгемуту. Полученные в работе данные обрабатывали с использованием статистических пакетов STATISTICA 9,0 (StatSoft). Для определения достоверности различий между уровнями исследуемых параметров использовали U критерий знаковых рангов Вилкоксона для связанных выборок. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Активность амилазы слюны у спортсменов до нагрузки в среднем составляет $165,0 \pm 70,7$ (амилазных единиц), что соответствует норме. После выполнения стандартной физической нагрузки амилазная активность слюны повышается в среднем в 2,4-2,5 раза и составляет $380 \pm 169,7$ и $400 \pm 141,8$ у спортсменов второй и первой групп соответственно.

Данные исследования показали, что стандартные физические нагрузки у тренированного человека, независимо от избранного им вида спорта, приводят к значимому повышению амилазной активности слюны.

Список литературы

1. Заварухина С.А., Львовская Е.И. // Спортивная медицина. 2009. № 1-2. С. 61-64.
2. Заварухина С.А., Львовская Е.И., Григорьева Н.М. // Журнал РАСМИРБИ. 2008. №2 (25). С. 14.

5-ФОСФОРИЛИРОВАННЫЕ ХЛОРИДЫ ТИАЗОЛО[2,3-*b*] [1,3,4]ТИАДИАЗОЛ-4-ИЯ

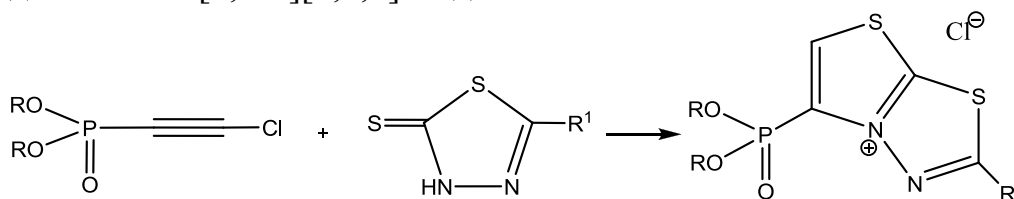
Егоров Д.М., Питерская Ю.Л., Догадина А.В.

Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)

diavoly@mail.ru

Недавно было установлено, что реакция хлорацетиленфосфоната с 4-амино-5-метил-3-тио-1,2,4-триазолом приводит к образованию новых конденсированных структур [1, 2].

Нами установлено, что взаимодействие хлорацетиленфосфонатов с 5-замещенными [1,3,4]тиадиазол-2-тионами проходит в том же направлении и приводит к образованию ранее неизвестных фосфорилированных хлоридов тиазоло[2,3-*b*][1,3,4]тиадиазол-4-ия:

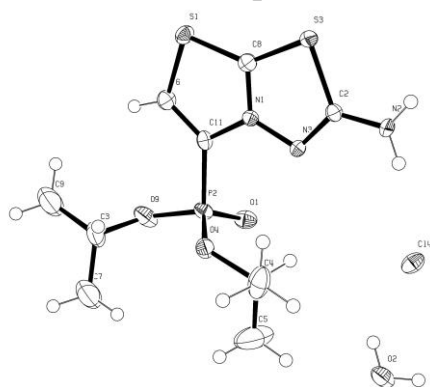


R = Me, R¹ = NH₂ (1); R = Et, R¹ = NH₂ (2); R = *i*-Pr, R¹ = NH₂ (3); R = *i*-Pr, R¹ = Me (4)

Следует отметить, что указанные конденсированные гетероциклические системы образуются только при участии в реакции тионной формы дитиадиазолов. Проведение взаимодействия в условиях основного катализа, обуславливающего наличие тиольной формы дитиадиазолов, приводит в основном к образованию фосфонатов линейной структуры.

С применением ЯМР ¹⁵N спектроскопии без развязки от протонов установлено, что дитиадиазолы имеют преимущественно тионную форму, так в спектре ЯМР ¹⁵N 5-амино-3*H*-[1,3,4]тиадиазол-2-тион помимо синглетного сигнала δ_N 264.32 м.д., наблюдаются дублетный сигнал δ_N 214.61 м.д., ¹J_{NH} 103.4 Гц и триплет δ_N 66.60 м.д., ¹J_{NH} 87.5 Гц.

Реакцию проводили при перемешивании эквивалентных количеств



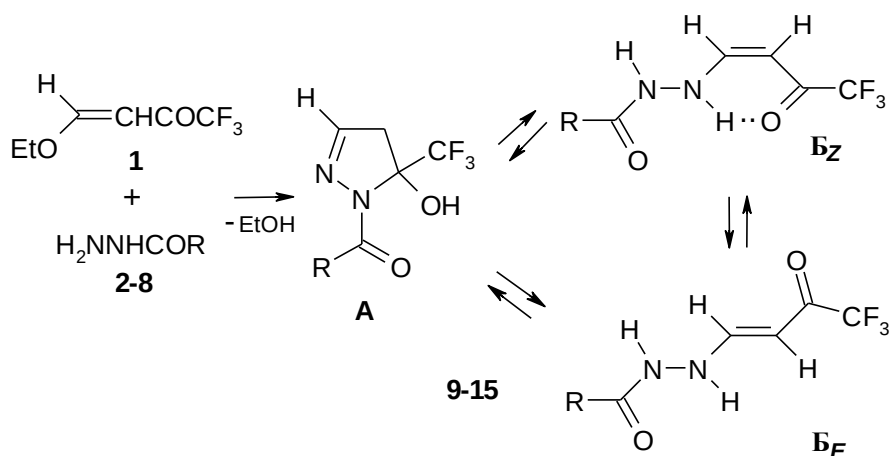
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭТОКСИМЕТИЛЕНТРИФТОРАЦЕТОНА С ГИДРАЗИДАМИ

Зеров А.В.¹, Пакальнис В.В.¹, Крупеня Т.С.¹, Алексеев В.В.², Якимович С.И.¹

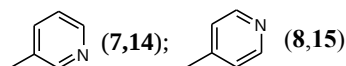
Санкт-Петербург, ¹СПбГУ, ²ВМА им. С.М. Кирова

alekseyevv.v@mail.ru

Взаимодействие этоксиметилентрифторацетона **1**, реакционного аналога формилтрифторацетона $\text{HCOCH}_2\text{COCF}_3$, с гидразидами **2-8** приводит к производным указанного фторированного 1,3-кетоальдегида **9-15**, имеющим в кристаллическом состоянии 5-гидрокси-2-пиразолиновое строение **A**.



$\text{R} = \text{C}_6\text{H}_4\text{X}-4$, $\text{X} = \text{NO}_2$ (**2,9**), Br (**3,10**), H (**4,11**), MeO (**5,12**); $\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}-2$ (**6,13**);



В растворах $\text{DMSO}-d_6$ эти производные существуют как равновесные таутомерные смеси, где циклической 2-пиразолиновой форме **A** противостоит сопряженная енгидразинная форма **B**. Линейному таутомеру **B** благоприятствует введение электроноакцепторных заместителей в ароматическое кольцо (соединения **9, 10**), а также переход к гидразидам 3- и 4-пиридинкарбоновых кислот (соединения **14, 15**). Енгидразинный таутомер представлен *Z*- и *E*-конфигурационными изомерами **B_Z** и **B_E**, причем, и это самое характерное, доля *Z*-изомера с его хелатной внутримолекулярной водородной связью составляет всего несколько процентов. В случае соединения **13** равновесие вообще включает только *E*-енгидразинную форму **B_E** и циклический таутомер **A**. Подобное кольчатое равновесие в ряду продуктов конденсации 1,3-дикарбонильных соединений с ацилгидразинами никогда не наблюдалось.

Взаимные превращения таутомеров должны осуществляться через гидразонную структуру, однако по данным спектроскопии ЯМР ее текущая концентрация лежит за пределами чувствительности этого метода.

СИНТЕЗ БИЦИКЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ В РЕАКЦИЯХ 3-МЕТИЛ-4-НИТРО-3-ТИОЛЕН-1,1-ДИОКСИДА С АРИЛИДЕНГИДРАЗИНАМИ

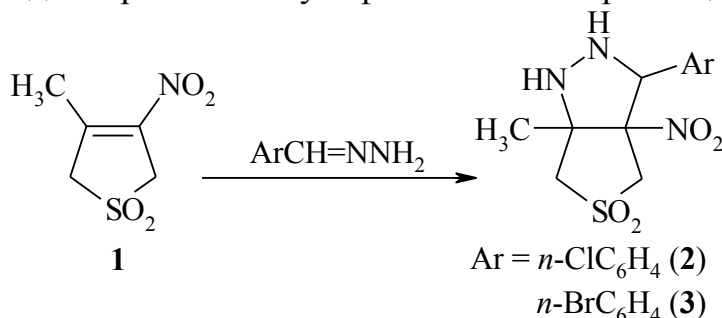
Иванов Н.В., Ротару К.И., Белянская Д.С., Ефремова И.Е.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

abbigorur@yandex.ru

Маршруты реакций нитротиолендиоксидов с нуклеофилами отличаются разнообразием и зависят от заместителя нитротиолендиоксидной системы и характера нуклеофила [1]. Ранее установлено, что реакции 3-метил-4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксида **1** с ароилгидразинами могут останавливаться на стадии присоединения [2] или протекать глубже за счёт раскрытия сульфоланового цикла по связи C^3-C^4 с образованием гидразонов (2-нитроэтилсульфонил)пропанона [3].

Иной вариант реагирования реализуется при взаимодействии метилзамещенного нитросульфолена **1** с *n*-хлор(бром)бензилиденгидразинами – бинуклеофильными реагентами, содержащими поляризованную кратную $C=N$ связь. Реакции осуществлялись при комнатной температуре в растворе этанола в течение 1 часа и завершались образованием 3-арил-6а-метил-3а-нитрогексагидро-1*H*-тиено[3,4-*c*]пиразол-5,5-диоксидов **2**, **3**, содержащих конденсированные сульфолановое и пиразолидиновое кольца.



Образование бициклических систем **2**, **3** можно представить, как результат процесса [3+2] циклоприсоединения либо tandemной реакции, включающей стадии нуклеофильного присоединения и последующей гетероциклизации. Строение полученных соединений **2**, **3** доказано методами ИК и ЯМР спектроскопии, их состав подтвержден элементным анализом.

Список литературы

1. Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2000. Т. 70. Вып. 9. С. 1512-1529.
2. Вакуленко М.И., Лапшина Л.В., Грищенко С.И., Ефремова И.Е., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2010. Т. 80. Вып. 11. С. 1930-1932.
3. Лапшина Л.В., Ефремова И.Е., Вакуленко М.И., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2012. Т. 82. Вып. 6. С.1051-1052.

АБСОРБЦИЯ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ НА ПОЛИМЕРНОМ СОРБЕНТЕ

Иванова Е.А., Рашидова С.Т., Борисов И.М., Музафарова Г.Х., Латыпова Л.Р.

Уфа, БГПУ им. М. Акмуллы

ivanova-an1990@mail.ru

Накопление тяжелых металлов в окружающей среде внушает беспокойство, в связи с этим разрабатываются различные способы очищения природных и промышленных сточных вод от ионов тяжелых металлов. Одним из таких способов является использование полимерных сорбентов.

Известно, что линейные и сшитые полимеры, содержащие в цепи заряженные группы, взаимодействуют с ионами металлов с образованием полиметаллических комплексов. Многочисленные исследования посвящены установлению влияния микроструктуры полимерных лигандов, природы ионов металлов, pH среды, ионной силы раствора на структуру и свойства образующихся полимерметаллических комплексов.

Процессы взаимодействия полимеров с ионами металлов широко используются для очистки загрязненных металлами почв, концентрирования и извлечения металлов из промышленных стоков, в ионообменной хроматографии и т. д.

Целью настоящей работы было исследование сорбционных и десорбционных свойств набухающих гидрогелей в растворах тяжелых металлов.

Высокая сорбционная и десорбционная способность, а также возможность регенерации амфотерных гидрогелей выдвигает их в качестве перспективных материалов для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. Движущей силой сорбции металлов гидрогелями является диффузия ионов металлов в объем гидрогеля за счет лигандного обмена.

В качестве объектов исследования выбраны гидрогели, синтезированные по разработанной нами методике на основе АА (акриламида) и ДАДМАХ (диаллилдиметиламмоний хлорида) в водной среде, реакцией радикальной сополимеризации при иницировании персульфатом аммония. Опыты по изучению кинетики сорбции ионов хрома, кобальта, никеля, свинца, проводились из растворов CrCl_3 , CoCl_2 , $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ с концентрациями 0,1М; 0,01М; 0,001М; в статистических условиях. Время контакта раствора с сорбентом варьировалось от 30 минут до 4 суток при соотношении жидкой и твердой фаз 100:1. Концентрацию ионов металла определяли по изменению удельной электропроводности раствора соли до и после абсорбции.

В работе исследовано влияние природы металла и его концентрации на сорбционные свойства гидрогелей. Полученные результаты позволяют рекомендовать их для очистки промышленных сточных вод от ионов тяжелых металлов.

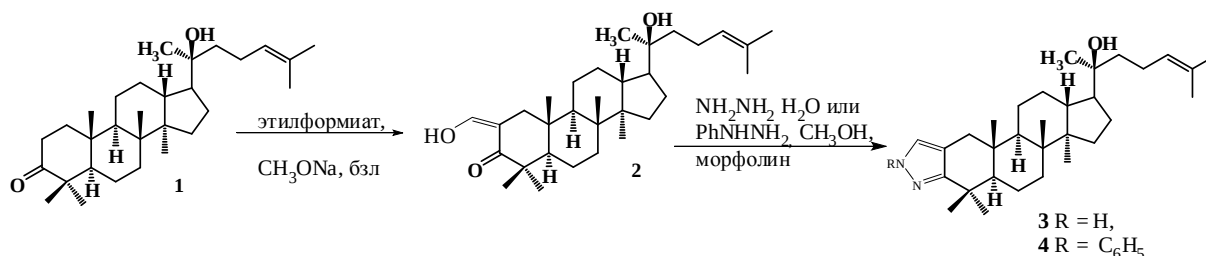
СИНТЕЗ 2,3-ПИРАЗОЛОВ НА ОСНОВЕ ДАММАРАНОВОГО ТРИТЕРПЕНОИДА ДИПТЕРОКАРПОЛА

Илембетова Р.М.¹, Смирнова И.Е.², Миннибаева Э.М.¹

Уфа, ¹ФГБОУ ВПО БашГУ; ²Институт органической химии УНЦ РАН
si8081@yandex.ru

Перспективными с точки зрения медицинской химии классом соединений являются аналоги стероидных гормонов, конденсированных с гетероциклами. Они проявляют не только избирательное действие, но и обладают таким сочетанием эффектов, которое невозможно для нативных гормонов. Например, аналоги кортикостероидов (производные 20-кето-прегнана), конденсированные в 16,17-положениях с различными гетероциклами, проявляют противовоспалительный эффект, но лишены тимолитической активности, а также вызывают стимуляцию иммунитета [1, 2].

Даммарановый тритерпеноид диптерокарпол **1** является близким структурным аналогом ланостерина и перспективным объектом в синтезе гибридных тритерпеноид-стероидных структур. В данной работе проведена конденсация 3-формил производного диптерокарпола **2** с гидразингидратом и фенилгидразином при кипячении в метаноле, с образованием 2,3-пиазолов **3**, **4** конденсированных по кольцу А.



Строение полученных соединений установлено методами ЯМР-спектроскопии.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для поддержки молодых российских ученых МК - 5382.2013.3.

Список литературы

1. Камерницкий А.В., Левина И.С., Терехина А.И., Грицина Г.И. // Хим.-фарм. журн. 1980. № 1. С. 37-40.
2. Камерницкий А.В., Чернобурова Е.И., Черткова В.В., Заварзин И.В., Яровенко В.Н., Краюшкин М.М. // Биоорганическая химия. 2007. Т. 33. № 3. С. 337-341.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ α -НИТРОАКРИЛАТОВ С 4-ГИДРОКСИКУМАРИНОМ

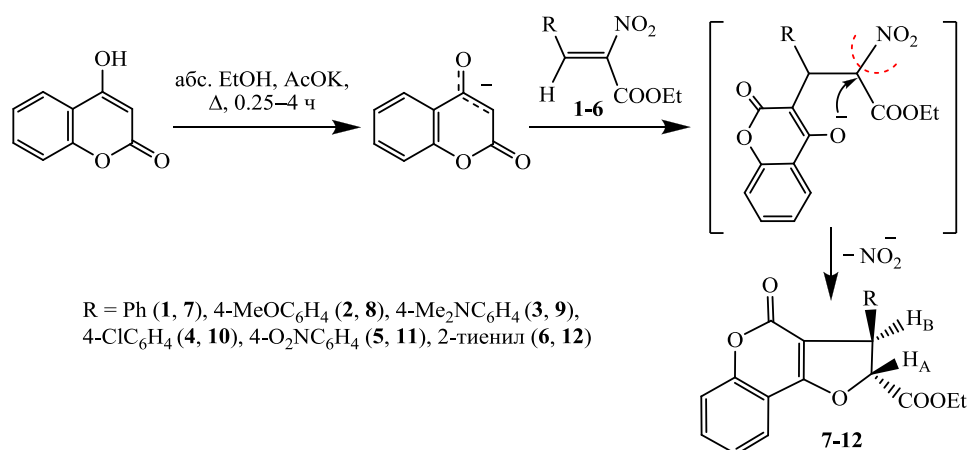
Карпова Л.В., Байчурина Л.В., Байчурин Р.И.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

kohrgpu@yandex.ru

α -Нитроакрилаты являются препаративно доступными и высокореакционноспособными веществами, широко используются в синтезе практически значимых линейных и циклических структур.

Нами изучено взаимодействие β -арил(гетерил)- α -нитроакрилатов (**1-6**) с представителем СН-кислот – 4-гидроксикумарином. Реакции протекают при кипячении эквимольной смеси реагентов в абсолютном этаноле в присутствии безводного ацетата калия в течение 0.25–4 ч и завершаются образованием продуктов гетероциклизации – этил-3-арил(гетерил)-2,3-дигидрофуро[3,2-с]кумарин-2-карбоксилатов (**7-12**) с выходами до 91%.



Их образование представляется как результат *one-pot* процесса, включающего нуклеофильное присоединение 4-гидроксикумарина по кратной C=C связи нитроалкена и последующее внутримолекулярное *O*-алкилирование первоначально возникающих продуктов Ad_N , сопровождающееся отщеплением азотистой кислоты.

Температура плавления и спектральные характеристики соединения (**7**) соответствуют таковым для образца, описанного в литературе, но полученного другим способом [1].

Строение впервые полученных соединений (**8-12**) доказано методами ИК, ЯМР ^1H и $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$ спектроскопии. Величины КССВ ($^3J_{\text{H}_\text{A}\text{H}_\text{B}}$ 4.88–5.29 Гц) позволяют отнести дигидрофурукумарины (**8-12**) к *транс*-изомерам.

Таким образом, нами предложен препаративно удобный метод синтеза замещенных дигидрофурукумаринов на основе α -нитроакрилатов. Синтезированные соединения представляют интерес не только в теоретическом, но и в прикладном аспекте. Известно, что кумариновый цикл входит в состав многих веществ природного происхождения и ряда лекарственных препаратов, например, антикоагулянтов крови – варфарина, синкумара и нитрофарина.

Список литературы

1. Han Y., Hou H., Yao R., Fu Q., Yan C.-G. // Synthesis. 2010. N 23. P. 4061–4067.

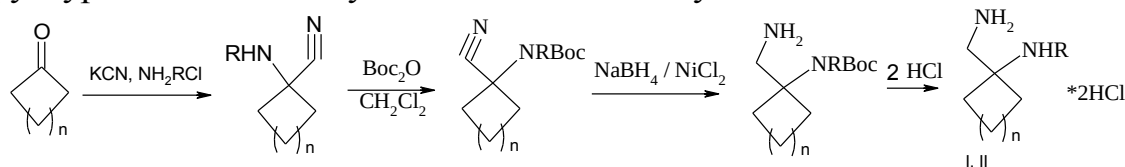
СПИРОГЕТЕРОЦИКЛЫ НА ОСНОВЕ АЛИЦИКЛИЧЕСКИХ 1,2-ДИАМИНОВ

Коломойцев А.О., Котляр В.Н., Буравов А.В., Чумак А.Ю., Орлов В.Д.

Украина, Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина

orlov@univer.kharkov.ua

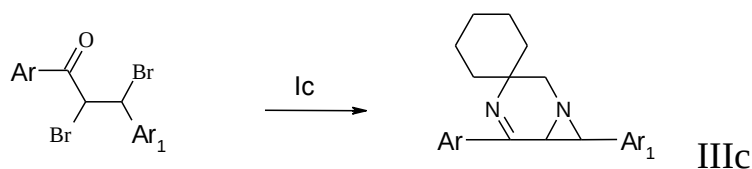
1,2-Диамины, простейшим из которых является этилендиамин (ЭДА), широко используются в синтезе комплексонов, полимеров, гетероциклических соединений. Наше внимание привлекли 1-амино-1-аминометиленциклоалканоны, позволяющие синтезировать спиро-структуры. Их синтез осуществляется по следующей схеме:



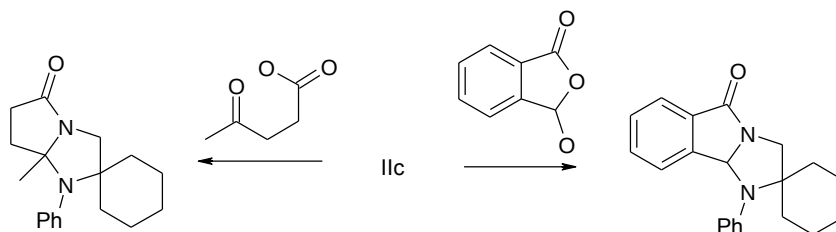
I(a-d), R=H, n=1(a); n=2(b); n=3(c); n=4(d); IIc, R=Ph

Процесс осуществляется по-стадийно: реакция Штреккера – синтез аминонитрила на базе циклоалканона, ацилирование образующейся аминогруппы, восстановление нитрильной группы с последующим снятием защиты. Целевые 1,3-диамины выделяли в виде гидрохлоридов, стабильных при хранении.

Полученные диамины Ib-d вступают во взаимодействие с дибромидами халконов, образуя арилпроизводные 1,4-дiazобис-цикло[4.1.0]гепт-4-ена (IIIb-d), обладающие ярко выраженными фотохромными свойствами.



Направленность процесса была подтверждена данными РСА соединения IIIc (Ar=Ar'=Ph): в формировании азиридинового цикла принимает участие стерически менее нагруженная аминометиленовая группа, а в конденсации с карбонильной группой – аминогруппа циклоалкана.



С циклическими ангидридами кислот либо дикарбонильными соединениями они легко образуют многоядерные системы с центральным имидазольным циклом.

АМИНОНИТРОГУАНИДИН В РЕАКЦИЯХ С 2-БРОМАЦЕТОФЕНОНАМИ

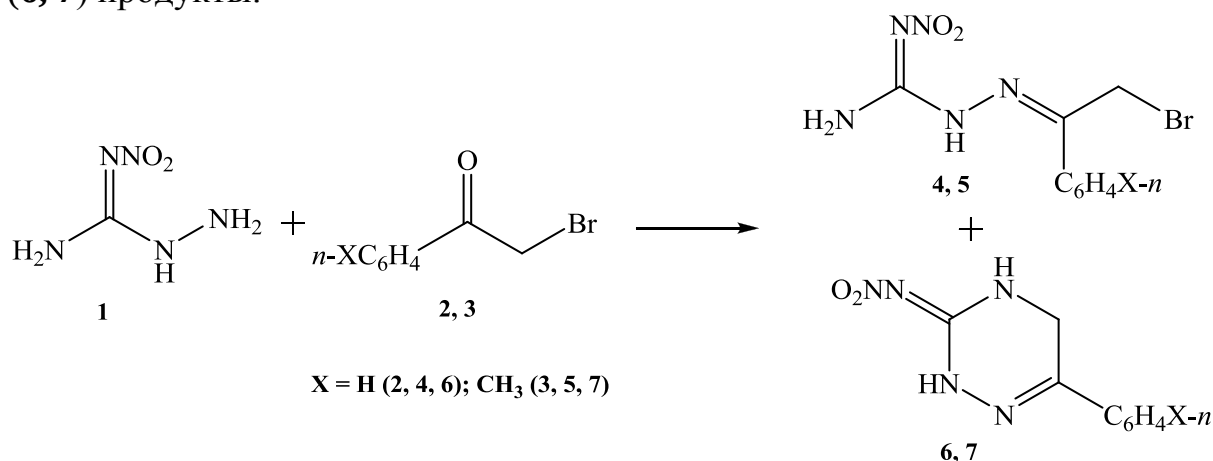
Крапивная Т.А., Ефимова Т.П., Озерова О.Ю., Новикова Т.А.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

tatka26@list.ru

Аминонитрогуанидин зарекомендовал себя как активный нуклеофил в реакциях с различными электрофильными субстратами, а именно, карбонильными соединениями, карбоновыми кислотами и их производными, электронодефицитными алкенами, такими как β -нитро- и β -бром- β -нитростиролами [1].

Продолжая исследования в данном направлении, нами аминонитрогуанидин (**1**) вводился в реакции с 2-бромацетофенонами (**2, 3**). Реакцию проводили в отсутствии растворителя. К расплаву соответствующего 2-бромацетофенона при перемешивании порциями прибавляли аминонитрогуанидин в течение 20 минут. Затем реакционную массу обрабатывали горячим этанолом, что позволило разделить образовавшиеся в результате реакции линейные (**4, 5**) и гетероциклические (**6, 7**) продукты.



По данным ЯМР ¹H гетероциклы (**6, 7**) представляют собой производные 1,2,4-триазинов. Соединения несимметричных триазинов нашли практическое применение в качестве пестицидов, биологически активных веществ и медицинских препаратов [2].

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. Хамаев В.Х., Лазина Е.В., Мазитова А.К. // Башкирский химический журнал. 2002. Т. 9. №2. С. 5-7.

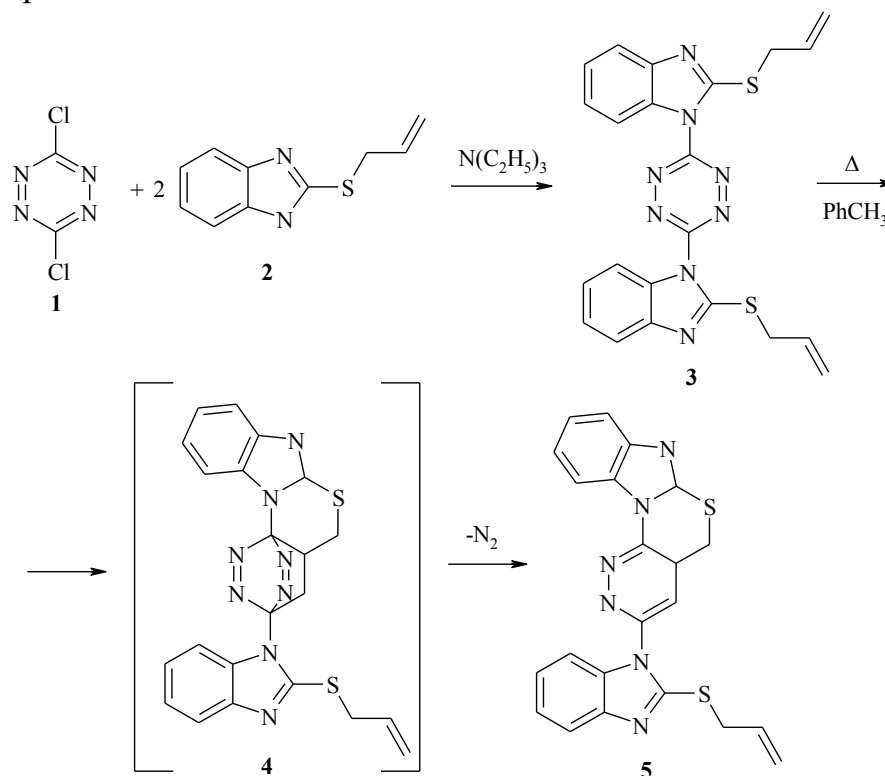
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИЙ ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНОГО [4+2] ЦИКЛОПРИСОЕДИНЕНИЯ В РЯДУ ПРОИЗВОДНЫХ 1,2,4,5-ТЕТРАЗИНА

Лесина И.А., Морозов П.Г., Курбатов С.В.

Ростов-на-Дону, ЮФУ

i.lessina@gmail.com

1,2,4,5-Тетразины отличаются высокой электронодефицитностью, что определяет способность этих соединений легко вступать в реакции нуклеофильного ароматического замещения [1] и участвовать в качестве гетеродиенов в реакциях [4+2] циклоприсоединения с обратными электронными требованиями [2]. Нами были исследованы реакции внутримолекулярного циклоприсоединения продуктов взаимодействия 3,6-дихлор-1,2,4,5-тетразина **1** с тиааллильными производными азагетероциклов. Например, 2-аллилтиобензимидазол **2** при взаимодействии с тетразином **1** образует исключительно продукт дизамещения **3**. Кипячение последнего в толуоле приводит к образованию конденсированного дигидропиридазина **5**.



Строение полученных соединений доказано методом ЯМР спектроскопии.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 12-03-31171 мол_a.

Список литературы

1. Novák Z., Bostai B., Csékei M., Lörincz K., Kotschy A. // Heterocycles 2003. Vol. 60. N 12. P. 2653-2668.
2. Sparey T.J., Harrison T. // Tetrahedron Lett. 1998. Vol. 39. N 32. P. 5873-5874.

ОСОБЕННОСТИ МАГНИЕВОГО ОБМЕНА У КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ НАО

Логинова Е.А., Айвазова Е.А.

Архангельск, СГМУ

Климат Севера, отличающийся высокой геомагнитной активностью, необычайным фотопериодизмом, дефицитом тепла и инсоляции, является дискомфортным для человека и формирует своеобразный региональный уровень жизнеобеспечения, характеризующийся напряжением всех систем организма.

Европейский Север, в том числе и НАО, является регионом с высоким уровнем распространённости заболеваний сердечно-сосудистой системы, центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта. Одной из возможных многочисленных причин указанных патологий может являться дисбаланс электролитов, поэтому в основу исследования положена проблема дефицита магния, которая среди патологии элементного статуса у населения России занимает лидирующую позицию.

Показатели магниевого гомеостаза в сыворотке крови являются неинформативными, ввиду особенностей распространения данного биоэлемента в организме, наиболее содержательным является определение содержания магния в волосах.

В обследовании приняли участие 56 человек, из них 82% составили женщины и 18%-мужчины. Забор волос осуществлялся с затылочной части головы (3-5 см прикорневой части волос). Анализ образцов проводился атомно-абсорбционной спектрофотометрией. Забор волос осуществлялся в весенний период (апрель-май). Все обследуемые были анкетированы для выявления преимущественного типа питания и наличия заболеваний сердечно-сосудистой системы, ЦНС, ЖКТ в анамнезе.

Результаты содержания Mg в волосах показали, что медианное значение у женщин-жителей НАО, достоверно выше, чем у мужчин и составляет соответственно 154 мг/кг и 84 мг/кг ($P=0,003$). Отмечено также, что у женщин выше частота встречаемости за пределами высоких концентраций биоэлемента магния в волосах, нежели у мужчин, и составляет соответственно 69,6% против 40%. Перциальный интервал у женщин составил 83,50-154,00 мг/кг, у мужчин эти значения 47,25-113,25мг/кг, что указывает на большую вариабельность результатов у женщин-жителей НАО.

Полученные результаты предварительны, но и они свидетельствуют об особенностях метаболизма у жителей Европейского Севера, особенно жителей НАО.

α -НИТРОАКРИЛАТЫ В РЕАКЦИЯХ С 4-МЕТИЛ(ХЛОР)ТИОФЕНОЛАМИ

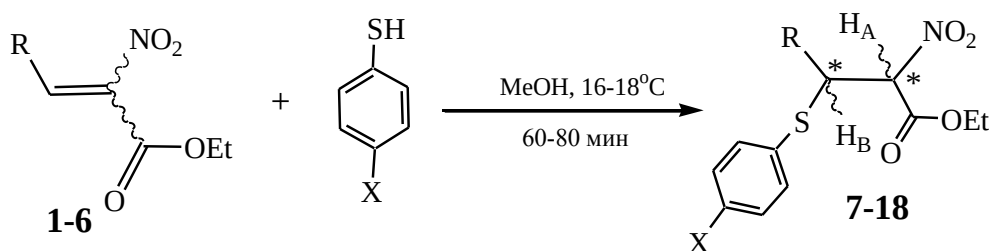
Манякина О.С., Байчурина Л.В., Байчурин Р.И.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

kohrgpu@yandex.ru

α -Нитроакрилаты проявляют высокую активность в реакциях с C-, N- и O-нуклеофильными реагентами. Однако, сведения о их взаимодействии с ароматическими S-мононуклеофилами в литературе отсутствуют. Между тем широкий спектр практически полезных свойств органических соединений серы (лекарственные препараты, пестициды, антиоксиданты и т.д.) обуславливает повышенный интерес к методам синтеза их новых производных.

В настоящей работе исследовано взаимодействие β -арил(гетерил)- α -нитроакрилатов (**1-6**) с представителями ароматических тиолов – 4-метил- и 4-хлортиофенолами. Реакции протекают при непродолжительной выдержке (60-80 мин) эквимольной смеси реагентов в абсолютном метаноле при 16-18°C и завершаются образованием продуктов тиилирования по кратной C=C связи – этил-3-арил(гетерил)-3-арилсульфанил-2-нитропропаноатов (**7-18**) с выходами до 92%.



R = Ph (**1**), 4-MeOC₆H₄ (**2**), 4-Me₂NC₆H₄ (**3**), 4-ClC₆H₄ (**4**), 4-O₂NC₆H₄ (**5**), 2-тиенил (**6**);

R = Ph: X = Me (**7**), Cl (**8**); R = 4-MeOC₆H₄: X = Me (**9**), Cl (**10**);

R = 4-Me₂NC₆H₄: X = Me (**11**), Cl (**12**); R = 4-ClC₆H₄: X = Me (**13**), Cl (**14**);

R = 4-O₂NC₆H₄: X = Me (**15**), Cl (**16**); R = 2-тиенил: X = Me (**17**), Cl (**18**)

Синтезированные S-аддукты (**7-10**, **12**, **13**, **15**, **16**) представляют собой твердые кристаллические вещества с четкими температурами плавления. S-аддукты (**11**, **14**, **17**, **18**) выделены в виде масел.

Строение впервые полученных соединений (**7-18**) доказано методами ИК, ЯМР ¹H и ¹³C спектроскопии (с привлечением гетерокорреляционных НМҚС и НМВС экспериментов), их состав подтвержден элементным анализом. Соединения (**7-9**, **13**), судя по спектрам ЯМР ¹H, удалось выделить в виде индивидуальных диастереомеров. Следует отметить, что диастереооднородное соединение (**9**) при выдержке в растворе CDCl₃ в течение суток превращается в смесь диастереомеров в соотношении 1.47:1.

Полученные S-аддукты (**7-18**) представляют несомненный практический интерес, так как являются предшественниками модифицированных α -аминокислот (фенилаланина и его аналогов), содержащих арилтиольную группу в β -положении. Известно, что фармакофорный β -аминотиольный фрагмент входит в структуры антибиотиков (пенициллин, пеницилламин), витамина Н (биотин), фунгицидов (сулконазол) и т.д.

КАТАЛИЗИРУЕМАЯ ЙОДИДОМ МЕДИ (I) ЦИКЛИЗАЦИЯ α -(орто-ГАЛОГЕНАРИЛ)ЕНДИАМИНОВ. НОВЫЙ МЕТОД СИНТЕЗА α -АМИНОИНДОЛОВ И ИХ АЗААНАЛОГОВ

Мишина М.С., Дарьин Д.В.

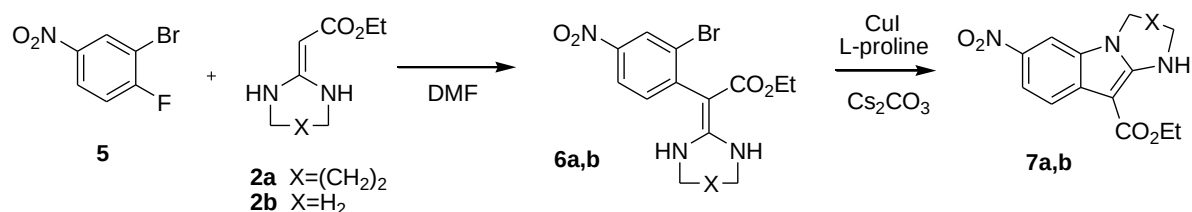
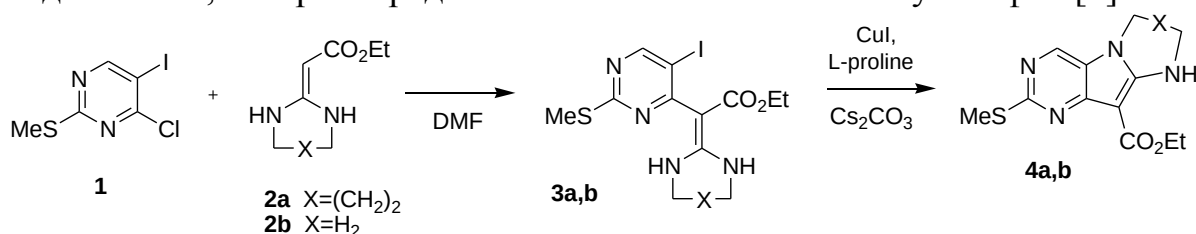
Санкт-Петербург, СПбГУ

marusya-92@mail.ru

Фрагмент 2-аминоиндола входит в состав многих природных и лекарственных веществ. В связи с этим разработка новых методов синтеза производных индола и его азааналогов является актуальной задачей.

Целью нашего исследования было изучение циклизации α -(орто-галогенарил)ендиаминов в присутствии CuI и разработка на её основе нового подхода к синтезу α -аминоиндолов и их азааналогов.

Исходные α -арилендиамины **3**, **6** могут быть получены замещением активного атома галогена в π -дефицитных аренах α -углеродным атомом ендиамина **2**, который представляет собой активный C-нуклеофил [1].



Циклоконденсация соединений **3**, **6** протекает гладко с высокими выходами (70-80%) и приводит к 2-аминоиндолам **4**, **7**. Структуры конечных продуктов подтверждены с помощью спектров ЯМР ¹H, ¹³C и элементного анализа.

Список литературы

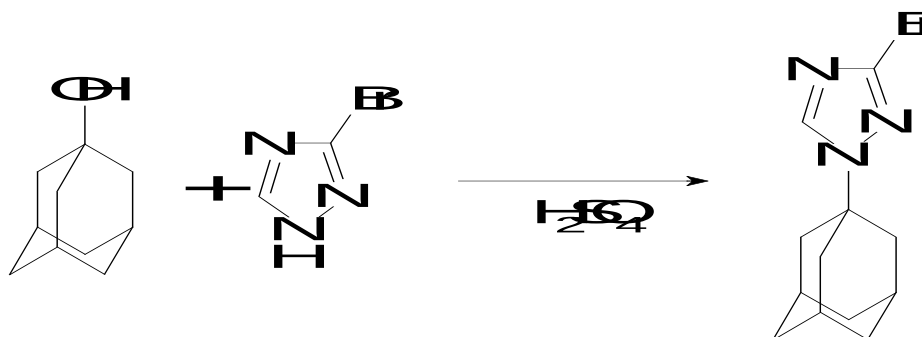
1. Выползов А.В., Ян С.Ф., Дарьин Д.В., Лобанов П.С. // ХГС. 2010. № 5. С. 789-791.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 1-АДАМАНТАНОЛА С 3-БРОМ-1,2,4-ТРИАЗОЛОМ В СРЕДЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Новикова В.И., Сараев В.В.
Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)
golod18@yandex.ru

В течение двух последних деkad на кафедре химии и технологии органических соединений азота Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) изучались реакции 1-адамantanола с различными азолами в кислотных средах. Показано, в частности, что 1,2,4-триазолы вступают в данные реакции алкилирования со 100%-ной региоселективностью.

Нами проведена реакция 1-адамantanола с 3-бром-1,2,4-триазолом в среде 85%-ной серной кислоты:



Реакция протекает при комнатной температуре и для её полного завершения требуется незначительное время выдержки (1,5-2 ч). Выход 1-(1-адамантил)-3-бром-1,2,4-триазола составил 72%. Строение полученного соединения доказано методами спектроскопии ЯМР и ИК спектроскопии, масс-спектрометрии. Состав подтверждён элементным (С, N, H) анализом.

Подобные соединения, а также их производные с функциональными группами в адамантановом фрагменте, представляют интерес как вещества, обладающие противовирусной активностью.

ИЗУЧЕНИЕ Ad_N -РЕАКЦИЙ 1,5-ДИЗАМЕЩЕННЫХ ПЕНТЕН-2-ИН-4-ОНОВ-1 С АЛИЦИКЛИЧЕСКИМИ АМИНАМИ

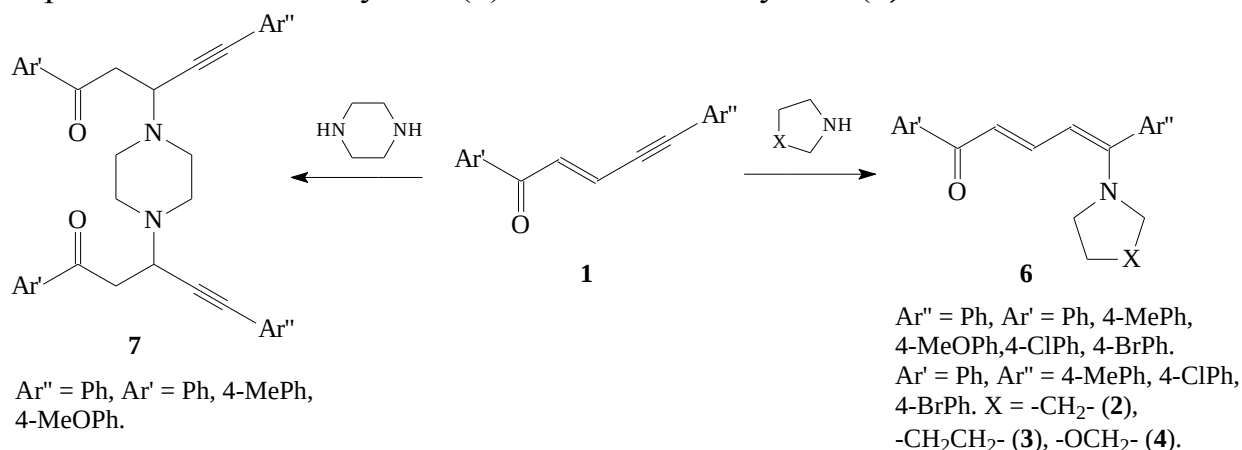
Один И.С., Голованов А.А., Бекин В.В.

Тольятти, ТГУ

alex_nebritova@mail.ru

В настоящем сообщении приведены результаты изучения реакций нуклеофильного присоединения к 1,5-диарилпентен-2-ин-4-онам-1 (1) аминов алициклического ряда – пирролидина (2), пиперидина (3), морфолина (4) и пиперазина (5). Фрагменты структуры этих аминов встречаются в виде фармакофорных групп в составе антигистаминных, противоопухолевых препаратов и анальгетиков [1]. Присоединение аминов (2)-(4) к винилацетиленовым кетонам (1) происходит при кипячении реагентов в спирте в течение 2-5 ч. Реакция идет по тройной связи с образованием диеновых кетонов (6), выход которых достигает 93 %.

Взаимодействие с амином (5) протекает по двойной связи с образованием бис-аддуктов (7). Выход бис-аддуктов (7) 80-90 %.



Все продукты представляют собой кристаллические соединения (кетоны (6) – интенсивно-оранжевые, кетоны (7) – бесцветные), устойчивые при хранении. Их строение подтверждено ИК-, УФ-, ЯМР ¹H и ЯМР ¹³C-спектрами, а состав – элементным анализом. Показано, что заместители в арильных кольцах кетонов (1) не оказывают влияния на региоселективность процесса, а влияют только на его скорость. В докладе проанализированы причины различной направленности присоединения аминов (2)-(4) и (5).

ЯМР ¹H и ¹³C-спектроскопические исследования соединений (7) выполнены на базе Центра коллективного пользования факультета химии Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена.

Список литературы

1. Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Шендерик И.В. Основы органической химии лекарственных веществ. М.: Мир. 2007. 191 с.

МОДИФИКАЦИЯ БИС-СПИРОГЕТЕРОЦИКЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ СПИРОТИАПИРРОЛИЗИДИНОКСИНДОЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

Паксеева М.А., Швец А.А., Курбатов С.В.

Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет

shvets@sfedu.ru

Тиапролин **3** и изатины **4** используются при генерировании азометинилидов для формирования спирооксиндолотиапирролизидинового скелета путем 1,3-диполярного циклоприсоединения к активированным двойным углерод-углеродным связям [1, 2].

Нами синтезированы спирооксиндолотиапирролизидины **5a,b**, имеющие две точки диверсификации (схема 1).

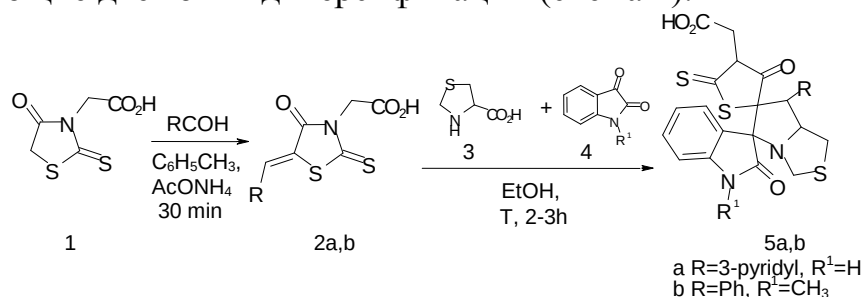


Схема 1

Экспериментально установлено, что в реакциях с участием хлористого тионила и N-нуклеофилов замещение (модификация) может идти в двух направлениях: с образованием 2-замещенных спироиндолов **6a** в случае отсутствия заместителя при атоме азота в оксиндольном фрагменте и с образованием амидов соответствующих кислот **6b** при наличии заместителя у атома азота оксиндольного фрагмента (схема 2).

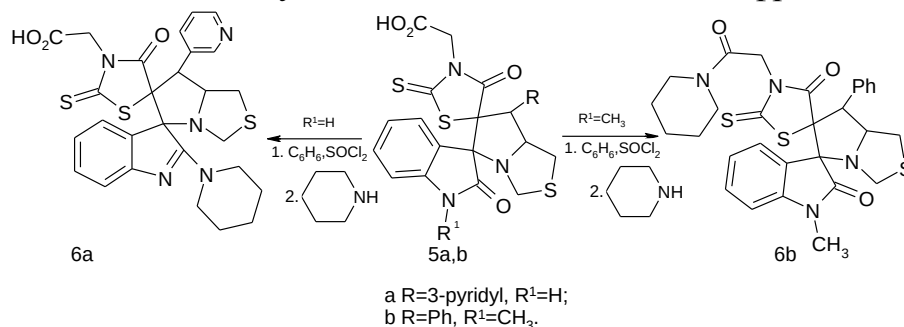


Схема 2

Строение полученных соединений доказано методами ЯМР ^1H и ^{13}C спектроскопии.

Список литературы

1. Швец А.А., Нелюбина Ю.В., Лысенко К.А., Курбатов С.В. // Изв. АН. Сер. хим. 2012. №8. С.1642-1645.
2. Hu Y., Zou Y., Wu H., Shi D. // Ultrasonics Sonochem. 2012. Vol. 19. N 2. P. 264-269.

СИНТЕЗ ГИДРАЗИДОВ (4-АРИЛ-2-ПИРРОЛИДОН-1-ИЛ)УКСУСНЫХ КИСЛОТ

Пелипко В.В., Остроглядоев Е.С., Васильева О.С.

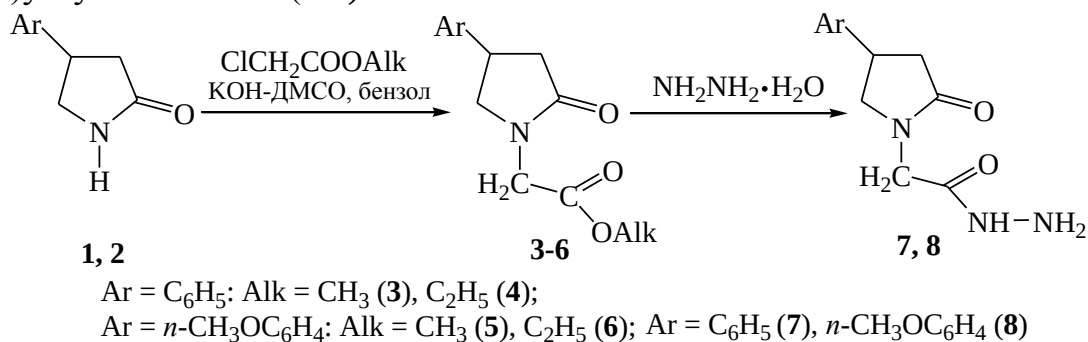
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

kohrgpu@yandex.ru

Повышенный интерес химиков и фармакологов к структурным аналогам 2-пирролидона связан с наличием среди них веществ с ценными фармакологическими свойствами: ноотропными (пирацетам), дезинтоксикационными (поливинилпирролидон) [1]. Введение в молекулу 2-пирролидона гидразидной группы, входящей в состав молекул ряда антигипертензивных (апрессин) и противотуберкулёзных средств (изониазид) [1], может привести к созданию субстанций с оригинальным фармакологическим действием.

Нами разработана методика получения гидразидов пирролидон-1-уксусных кислот, основой которой являются реакции 4-арил-2-пирролидонов с алкил-монохлорацетатом. Последующее взаимодействие образующихся продуктов N-алкилирования с гидразингидратом приводит к целевым гидразидам пирролидон-1-уксусных кислот.

Исходные 4-фенил- и 4-метоксифенил-2-пирролидоны (**1**, **2**) синтезированы по методике [2]. Осуществлено их алкилирование метил- или этил-монохлорацетатом в суперосновной среде (KOH-ДМСО) в растворе бензола. Получены соответствующие эфиры (4-арил-2-пирролидон-1-ил)уксусных кислот (**3-6**).



Нами найдены оптимальные условия гидразиолиза эфиров пирролидонуксусных кислот (**3-6**): перемешивание реакционной массы при охлаждении в течение 20 часов в избытке гидразин-гидрата. В результате с хорошими выходами выделены устойчивые в обычных условиях бесцветные кристаллические продукты (**7**, **8**) с чёткими температурами плавления.

Строение всех полученных веществ (**7**, **8**) подтверждено данными современных физико-химических методов. Таким образом, нами разработана удобная методика получения гидразидов (4-арил-2-пирролидон-1-ил)уксусных кислот.

Список литературы

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства. М.: Новая волна/. 2012. 1216 с.
2. Перекалин В.В., Зобачева М.М. // ЖОХ. 1959. Т. 29. Вып. 9. С. 2905-2910.

2-БЕНЗИЛИДЕН-3-МЕТИЛ-4-НИТРО-3-ТИОЛЕН-1,1-ДИОКСИДЫ В РЕАКЦИЯХ С ГИДРАЗИНОМ И АРОИЛГИДРАЗИНАМИ

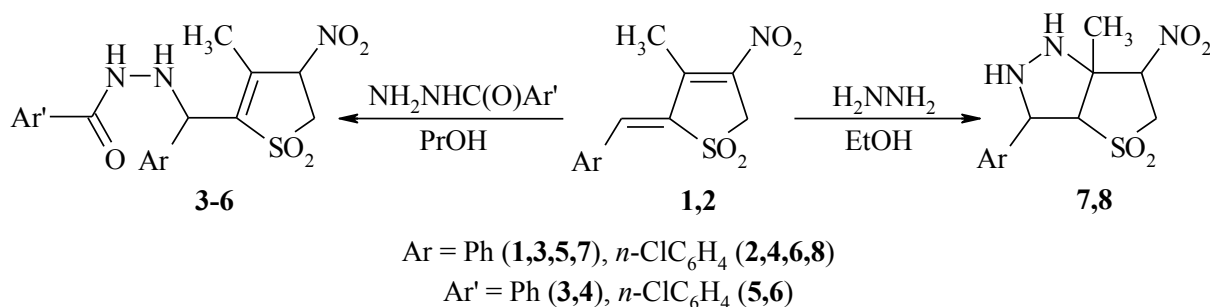
Перхунова А.Д., Лапина Л.В., Ефремова И.Е.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

perhynovaa@gmail.com

Мононитродиеновая система 2-бензилиден-3-метил-4-нитро-3-тиолен-1,1-диоксидов активно реагирует с СН-кислотами с образованием аддуктов Михаэля или производных хрома [1, 2]. Однако их реакции с N-нуклеофилами представлены фрагментарно, а взаимодействие с производными гидразина не изучалось.

Исследованные нами закономерности химического поведения нитросульфодиенов **1, 2** в реакциях с ароилгидразинами и гидразином показали, что результат процессов зависит от особенностей строения нуклеофильного реагента. Так, взаимодействие с гидразидами ароматических кислот протекает по пути 1,4-присоединения (20°C, пропанол, 24 ч) с образованием 3-метил-4-нитро-2-(1'-ароилгидразино-1'-арил)метил-2-тиолен-1,1-диоксидов **3-6**.



В случае типичного бинуклеофила – гидразина – реакция (20°C, этанол, 24 ч) протекает сложнее, при этом, очевидно, реализуется тандемный процесс, включающий стадию Ad_N и гетероциклизацию, приводящую к конденсированным бициклическим структурам 3-арил-6а-метил-6-нитрогексагидротиено[2,3-*d*]пиразол-4,4-диоксидов **7, 8**.

Строение соединений **3-8** принято на основании данных ИК и ЯМР ¹H спектроскопии, их состав подтвержден элементным анализом.

Список литературы

1. Васильева М.В., Берестовицкая В.М., Перекалин В.В. // ЖОрХ. 1985. Т. 21. Вып. 7. С. 1580-1581.
2. Берестовицкая В.М., Селиванова М.В., Вакуленко М.И., Ефремова И.Е., Беркова Г.А. // ЖОрХ. 2009. Т. 45. Вып. 12. С. 1818-1821.

ИЗУЧЕНИЕ АНТИПРОТОЗОЙНОЙ И АНТИФАГОВОЙ АКТИВНОСТИ N-МЕТИЛ-N'-(2-АМИНОБЕНЗОИЛ)ГИДРАЗОНОВ АЛИФАТИЧЕСКИХ АЛЬДЕГИДОВ

***Попугаева В.В., Ефратова И.Ю., Кулешова Л.Ю., Фролова М.А.,
Алексеев В.В., Ершов А.Ю.***

Рязань, РязГМУ им. акад. И.П. Павлова;

Санкт-Петербург, ВМА им. С.М. Кирова

obschhim@mail.ru

Объекты нашей работы – N-метил-N'-(2-аминобензоил)гидразоны алифатических альдегидов были получены конденсацией эквимольных количеств N-метил-N'-(2-аминобензоил)гидразина и соответствующего алифатического альдегида. Анализ изменений спектров ЯМР ^1H и ^{13}C соединений с момента растворения исходных веществ и до завершения реакции показал, что полученные соединения, вследствие склонности к внутримолекулярной циклизации, в кристаллическом состоянии имеют бензо-1,3,4-триазепиновое строение [1].

Определение антипротозойной активности проводилось методом «висячей капли» [2]. Полученные препараты микроскопировали при увеличении объектива $40\times$. Наблюдение за состоянием простейших проводили через 5, 30 и 60 минут. Из данных, полученных впервые для анализируемых веществ, было установлено наличие антипротозойной активности, при которой вначале наблюдается остановка движения жгутиков и ундулирующей мембраны простейших, а затем и их гибель. При этом следует отметить, что наибольшую активность показал 4-метил-2-этилбензо-1,3,4-триазепин-5-он, который вызвал мгновенную гибель простейших.

Также впервые для полученных веществ было проведено определение антифаговой активности. Изучение проводилось антимикробным методом. Критерием оценки, в случае гибели бактериофага, служила прозрачность питательной среды. Все испытуемые вещества, за исключением 4-метил-2-метилбензо-1,3,4-триазепин-5-она, оказались активными в отношении коли-протейного бактериофага.

Таким образом, проведенные первичные испытания антипротозойной и антифаговой активности показали перспективность дальнейших исследований биологической активности N-метил-N'-(2-аминобензоил)гидразонов алифатических альдегидов.

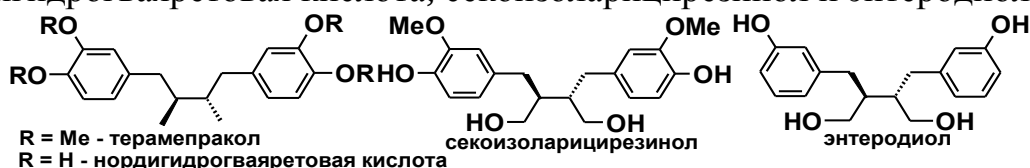
Список литературы

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. Вып. 12. С. 1838-1848.
2. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. Р.У. Хабриева. М.: ОАО Изд-во «Медицина». 2005. С. 594-595, 599-600.

КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДИБЕНЗОЛОВ ИЗ АЛЛИЛБЕНЗОЛОВ

Разницына Т.А.¹, Берестова Т.В.²
Уфа, ¹БГПУ им. М. Акмуллы, ²ИНК РАН
RaznayaTanya@mail.ru

В последние годы большое внимание уделяется синтетическим способам получения биологически активных соединений, в том числе гормоноподобных соединений лигнанового ряда [1]. Медико-биологическая роль этих соединений заключается в антиоксидантном и противоопухолевом действии. Особый интерес вызывают лигнаны, структурно относящиеся к классу дибензолов, среди которых хорошо известны терамепрокол, нордигидрогваяретовая кислота, секоизоларипицирезинол и энтеродиол.



С целью разработки эффективных и дешевых способов синтеза дибензилбутановых производных лигнанового ряда изучена каталитическая реакция циклометаллирования аллилбензолов **1a-c** с помощью EtAlCl₂ и Mg (порошок) в ТГФ, катализируемая Cp₂ZrCl₂ [2].

Показано, что в результате гидролиза реакционной массы образуются преимущественно *транс*-2,3-дибензилбутаны (**2**) с выходом до 54%, в том числе (±)-терамепрокол (**2a**). Окисление исходной смеси с помощью H₂O₂/KOH позволяет получать моно- (**3**) и двухатомные спирты (**4**), обладающие дибензилбутановым каркасом. Предполагается, что полученные соединения обладают потенциальным противоопухолевым и антиоксидантным эффектом.

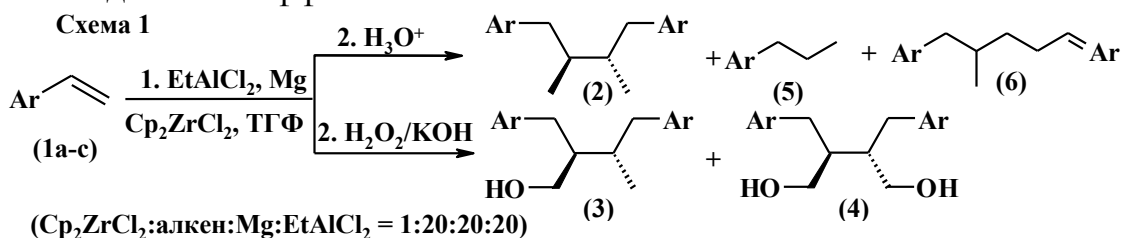


Таблица 1. Мольное соотношение продуктов реакции циклометаллирования **1a-c**, катализируемой Cp₂ZrCl₂.

Олефин	Аллилбензол (1a)	Аллиланизол (1b)	Метилэвгенол (1c)
Ar			
Конверсия олефина, %	79	77	83
Выход продуктов реакции *	(2)	58	43
	(3)	20	17
	(4)	10	5

* По данным GC-MS в реакционной смеси образуются продукты гидро- (5) и циклометаллирования с двойной связью (6)

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 12-03-00363-а).

Список литературы

1. Ward R.S. // Stud. Nat. Prod. Chem. 2000. Vol 24. P. 739-798.
2. Dzhemilev U.M., Ibragimov A.G. // J. Organomet. Chem. 2010. Vol. 695. N 8. P. 1085-1110.

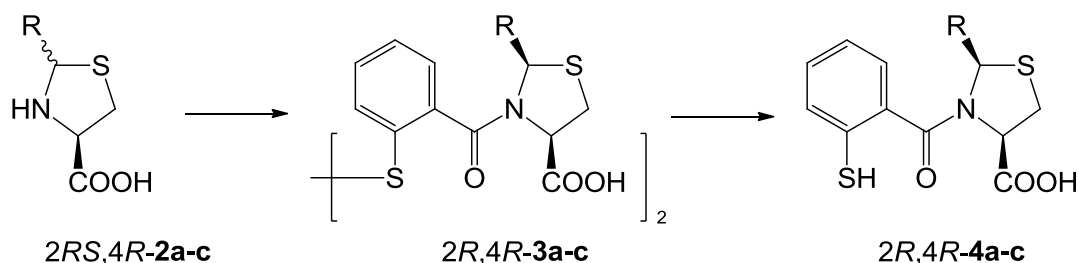
ИНГИБИТОРЫ АНГИОТЕНЗИН ПРЕВРАЩАЮЩЕГО ФЕРМЕНТА НА ОСНОВЕ (2R,4R)-2-АЛКИЛ-3-(2-МЕРКАПТОБЕНЗОИЛ)- 1,3-ТИАЗОЛИДИН-4-КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Насонова К.В.¹, Сезявина К.В.², Наследов Д.Г.¹, Еришов А.Ю.¹

Санкт-Петербург, ¹ИВС РАН; ²СПбГУКиТ

ksenianasonova@gmail.com

В настоящее время эффективными средствами для лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы, связанных с повышенным артериальным давлением, признаны ингибиторы ангиотензин превращающего фермента (АПФ). С целью поиска новых и легко синтезируемых веществ, потенциальных ингибиторов АПФ, нами были рассмотрены методы получения соединений, где в качестве циклического аминокислотного фрагмента используются производные 1,3-тиазолидин-4-карбоновой кислоты, содержащие N-(2-меркапто)бензоильную группировку.



2,3,4: R = Et (a), R = *i*-Bu (b), R = CH₂CH₂Ph (c)

Было обнаружено, что взаимодействие *L*-цистеина **1** с пропионовым, изовалериановым и гидрокоричным альдегидами протекает в водно-метанольном растворе с образованием 2-алкил-1,3-тиазолидин-4-карбоновой кислоты **2a-c** в виде смеси 2R,S-стереоизомеров с выходами 80–95 % (по данным ЯМР-спектроскопии). Ацилирование соединений **2a-c** дихлорангидридом 2,2'-дитиобензойной кислоты проходит в смеси ТГФ–ДМФА в присутствии эквивалентного количества пиридина и завершается образованием бис-2,2'-диалкил-3,3'-(2,2'-дитиобензоил)-1,3-дитиазолидин-4,4'-дикарбоновых кислот **3a-c** с выходами 45–60 %. Восстановление дисульфидной группы соединений **3a-c** проходит в водной суспензии при добавлении сульфита натрия и заканчивается образованием целевых продуктов – (2R,4R)-2-алкил-3-(2-меркаптобензоил)-1,3-тиазолидин-4-карбоновые кислоты **4a-c** – были выделены с выходами 80–85 %.

Таким образом, на основе природной аминокислоты *L*-цистеина, коммерчески доступных алифатических альдегидов и дихлорангидрида 2,2'-дитиобензойной кислоты нами разработан и осуществлен стереоселективный метод синтеза неизвестных ранее производных 1,3-тиазолидин-4-карбоновых кислот – потенциальных антигипертензивных препаратов, ингибиторов АПФ.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БЕНЗАЛЬМАЛОНОВОГО ЭФИРА С АЦЕТИЛАМИНОМАЛОНОВЫМ ЭФИРОМ В ПРИСУТСТВИИ АЛКОГОЛЯТОВ

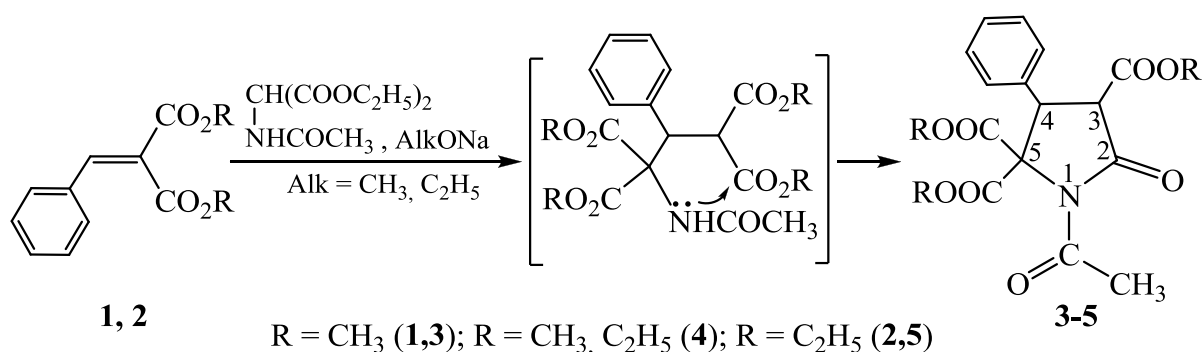
Семёнов В.В., Васильева О.С., Остроглядов Е.С.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

kohrgpu@yandex.ru

Реакции 1,1-диалкоксикарбонилэтенон с диэтиловым эфиром ацетиламинмалоновой кислоты представляют несомненный интерес, так как последующий гидролиз образующихся аддуктов приводит к биологически активным C(3)-производным глутаминовой кислоты [1].

Нами изучено взаимодействие 2-фенил-1,1-диалкоксикарбонилэтенон (1, 2) с диэтиловым эфиром ацетиламинмалоновой кислоты (ААМЭ). Реакции проводили в присутствии алкоголята натрия при температуре 10 - 15°C в среде метилового или этилового спиртов. В результате получены с высокими выходами 1-ацетил-3,5,5-триалкоксикарбонил-2-пирролидоны (3-5). Образование циклических продуктов объясняется легко протекающим в условиях реакции внутримолекулярным ацилированием первоначально образующихся линейных аддуктов – диалкил-2-ацетиламино-2,4-диалкоксикарбонил-3-фенилглутаратов.



Оказалось, что при проведении реакций эфира (1) с ААМЭ в присутствии метилата натрия в соотношении 1:1:1 образуется смесь этил- и метилпирролидонкарбоксилатов (3, 4). Установлено, что реакции 1,1-диалкоксикарбонилэтенон (1, 2) с ААМЭ в метаноле в присутствии полуторократного избытка метилата натрия приводят к выделению одного продукта – 1-ацетил-4-фенил-3,5,5-триметоксикарбонил-2-пирролидону (3). При взаимодействии диэфира 2 с ААМЭ в этанольном растворе с эквимольным количеством этилата натрия образуется 1-ацетил-4-фенил-3,5,5-триэтоксикарбонил-2-пирролидон (5).

Пирролидонкарбоксилаты (3-5) – устойчивые бесцветные кристаллические вещества с чёткими температурами плавления. Строение их подтверждено совокупностью методов ИК и ЯМР ¹H спектроскопии.

Список литературы

1. Берестовицкая В.М., Васильева О.С., Остроглядов Е.С., Дубовцева Е.Ю. // Изв. РГПУ им. А.И. Герцена, Сер. Естеств. и точные науки. 2004. № 4(8). С.158-176.

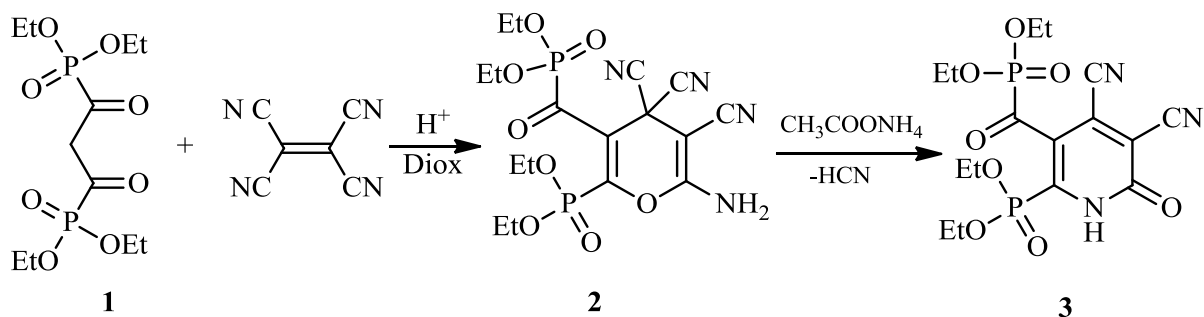
ФОСФОРИЛИРОВАННЫЕ ДИКАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В СИНТЕЗЕ ЦИАНСОДЕРЖАЩИХ ГЕТЕРОЦИКЛОВ

Скворцов Д.М., Васильев А.Н., Лыщиков А.Н., Насакин О.Е.

Чебоксары, ЧувГУ им. И.Н. Ульянова

polyscyan@mail.ru

Современная химия уделяет особое внимание «one-pot» синтезам сложных гетероциклических соединений из доступных реагентов. Известно, что дикарбонильные соединения в реакции с тетрацианоэтиленом приводят к цианосодержащим пиранам и пиридонам [1]. В продолжение этой темы нами целенаправленно были получены фосфорилированные дикетоны **1**, которые в результате вышеуказанной реакции должны привести к фосфорилированным цианосодержащим гетероциклам.



Было обнаружено, что эквимольное смешение тетраэтил-малонилбис(фосфоната) **1** с тетрацианоэтиленом в небольшом количестве подкисленного диоксана сопровождается образованием мелкокристаллического осадка. Соотнесение спектральных данных с данными ранее полученных соединений позволяет предположить, что взаимодействие протекает по аналогичной схеме и приводит к формированию пиранового цикла через стадию первоначального присоединения. С целью изучения химических свойств была проведена реакция пирана **2** с ацетатом аммония, позволяющая трансформировать в конечный сильно флуоресцирующий пиридон **3**.

Полученные гетероциклы **2** и **3** представляют особый интерес с точки зрения изучения их химических свойств, и как объекты, являющиеся структурными аналогами соединений, обладающих биологически активными свойствами. Однако полученные нами пиран **2** и пиридон **3** должны обладать более выраженными характеристиками ввиду наличия двух фосфорильных групп, проявляющие известную функцию «проводника» через мембраны клеток. Структуры полученных соединений предложили исходя из данных ИК, ЯМР спектроскопии и масс-спектрометрии.

Список литературы

1. Fatiadi A.J. // Synthesis. 1986. N 4. P. 249-284.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ^{13}C ЯМР-СПЕКТРОВ 1-(2-ЭТОКСИЭТИЛ)-4-(3-ФЕНИЛ-3-ПИПЕРИДИН-1-ИЛ-ПРОП-1-ИН-1-ИЛ)ПИПЕРИДИН-4-ОЛА И 1-(2-ЭТОКСИЭТИЛ)-4-(3-МОРФОЛИН-4-ИЛ-3-ФЕНИЛ-ПРОП-1-ИН-1-ИЛ)ПИПЕРИДИН-4-ОЛА

Сейлханов Т.М., Соколова Л.А., Пралиев К.Д.

*Казахстан, Кокшетау, Кокшетауский государственный университет
им. Ш. Уалиханова
sokol-love90@mail.ru*

На сегодняшний день многие химики-органики задействованы в поиске и разработке лекарственных веществ, обладающих не только широким спектром фармакологического действия, но и простотой синтеза. Этим объясняется интенсивность исследований в области химии насыщенных шестичленных моно- и бициклических азотистых гетероциклов [1]. Установлено, что пиперидиновый цикл составляет структурную основу многих лекарственных средств, интенсивно используемых в практической медицине [2].

Объектами исследования являются образцы 1-(2-этоксипропил)-4-(3-фенил-3-пиперидин-1-ил-проп-1-ин-1-ил)пиперидин-4-ола и 1-(2-этоксипропил)-4-(3-морфолин-4-ил-3-фенил-проп-1-ин-1-ил)пиперидин-4-ол, синтезируемые в лаборатории химии синтетических и природных лекарственных веществ АО «Институт химических наук им. А. Бектурова» под руководством академика Пралиева К.Д. ^{13}C ЯМР-спектры образцов снимали в дейтерированном хлороформе на ЯМР-спектрометре марки JNM-ECA 400 производства корпорации «Jeol» (Япония), с рабочей частотой 400 МГц.

Произведя сравнительную характеристику полученных ^{13}C ЯМР-спектров исследуемых соединений, были сделаны следующие выводы:

– сигналы атомов углерода 1-(2-этоксипропил)-4-(3-фенил-3-пиперидин-1-илпроп-1-ин-1-ил)пиперидин-4-ола рассредоточены практически по всей шкале, тогда как сигналы 1-(2-этоксипропил)-4-(3-морфолин-4-ил-3-фенилпроп-1-ин-1-ил)пиперидин-4-ола смещены в сторону сильного поля и перекрываются друг с другом;

– введение атома кислорода в пиперидиновый цикл оказывает значительное влияние на расположение сигналов атомов углерода.

Список литературы

1. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия. М.: Медпресс-информ. 2007. 624 с.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства. М.: Новая волна. 2000. 608 с.

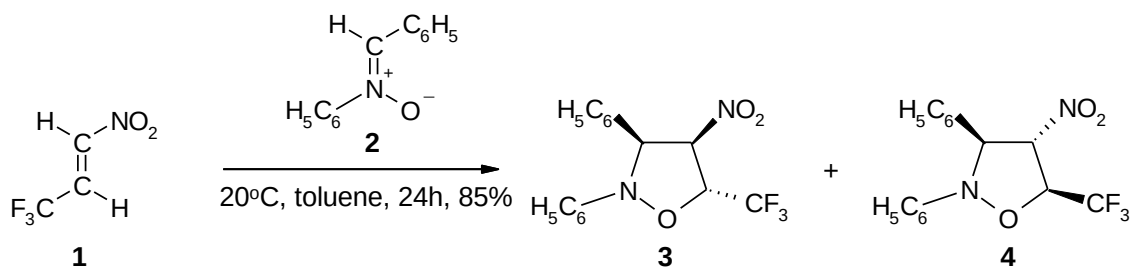
MOLECULAR MECHANISM OF [2+3] CYCLOADDITION BETWEEN (Z)-C,N-DIPHENYLNITRONE AND (E)-3,3,3-TRIFLUOR-1-NITROPROPENE-1 IN THE LIGHT OF B3LYP/6-31g(d) COMPUTATIONAL STUDY

Jan Socha

Poland, Cracow, University of Technology

jbsocha@o2.pl

Stereo- and regioselectivity of [2+3] cycloaddition of (E)-3,3,3-trifluoro-1-nitropropene (**1**) with (Z)-C,N-diphenylnitrone (**2**) was studied by Zanda's research group [1]. As a result it was found, that this reaction leads to the mixture of 3,4-*cis*-2,3-diphenyl-4-nitro-5-trifluoromethylizoxazolidine (**3**) and 3,4-*trans*-2,3-diphenyl-4-nitro-5-trifluoromethylizoxazolidine (**4**).



However, the mechanism of this reaction remains unclear. It is known that in case of [2+3] cycloaddition of strongly electrophilic dipolarophiles, the concerted mechanism [2] and non-concerted zwitterionic one can compete with each other. Taking this into account we decided to clarify the mechanism of **1+2** reaction using the B3LYP/6-31g(d) calculations.

Namely, the analysis of global electrophilicity of addends suggests the title reaction corresponds with polar cycloaddition group ($\Delta\omega > 1\text{eV}$). Judging by the value of local electrophilicity it can be assumed that this reaction is determined by an attack of highly nucleophilic oxygen atom in CNO fragment onto the activated β -position of nitroalkene. The exploration of reaction paths, undergoing in practice, proved that despite the high electrophilicity of dipolarophile, the reaction on both examined paths follows the polar, but one-step mechanism. The structures of transition complexes analyzed in detail proved that they are of asymmetric nature. Under no circumstances can it be sufficient to induce a non-concerted mechanism.

References

1. Bigotti S., Malpezzi L., Molteni M., Mele A., Panzeri W., Zanda M. // Tetrahedron Lett. 2009. Vol. 50. N 21. P. 2540-2542.
2. Perekalin V.V., Lipina E.S., Berestovitskaya V.M., Efremov D.A. Nitroalkenes. Conjugated Nitro Compounds. London: John Wiley and Sons. 1994. 256 p.

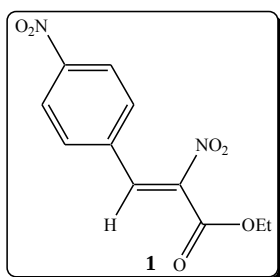
НЕКОТОРЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ β -(*n*-НИТРОФЕНИЛ)- α -НИТРОАКРИЛАТА

Филиппенко М.В., Байчурина Л.В., Байчурин Р.И., Абоскалова Н.И.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

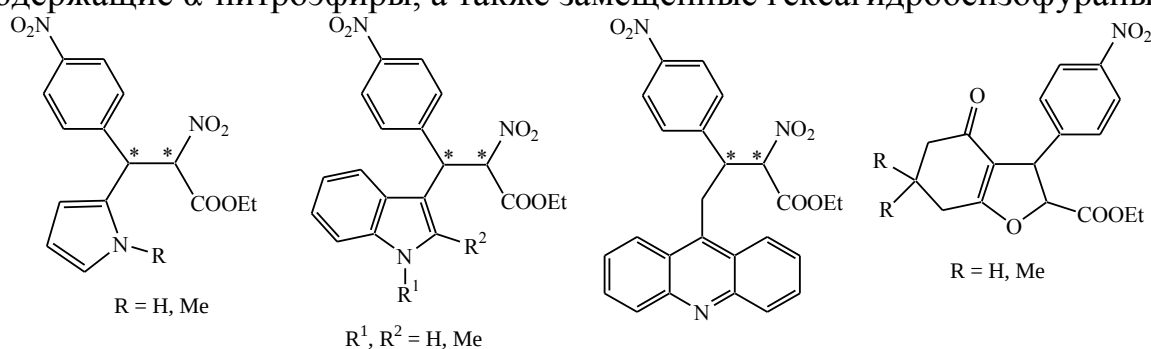
kohrgpu@yandex.ru

Геминально активированные нитроэтенны, содержащие в качестве второй электроноакцепторной группы сложноэфирную функцию, проявляют высокую реакционную способность и являются удобными синтонами для получения оригинальных линейных и циклических структур, многие из которых обладают биологической активностью. Достаточно сказать, что они путем гидрирования и последующего гидролиза могут быть превращены в α -аминокислоты. Однако, синтетические возможности α -нитрокоричных эфиров, в особенности их представителей с электроноакцепторными заместителями в бензольном цикле, исследованы до настоящего времени явно недостаточно.



Ранее нами было изучено поведение этил- β -(*n*-нитрофенил)- α -нитроакрилата (**1**) в реакциях с *N,N*-, *N,O*-, *N,S*-бинуклеофилами и выявлены особенности этого взаимодействия [1, 2].

В настоящей работе исследованы реакции α -нитроакрилата (**1**) с π -электроноизбыточными гетероциклами (пиррол, индол и их алкильные производные, 2-метилфуран) и с СН-кислотами (*мезо*-метилакридин, цианоуксусный эфир, дигидрорезорцин и димедон). Среди синтезированных соединений особый практический интерес как потенциально биологически активные соединения или их прекурсоры представляют пиррол-, индол-, и акридин-содержащие α -нитроэфиры, а также замещенные гексагидробензофураны.



Строение полученных соединений доказано методами ИК и ЯМР спектроскопии, их состав подтвержден элементным анализом.

В докладе обсуждаются основные закономерности изученных превращений.

Список литературы

1. Байчурина Л.В., Байчурин Р.И., Филиппенко М.В., Абоскалова Н.И., Берестовицкая В.М. // ЖОХ. 2012. Т. 82. Вып. 8. С. 1321-1329.
2. Филиппенко М.В., Байчурина Л.В. // Химия и химическое образование XXI века / Материалы I межвузовской студенческой конференции. СПб. апрель 2011. С. 38.

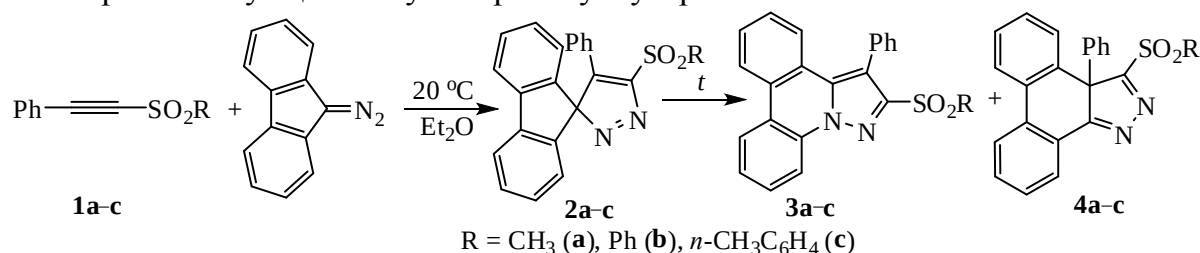
О ПРОДУКТАХ РЕАКЦИИ ДИАЗОФЛУОРЕНА С (ФЕНИЛ-ЭТИНИЛ)СУЛЬФОНАМИ И ИХ НЕКОТОРЫХ ПРЕВРАЩЕНИЯХ

Мастерова Ю.Ю., Фролова Е.А., Васин В.А.

Саранск, МГУ им. Н. П. Огарёва

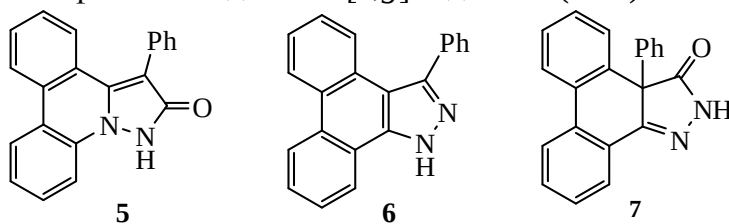
orgchem@mrsu.ru

Известно, что сульфонилзамещённые ацетилены проявляют высокую реакционную способность в качестве диполярофилов в реакциях [3+2]-циклоприсоединения, например, реагируя с алифатическими диазосоединениями как 1,3-диполями [1]. Если в реакцию вводится дизамещенный диазометан, то её продуктом становится производное 3*H*-пиразола, и здесь возникает проблема региоселективности присоединения к несимметрично замещённому ацетилену. Для прогресса в понимании вопроса, какие факторы – электронные или стерические, в большей степени отвечают за региоселективность присоединения, необходимо расширить ассортимент как диазосоединений, так и сульфонилзамещённых ацетиленов. С этой целью мы изучили реакции метил-, фенил и *n*-толил(фенилэтинил)сульфонов **1a–c** с 9-диазофлуореном. Реакции осуществляли при 20°C в диэтиловом эфире в течение 4-6 дней. В каждом случае был получен единственный продукт – производное 3*H*-пиразола **2a–c**, соответствующий присоединению диазосоединения к активированному ацетилену по правилу Ауверса.



Спироциклические 3*H*-пиразолы **2a–c** выделены в индивидуальном виде кристаллизацией. Их строение подтверждается данными элементного анализа, ИК, ЯМР ¹H и ¹³C спектроскопии и масс-спектрометрии.

Кипячение соединений **2a–c** в бензоле, ацетонитриле и этаноле в течение двух часов приводит к смеси 5-сульфонил-3-фенилпиразоло[1,5-*f*]фенантридинов **3a–c** и 3-сульфонил-3*a*-фенил-3*aH*-дibenzo[*e,g*]индазолов **4a–c** с существенным преобладанием последних. Термолиз в толуоле даёт только соединения **4a–c**. При действии каталитической добавки H₂SO₄ в уксусной кислоте при 20°C пиразолы **2** превращаются в 3-фенилпиразоло[1,5-*f*]фенантридин-2(1*H*)-он **5**, соединения **3** – в 3-фенил-1*H*-дibenzo[*e,g*]индазол **6**, а соединения **4** – в 3*a*-фенил-2*H*-дibenzo[*e,g*]индазол-3(3*aH*)-он **7**.



Список литературы

1. Back T.G., Clary K.N., Gao D. // Chem. Rev. 2010. Vol. 110. N 8 P. 4498-4553.

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ 4-АРИЛПИРОГЛУТАМИНОВЫХ КИСЛОТ

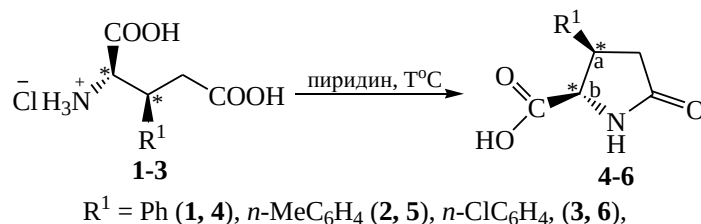
Яремчук А.И., Васильева О.С., Остроглядов Е.С.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

kohrgpu@yandex.ru

Известно, что пироглутаминовая кислота входит в состав регуляторных пептидов (тиролиберин, гонадолиберин) и является ключевым предшественником в синтезах неприродных аминокислот, гетероциклических соединений и биологически активных веществ [1]. Поэтому, разработка новых методов синтеза аналогов пироглутаминовых кислот является перспективным направлением исследований для создания новых малотоксичных лекарственных средств.

Нами разработан простой и удобный метод получения пироглутаминовых кислот, заключающийся во взаимодействии гидрохлоридов β -производных Глу с пиридином в спиртовой среде при нагревании. Так, кипячение растворов гидрохлоридов *трео*- β -арилГлу (**1-3**) в метиловом или этиловом спирте в течение 10-15 минут приводит к выделению 4-арилпироглутаминовых кислот (**4-6**), причём кислота (**6**) получена нами впервые.



Соединения (**4-6**) это бесцветные кристаллические вещества с высокими температурами разложения. Поскольку реакция циклизации не затрагивает хиральные центры *трео*-производных Глу, очевидно, что молекулы пироглутаминовых кислот **4-6**, согласно литературным данным [2], должны иметь *цис*-конфигурацию. Действительно, температуры плавления соединений (**4, 5**) совпадают со значениями, описанными в литературе для *цис*-изомеров 4-фенил- и 4-(*n*-толил)пироглутаминовых кислот, синтезированных по другой методике [3]. Строение всех синтезированных веществ (**4-6**) подтверждено методами ЯМР¹H и ИК спектроскопии. Так, в спектрах ЯМР¹H соединений (**4-6**) значения констант спин-спинового взаимодействия метиновых протонов H^aH^b (³J_{ab} 8.0 – 8.5 Гц) хорошо согласуются с приведёнными в литературе для *цис*-5-карбокси-2-пирролидонов [3].

Таким образом, нами разработан удобный способ получения *цис*-пироглутаминовых кислот.

Список литературы

1. Panday S.K., Prasad J., Dikshit D.K. // Tetrahedron: Asymmetry. 2009. Vol. 20. N 14. P. 1581-1632.
2. Pachaly P. // Arch. Pharm. 1972. Bd.305. № 3. S. 176-182.
3. Pachaly P. // Chem. Ber. 1971. Bd.104. № 2. S.429-439.

СЕКЦИЯ 2

ФИЗИЧЕСКАЯ, АНАЛИТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИЯ (III) В ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Алиева Р.А., Алиева Ф.С., Чырагов Ф.М.

Баку, Азербайджан, БГУ

farqana_chem@mail.ru

В современный период быстрого развития науки и техники для стандартизации материалов, применения различных промышленных продуктов и контроля охраны окружающей среды, определение индия(III) является актуальной задачей. Определение проводится в растворе, содержащем индий(III) без отделения от других ионов за короткий промежуток времени. Правильность методик определения уточнена по паспортным показателям и методу добавок (таблица 2).

В работе использованы реактивы, синтезированные на основе пирогаллола: Условные обозначения, структурные формулы, названия, константы диссоциации реактивов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Структурные формулы и названия реагентов

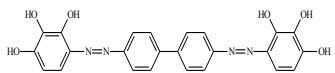
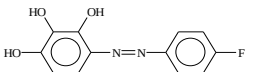
Условные обозначения	Структурные формулы	Название
R ₁		бис-(2,3,4-тригидроксифенил-азо)бензидин
R ₂		2,3,4-тригидрокси-4'-фторазобензол

Таблица 2

Результаты определения индия(III) в природных и промышленных объектах (n=3-5; P=0,95)

Ст. объекты	Объекты	R	Содержание индия (III) по паспорту, %	Фотометрический анализ		
				Найдено, %	Sr	
1	Вулканогенная горная порода	R ₁ +Ур	0,01	(1,104±0,002)·10 ⁻²	0,02	
2			0,01	(1,123±0,001)·10 ⁻²	0,02	
3			0,01	(1,115±0,002)·10 ⁻²	0,02	
1	Сплав на основе галлия	R ₁ +Пап	0,0084	(8,40±0,03)·10 ⁻³	0,02	
№	Объекты	R	Метод добавок		Фотометрический анализ	
			Найдено, %	Sr	Найдено, %	Sr
1	Горная порода	R ₂	0,0035±0,0006	0,02	0,0034±0,0005	0,02
2			0,0032±0,0006	0,03	0,0030±0,0007	0,02
3			0,0013±0,0007	0,02	0,0012±0,0009	0,03

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИПИРИНА В СЛЮНЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЖИДКОФАЗНОЙ МИКРОЭКСТРАКЦИИ

Мединская К.Ю.¹, Асеева Д.В.¹, Гармонов С.Ю.², Булатов А.В.¹

¹СПбГУ, ²КНИТУ

natioreiro@bk.ru

Одной из актуальных задач клинической диагностики является оценка активности микросомальных оксидаз (МО) пациентов. Этот показатель позволяет оптимизировать режимы дозирования лекарственных средств, оценку риска воздействия токсикантов на организм человека и играет предиктивную роль в патогенезе и течении многих заболеваний.

Для оценки МО в клинической практике наиболее часто используют антипириновый тест, сущность которого заключается в исследовании кинетики выведения препарата из организма. При выборе биологического материала для анализа, в первую очередь внимание уделяют слюне и моче, так как их пробоотбор происходит без нарушения естественных барьеров организма.

Для определения антипирина в биологических жидкостях разработаны электрохимические, масс-спектрометрические, хроматографические и спектрофотометрические методики. Наиболее привлекательными с точки зрения простоты реализации остаются спектрофотометрические методики.

В разработанных спектрофотометрических методиках определения антипирина в биологических жидкостях для устранения мешающего влияния белков включают стадии их седиментации с последующим разбавлением проб, что значительно увеличивает время анализа и снижает чувствительность определения.

В качестве альтернативы разработана спектрофотометрическая методика определения антипирина в слюне и моче, предполагающая дериватизацию аналита в форму 4-нитрозоантипирина в среде соляной кислоты (pH=1,8), с последующим выделением в условиях жидкофазной микроэкстракции с диспергированием экстрагента и детектированием аналитической формы при 345 нм. Для микроэкстракционного выделения 4-нитрозоантипирина в качестве экстрагирующей смеси выбрана система хлористый метилен-ацетонитрил (1:1,5). Предел обнаружения разработанной методики определения антипирина в слюне составляет 0,6 мкг/мл, диапазон определяемых концентраций от 0,7 до 40 мкг/мл. Разработанная методика проверена на пробах и слюны различных пациентов, правильность получаемых результатов подтверждена методом добавок.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАДОНОВЫХ ВОД РОДНИКОВ ДУДЕРГОФСКИХ ВЫСОТ

Атаманова А.В., Тихомирова И.Ю.

Санкт-Петербург, РГПУ им.А.И. Герцена
annutka19@gmail.com, itikhomirova55@mail.ru

На территории Ленинградской области есть много источников, пользующихся у населения известностью как целебные. Большинство из них обязано своей популярностью именно радону, который способствует длительному хранению воды. Концентрация радона в водах зависит от концентрации материнских элементов в горных породах, омываемых ею, коэффициента эманирования, пористости и трещиноватости пород и скорости движения вод. Объектами нашего исследования являлись 3 радоновых источника Дудергофских высот, группы холмов ледникового происхождения на юге Санкт-Петербурга, с запада окруженных Тайцкими моренными грядами. Проба 1 была отобрана в поселке Можайское (ул. 25 Октября, д.25) у подножья Вороньей горы из трубы (скважина), проба 2 – на западном берегу Дудергофского озера в поселке Виллози из трубы (скважина), проба 3 – из родника в мызе Ивановка. Концентрация радона в воде соответственно составляла 195, 150, 125 Бк/л. Задачей исследования явилось выявление особенностей гидрохимического состава вод радоновых источников. Определение показателей качества вод проводилось по стандартным методикам. Данные анализа представлены в таблице:

№	рН	а, μs/ см	I _{Mn} , мгО/ л	Ж, мг- экв/ л	HCO ₃ ⁻ , мг/л	Cl ⁻ , мг/л	PO ₄ ³⁻ , мг/л	SO ₄ ²⁻ , мг/л	NO ₃ ⁻ , мг/л	мсух. (105°С) мг/л	БПК ₁₀ , мгО/ л
1	7.67	721	0.38	9.0	469.7	55.0	2.8	31.0	0.11	469	0.0
2	7.50	950	2.31	8.8	451.4	117.8	2.8	31.1	0.80	601	0.8
3	7.33	628	3.85	8.2	454.4	30.0	0	23.2	0.36	455	0.2

Воды исследованных родников можно охарактеризовать как прозрачные, неокрашенные (по хром-кобальтовой шкале - 0 градусов цветности), с малым содержанием железа, пресные, гидрокарбонатные кальциево-магниевые, умеренно жесткие с минерализацией 0.4-0.6 мг/л. Следует отметить низкое значение перманганатной окисляемости и величины БПК₁₀, что связано с повышенным содержанием радона в воде и его влиянием на живые организмы.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ПРОЦЕССЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Байкова В.С., Сотчихин И.И., Ковалев Д.С., Савина Е.В., Осовская И.И.

Санкт-Петербург, СПбГТУРП

iraosov@mail.ru

Целью данной работы является подготовка целлюлозы в качестве сырья для получения бумаги из неразмолотых волокон. Для осуществления поставленной задачи сухой целлюлозный материал подвергался обработке насыщенным паром высоких параметров состояния. В основе понимания происходящих при данном воздействии явлений лежат экспериментальные данные, полученные методом калометрии и тензометрии. Сорбция воды целлюлозой и характер изменений термодинамических функций определяется особенностью структуры полимера, подвижностью его цепей, их релаксационными свойствами.

Обработку воздушно-сухой целлюлозы парами воды проводили в автоклаве в условиях постоянной относительной влажности 100% в интервале температур 298-438 К и времени воздействия 5-40 минут.

Выбор температурно-временных условий был обусловлен получением оценки сорбционного поведения полимера в стеклообразном состоянии и в переходной области из одного физического состояния в другое. Изотерма десорбции обработанных образцов целлюлозы получены при 298 К, относительная погрешность 5%.

Анализ зависимостей сорбции от относительных давлений паров воды свидетельствует о структурных изменениях, происходящих с целлюлозой в процессе гидротермических воздействий и увеличением общей сорбирующей поверхности при обработке паром, обусловленной повышением подвижности звеньев макромолекулярной цепи на поверхности кристаллитов с ростом температуры.

В работе установлено, что повышение количества сорбционных центров определяется не только значительным ослаблением водородных связей и увеличением роли термического движения молекул и звеньев с ростом температуры насыщенного пара, но и образованием в процессе обработки коротких цепей макромолекул целлюлозы. Причем как следует из калориметрических и сорбционных измерений интенсивная деструкция целлюлозы при длительном воздействии насыщенным паром снижает сорбционную способность и теплоту смачивания обработанных образцов. Это указывает на протекание процесса вторичной кристаллизации, типичного для жидкокристаллических полимеров в высокоэластическом состоянии.

Результаты работы позволяют сделать вывод о возможном регулировании сорбционной способности и активации целлюлозы в процессе гидротермических воздействий.

О ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Баикова Г.В., Горенкова Г.А.

Абакан, ХГУ им. Н.Ф. Катанова

bashkova-92@mail.ru

Производство и широкое применение синтетических поверхностно-активных веществ (ПАВ), особенно в составе моющих средств, обусловило поступление их со сточными водами во многие водоемы, в том числе источники хозяйственно-питьевого водоснабжения. В настоящее время эти вещества являются одним из самых распространенных химических загрязнений водоемов. Неэффективность очистки воды от ПАВ на современных водопроводных очистных сооружениях является причиной появления их в питьевой воде водопроводов. В то же время поверхностно-активные вещества могут оказывать отрицательное влияние на качество воды в водоемах. Имеются сведения о косвенном воздействии ПАВ на гидробионты. При концентрациях 5-15 мг/дм³ рыбы теряют слизистый покров, при более высоких концентрациях может наблюдаться кровотечение жабр [1].

Все вышеизложенное требует ограничения содержания ПАВ в воде. Сточные воды, прошедшие биологическую очистку, могут содержать остаточные количества поверхностно-активных веществ. Анионактивные ПАВ в концентрациях близких или незначительно превышающих ПДК часто обнаруживаются даже в питьевой воде, подготавливаемой из речной воды. Например, содержание ПАВ в воде Днестра варьирует до нескольких десятых мг/дм³ в зависимости от места отбора пробы. Повышенный уровень содержания ПАВ отмечен в реках Волга, Ока, Кама, Дон, Северная Двина, Тобол, Нева, Иртыш, Обь, Томь [2].

Проведенные нами с помощью экстракционно-фотометрического метода исследования показали, что сточные воды, сбрасываемые Усть-Абаканскими очистными сооружениями в реку Енисей, содержат анионные поверхностно-активные вещества. Содержание анионактивных ПАВ в них составляет в среднем $0,24 \pm 0,002$ мг/дм³, что не превышает ПДК (0,5 мг/дм³). Однако может иметь место накопление этих веществ в реке, что окажет отрицательное влияние на экологическое равновесие.

Список литературы

1. Астафьева Л.С. Экологическая химия [Текст] / Л.С. Астафьева.- М.: Академия, 2006. -224 с.
2. Новиков Ю.И. Методы исследования качества воды водоемов [Текст]/ Ю.И. Новиков. - М.: Медицина, -1990.- 78 с.

ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПРИРОДНОГО БЕНТОНИТА

Берестов И.В., Бортников С.В.

Абакан, ХГУ им. Н.Ф. Катанова

svb@khsu.ru

Бентониты – особого состава природные глины, обладают уникальной способностью к изоморфному ионному обмену, при этом в зависимости от обменного иона приобретают новые свойства или улучшают имеющиеся.

В настоящей работе исследовалось поведение природного щелочноземельного бентонита в системе с водными растворами электролитов, содержащих ионы натрия и аммония.

Как показал эксперимент реакция системы на обработку растворами карбоната, оксалата, хлорида натрия и аммония существенна. Наблюдается снижение концентрации обменных катионов кальция и магния, что свидетельствует о частичной замене этих ионов. Значение коллоидальности (которая является одной из основных характеристик глины, отражающая способность минерала формировать и поддерживать коллоидную дисперсию), напротив, резко увеличивается с 45% до 90% в случае с карбонатами и оксалатами исследуемых катионов. При использовании в качестве реагента – хлорида аммония зафиксировано снижение данного показателя практически в два раза с 45% до 19%.

Такое поведение модельных систем свидетельствует о значительном влиянии аниона реагента-активатора. В случае карбонатов и оксалатов мы имеем дело с солями слабых кислот, образующих нерастворимые соединения с обменными катионами кальция и магния, способствуя сдвигу равновесия ионного обмена в сторону обогащения ионами натрия и аммония. Водный раствор хлорида аммония имеет кислую реакцию среды, поэтому его применение в системе с основным минералом вызывает снижение показателя коллоидальности за счет частичного разрушения структуры глины. Однако поглощение ионов аммония бентонитом при этом также происходит, а следовательно, это открывает возможности получения новой формы химически модифицированного природного сорбента, обогащенного биогенным азотом. Аммонийная форма азота представляет интерес в плане создания органомодифицированных глин, так как является одной из функциональных групп органических соединений, что открывает перспективы внедрения органических структур в минеральную основу бентонита.

Следует отметить, что обработка бентонита карбонатом натрия является известным способом его активации. Полученные результаты позволяют рекомендовать для этих целей и другие реагенты, удовлетворяющие требованиям: соответствующий размер и заряд обменного катиона и химическая природа аниона реагента-активатора.

О ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВАХ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Бурнакова Е. В., Горенкова Г.А.

Абакан, ХГУ им. Н.Ф.Катанова

Burnakova11@mail.ru

Взаимоотношения человека и окружающей среды с точки зрения охраны внутренней среды человека, то есть сохранения и укрепления здоровья являются одной из глобальных проблем. Наряду с загрязнением окружающей среды следует выделить один из самых значимых факторов, влияющих на состояние здоровья человека и популяции в целом, - питание.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) применяют во всех областях промышленности и народного хозяйства, в том числе в пищевой промышленности. Они улучшают качество сырья и конечного продукта, сроки и условия хранения, упрощают различные производственные процессы, удешевляя продукты питания[1]. Многие из этих веществ обладают лечебными и профилактическими свойствами, например, повышают интенсивность пищеварения (увеличивают количество отделяемых соков, усиливают ферментативную активность). Благодаря этому улучшаются процессы переваривания и усвоения пищи[2].

ПАВ могут быть как синтетического, так и природного происхождения. К ПАВ природного происхождения, прежде всего, относятся белки. Например, казеин является природным ПАВ и основным белком молока. От содержания казеина зависит устойчивость мицелл белка в сыром, пастеризованном и стерилизованном молоке, пищевая ценность молока.

В данной работе рефрактометрическим методом определялось процентное содержание белка в нескольких образцах пастеризованного молока. Поскольку казеин, обладая свойствами поверхностно-активного вещества, влияет на поверхностное натяжение системы, представлялось интересным выявить связь между содержанием белка в молоке и его поверхностным натяжением. Для определения поверхностного натяжения молока применялся метод Ребиндера. Установлена зависимость между содержанием белка в исследуемых образцах молока и их поверхностным натяжением. Полученные данные позволяют предположить, что содержание белка в молоке можно оценить по поверхностному натяжению образца.

Список литературы

1. Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В., Шленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.
2. А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. Пищевая химия: Учебник для вузов.- СПб.: ГИОРД, 2003.- 640 с.

СОЛЬВАТАЦИЯ ГАЛОГЕНИДОВ МЕДИ В ВОДНО-ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ ПО ДАННЫМ ИК СПЕКТРОСКОПИИ

Горбунов А.О., Скрипкин М.Ю.

*Санкт-Петербург, СПбГУ
artyom-laptop@yandex.ru*

Изучение процессов сольватации и комплексообразования является одним из основных направлений химии растворов. Однако до сих пор остаются до конца не раскрытыми закономерности влияния природы компонентов на процессы, протекающие в тройных системах соль – вода – донорный органический растворитель, т.е. в системах с конкурирующей сольватацией. В то же время понимание этих процессов позволит раскрыть механизм каталитического действия сольватов переходных металлов, в т.ч. и органическом синтезе, а также влияние различных сольватов на кинетические параметры процессов с их участием, фазовое равновесие и т.д.

К настоящему моменту в Лаборатории химии растворов СПбГУ накоплен обширный экспериментальный материал по диаграммам равновесия раствор – твердая фаза в системах галогениды металлов – вода – органический растворитель. При этом ход изотерм растворимости не всегда удавалось объяснить лишь с позиций строения твердой фазы или физикохимических параметров растворителей (диэлектрическая проницаемость, донорное число). Очевидно, что значительную роль играют процессы в жидкой фазе, приводящие к образованию кристаллосольватов. В связи с этим было предпринято исследование сольватации ионов в данных системах.

Как правило, внимание исследователей сольватационных процессов уделяется системам без ацидокомплексообразования, содержащим в качестве аниона ClO_4^- , BPh_4^- и CF_3SO_2^- . В данной работе для изучения были выбраны как перхлорат меди (II), так и соли с относительно сильной ассоциацией (сульфат) и ацидокомплексообразованием (галогениды). Это позволило выявить влияние природы аниона на процессы сольватации. К тому же вместо «классических» и хорошо изученных водно-спиртовых смесей были выбраны системы, содержащие сильно различающиеся по свойствам растворители (DMSO, DMF, THF, AN). Концентрация солевого компонента варьировалась от разбавленных к концентрированным растворам, что позволило проследить эволюцию процессов при зарождении частиц твердой фазы.

Благодаря своей простоте и информативности основным методом исследования была выбрана ИК спектроскопия НПВО. С ее помощью было определено содержание воды и органического растворителя в первой координационной сфере ионов меди, а также гидратное число аниона.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИЗКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Даллакян А.Т., Богданова Е.К., Тихомирова И.Ю.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

marsikgreen@gmail.com, bogdanovalisa@gmail.com, itikhomirova55@mail.ru

Одним из важнейших показателей качества как питьевых, так и поверхностных и подземных вод, контролируемого лабораториями, является содержание ионов железа. В нормативных документах, устанавливающих требования к природным источникам питьевого водоснабжения, приводится ПДК суммарного содержания ионов железа (II, III), которая составляет 0,3 мг/л. В поверхностные воды железо поступает в результате природных и антропогенных процессов. Природные воды редко содержат общее железо в концентрациях, превышающих 0,1 мг/л. Установление содержания железа в питьевых и сточных водах методом фотометрии проводится с применением сульфосалициловой кислоты и с ортофенантролином согласно [1,2].

Целью настоящей работы является исследование возможности определения в природных водах низких концентраций железа (меньших 0,1 мг/л) фотометрическими методами.

Для приготовления рабочих стандартных растворов, необходимых для построения градуировочных характеристик применяли ГСО состава водного раствора ионов железа (III). Рабочие растворы готовили разбавлением растворов ГСО в диапазоне концентраций 0,01 - 2,00 мг/л. Оптическую плотность растворов измеряли на спектрофотометре UNICO-1201 при температуре (20±5)°С на длинах волн 425 нм – при определении общего железа и 490 нм - при определении железа (III) с сульфосалициловой кислотой в стеклянных кюветах с толщиной поглощающего слоя 5 см; 510 нм - при определении общего железа с ортофенантролином в кюветах 1 см. Исходя из полученных градуировочных характеристик и значения минимальной оптической плотности для результатов определения массовой концентрации ионов железа, минимальная концентрация, определяемая по реакции с сульфосалициловой кислотой составила 0,02 мг/л, при определении железа (III) с сульфосалициловой кислотой - 0,04 мг/л, что соответствует различию в коэффициентах молярного поглощения образующихся сульфосалицилатных комплексов при разных значениях рН ($\epsilon_{425}=5800$, $\epsilon_{490}=1800$). Минимальная концентрация общего железа, определяемая по реакции с ортофенантролином, равна 0,02 мг/л.

Список литературы

1. ПНД Ф 14.1:2.50-96 Методика выполнения измерений массовых концентраций общего железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой;
2. ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа.

РОЛЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ОЗЕР

Долгова Е.И., Роговая О.Г.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
Dolgova-katrin@mail.ru, olgarogovaya@mail.ru

Донные отложения (ДО) являются информативным объектом для экологического картографирования водоемов, т.к. являются носителями полной информации истории развития водоема, вместе с тем, свойства ДО определяют риск вторичного загрязнения. К настоящему времени в России не существует единых нормативов содержания загрязняющих веществ в ДО, при том, что контроль их загрязнения при проведении государственного мониторинга водных объектов предусмотрен.

Целью исследования являлось изучение влажности ($W, \%$), содержания органического вещества ($W_{орг}, \%$) и фракционного состава ($W, \%$ $r > 20$ мкм; $r < 2,6$ мкм) донных отложений озер Сюевярви (пр.1, 2) и Мадалаярви (пр.3, 4), отобранных в 2012 г. в различных участках водотока (середина, берег) в поселке Токсово (Ленинградская обл.). [1]

В таблице представлены результаты:

№	$W_{H_2O}, \%$	$W_{орг}, \%$	$W, \%$ $r > 20$ мкм	$W, \%$ $r < 2,6$ мкм
1(март)	2,5	30,0	70,9	2,8
1(май)	5,1	28,3	67,6	2,2
2(май)	4,7	55,9	99,2	0,1
3(март)	12,6	5,2	74,7	1,8
3(май)	14,7	35,5	73,6	1,7
4(май)	1,7	4,8	76,4	2,0

Осадки обводненные, мелкодисперсные, обогащенные органическим веществом (предположительно гумусовыми веществами). Эти свойства повышают риск вторичного загрязнения

водоема, запасенными в толще осадков металлами и ароматическими углеводородами. Для определения типов грунтов использована классификация осадков по механическому составу. Все исследованные осадки неоднородны по фракционному составу и относятся к песчано-алевритовым илам, осадки оз. Сюевярви характеризуются большим содержанием мелких фракций, чем осадки оз. Мадалаярви. Осадки пробы 2 не являются осадками природного происхождения, так как в этом месте в водоем мог попасть песок при строительстве автомобильной дороги.[2]

Результаты исследования могут быть использованы для установления характера гидрологического режима, для картирования акватории, при определении факторов экологического риска (в сочетании с биотическими индексами донных организмов), в природоохранной деятельности (расчеты коэффициентов корреляции гидрохимических и геохимических показателей).

Список литературы

1. ГОСТ 28268-89, ГОСТ 23740-79, Гост 12536-79
2. П.Ю. Галицкая, Физико-химические методы оценки качества почв: Учебно-методическое пособие: Казанский университет, 2011. – 37с.

СИЛИКАГЕЛЬ С ИММОБИЛИЗОВАННЫМ 1-(2-ПИРИДИЛАЗО)-2-НАФТОЛОМ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В АНАЛИТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ

Опенько В.В., Дудко Н.Г., Коншина Д.Н., Коншин В.В.

Краснодар, КГУ

Arantirhfk@gmail.com

Среди перспективных аспектов использования гетероциклических азосоединений можно отметить их иммобилизацию на твердых носителях с целью создания на их основе оптических чувствительных элементов для твердофазной спектрофотометрии, визуального тестирования и волоконно-оптических сенсоров.

Нами осуществлено получение силикагеля с ковалентно закрепленными группами 1-(2-пиридилазо)-2-нафтола (ПАН) по схеме:

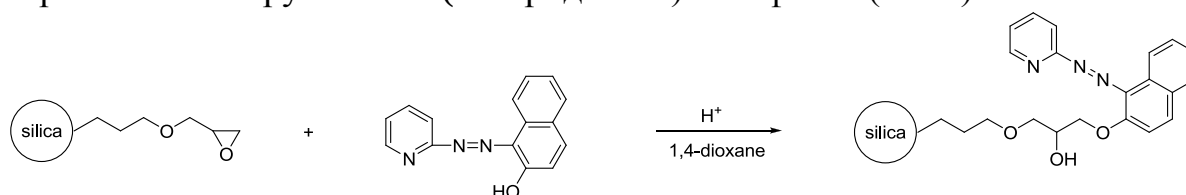


Таблица 1 - Сорбционные характеристики
силикагеля модифицированного ПАН

Возможность использования полученного материала для сорбции в аналитических целях исследована по отношению к Co (II), Cd (II), Ni (II), Zn (II) и Cu (II). Сорбционные характеристики (таблица 1) на модифицированном силикагеле изучали в статическом режиме в зависимости от кислотности среды. Максимальная степень извлечения для всех исследуемых металлов наблюдается при pH 8. Концентрирование ионов металлов протекает достаточно медленно, равновесие сорбционного процесса достигается не менее чем через 1 час.

Me	K_L	A_{max} , ммоль/г	К скорост и, г/ммоль *с
Co	13.33	0.52	5.1
Cd	11.89	0.59	3.6
Ni	16.60	0.72	2.6
Zn	9.71	0.34	10.5
Cu	21.99	0.30	14.0

Полученные значения констант Ленгмюра и сорбционной емкости позволяют надеяться на возможность создания эффективных сорбционно-спектроскопических методик определения тяжелых металлов в водах.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 12-03-31308, 12-03-33076

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ ЦИНКА ПО РЕАКЦИИ С 8-ХИНОЛИНАЗО – ЭПСИЛОН

Евдокимова Е.С., Ясакова О.Г., Фульмес К.С.

Санкт-Петербург, СПбГУ

kotieva93@mail.ru

Особое внимание аналитиков привлекает проблема определения тяжелых металлов в образцах окружающей среды. Это в значительной степени связано с их вредным токсическим воздействием на биосферу и здоровье человека.

Цинк наименее токсичен по сравнению с другими переходными металлами. Тем не менее все элементы становятся вредными, если находятся в избытке; цинк не является исключением. Содержание этого элемента в воздухе, продуктах питания, почве, в промышленных отходах и стоках необходимо строго контролировать, поскольку повышенное содержание цинка вызывает серьезные заболевания кожи и нарушает минерализацию костей.

С целью определения ионов цинка, в настоящей работе изучается возможность применения нового фотометрического реагента – 8-хинолиназо – эпислон. Данный реагент мгновенно взаимодействует с ионами Zn^{2+} в щелочной среде, образуя в результате комплекс, устойчивый при комнатной температуре в течение нескольких часов. Максимум поглощения комплекса наблюдается при длине волны 560 нм. Молярный коэффициент поглощения водного раствора комплекса ионов цинка с 8 - хинолиназо-эпислон при $\lambda = 560$ нм составляет $\varepsilon = 3,5 \cdot 10^4$ л/моль·см. Достигнут предел обнаружения – 0,2 мг/л. Правильность методики проведена методом «введено-найденно».

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРЕМНИЯ И ФОСФОРА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ПРИ ИХ СОВМЕСТНОМ ПРИСУТСТВИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХЕМОМЕТРИКИ

Забродин А.В., Шишов А.Ю., Булатов А.В.

Санкт-Петербург, СПбГУ

artemikon@gmail.com

Одной из важных задач экоаналитического контроля и экологического мониторинга природных водоемов является наблюдение за уровнем содержания в воде биогенных элементов, к числу которых относятся фосфор и кремний. Известно, что последние играют существенную роль в метаболизме растительных и животных организмов, населяющих водоемы.

Наиболее распространенные фотометрические методы определения фосфора и кремния основаны на их одинаковой способности к образованию окрашенных гетерополисоединений, например с молибдат-ионом. При этом для обоих элементов молярные коэффициенты поглощения максимальны у восстановленных форм гетерополисоединений. При совместном определении этих элементов чаще всего в схему анализа включают стадию маскирования что, в свою очередь, увеличивает время анализа и расход реагентов.

Разработана спектрофотометрическая методика одновременного определения кремния и фосфора по реакции образования восстановленной формы гетерополикислот. Для одновременного определения аналитов рассматривается возможность применения классического метода наименьших квадратов и метода проекции на латентные структуры. Диапазон определяемых концентраций элементов составил от 1 до 100 мг/л.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ЗОН ОЗЕЛЕНЕНИЯ ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Кашина Е., Леонова М., Тихомирова И.Ю.

Санкт-Петербург, РГПУ

elena-kashina@mail.ru, angel_010991@list.ru, itikhomirova55@mail.ru

По степени озеленения Выборгский район занимает лидирующее место в Санкт-Петербурге, показатель количества зеленых насаждений в пересчете на душу жителя самый высокий по городу. Общая площадь лесопарков, парков, садов и скверов – более 2,5 тысяч гектаров. Наиболее известные из зеленых насаждений и природных уголков – это парки Шувалово, Сосновский, Лесотехнической академии. Неблагополучной с точки зрения экологии может считаться Выборгская сторона. Даже в настоящее время, когда большинство промышленных предприятий не работает, уровень загрязнения почв (по содержанию тяжелых металлов) повсеместно оценивается как опасный и очень опасный. Оценить загрязнение зон озеленения можно, изучив геохимический состав почвогрунта данной зоны, определив содержание тяжелых металлов в почвах, проводя биоиндикационную оценку.

Целью данной работы являлась оценка экологического состояния зон озеленения Выборгского района в парках, жилом массиве и на детских площадках. Летом 2012 года были отобраны 12 проб почвогрунтов. Для оценки экологического состояния почв и степени их деградации под воздействием антропогенных факторов было исследовано валовое содержание тяжелых металлов в верхнем гумусовом слое почвы, ее гранулометрический состав, определены влажность, содержание органических веществ, величина рН водной и солевой вытяжки, цветность и величина удельной электропроводности водной вытяжки. Проведено биотестирование водных вытяжек почв, в качестве тест-объекта выбран кресс-салат – *Lepidium sativum*, обладающий чувствительностью к загрязнению почв тяжелыми металлами.

По результатам проведенных исследований сделать можно следующие выводы:

- степень загрязненности почв в микрорайонах существенно различается;
- в большинстве проб выявлено значительное превышение ПДК свинца, цинка и мышьяка;
- установлена прямая корреляция результатов биотестирования с содержанием мышьяка в почвенных вытяжках.
- наиболее загрязненными оказались почвы на детских площадках на пр. Культуры д.24 и Северном пр. д.24/1 и жилом массиве на Манчестерской ул. д.8

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТА И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СНЕГОВЫХ ВЫПАДЕНИЙ Г.АРХАНГЕЛЬСКА В 2011-2012 Г.

Колосова С.П., Чагина Н.Б., Айвазова Е.А.

Архангельск, СГМУ

misss007.0@rambler.ru

В г. Архангельске основными источниками загрязнения атмосферы являются промышленные предприятия и автомобильный транспорт. В зимнее время происходит наиболее интенсивное сжигание топлива, и поэтому во многих случаях загрязнение атмосферы превышает установленные нормативы. Кроме того, концентрирование в снеге загрязняющих веществ значительно облегчает их аналитическое определение.

Пробы снега отбирались с 35 пробных площадок, расположенных в различных районах г.Архангельска, прилегающих к основным транспортным магистралям и с 5 пробных площадей на территории промышленных предприятий. Исследования охватывают зимний период 2011-2012 годов. Определяли физико-химические параметры снеговых выпадений: содержание взвешенных частиц (запыленность), содержание сульфатов, нитратов, рН, удельную электропроводность, а также содержание ионов калия и натрия.

Наибольшее загрязнение атмосферы связано с работой предприятий (особенно СЦБК), по сравнению с автотранспортом. Особенно это видно по данным загрязнения сульфатами: 5,292 мг/л против 0,43 мг/л. Расчёт общей нагрузки загрязняющих компонентов показал, что нагрузка сульфатами от предприятий в 3,5 раза выше, чем от автотранспорта.

Особое внимание в исследовании уделялось таким показателем загрязнения от предприятий, как сульфаты, нитраты, ионы солей. Так, суммарный показатель загрязнения от автотранспорта составил (Z_c) 72,64; тот же показатель по предприятиям составил (Z_c) 51,19 (без учёта ионов натрия), что, в целом, соответствует средней степени загрязнения территории и умеренно опасному уровню заболеваемости.

Полученные данные могут быть использованы экологами, гигиенистами и другими специалистами в оценке состояния городской среды.

Список литературы

1. Национальный стандарт. Методы определения содержания сульфатов: приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии –М.: Стандартинформ, 2008 г
2. Обзор загрязнения окружающей природной среды на территории деятельности Северного УГМС за 2010 год. Архангельск, 2011 -176с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФЕРМЕНТОВ НА ОСТАТОЧНУЮ СМОЛИСТОСТЬ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Копнина Р.А., Демьянцева Е.Ю.

Санкт – Петербург, СПбГТУРП

zz1234567@yandex.ru

Перспективным направлением решения проблемы отложения вредной смолы в целлюлозно-бумажном производстве является ферментативное обессмоливание.

В работе было изучено влияние ферментов липазы Buzyme 2517 и Optimize 530 компании ЗАО «Банмарк» на остаточную смолистость целлюлозы. В качестве объектов исследования были выбраны сульфитная хвойная целлюлоза, сульфатная лиственная целлюлоза и композиция для производства газетной бумаги (состоящая преимущественно из древесной массы). Действие липазы наглядно видно из рис.1,2, образец смолы целлюлозы под влиянием фермента распадается на отдельные мелкие фрагменты и снижается ее количество. Наблюдаемое изменение смолы в

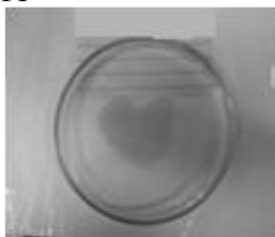


Рис. 1. Смола до ферментативной обработки



Рис. 2. Смола после ферментативной обработки

сульфатной целлюлозе под действием липазы связано с частичной деструкцией наиболее устойчивых в условиях щелочной варки этерифицированных

компонентов смолы: стероидных эфиров и восков. Действие липазы в случае сульфитной целлюлозы связано с гидролизом жиров.

Результаты исследования показали, что обработка данными ферментами приводит к значительному снижению смолы в композиционном полуфабрикате (до 70%). Степень обессмоливания сульфатной и сульфитной целлюлоз под действием ферментов существенно ниже. Эти данные подтверждают сделанные ранее выводы о наибольшей доступности компонентов смолы в механических массах для действия фермента и более низкой сорбционной способности полуфабрикатов высокого выхода [1]. Ферменты имеют довольно большие размеры, что ограничивает возможность их проникновения во внутренние пространства клеточных стенок. Следует отметить, что препарат Buzyme 2517 оказывает лучшее обессмоливающее действие по сравнению с Optimize 530.

Список литературы

1. Емельянова, М. В. Ферментативное обессмоливание целлюлозы и механической массы: автореф. дис. ... кандидата технических наук: 05.21.03 / М. В. Емельянова; Архангельск, 2007. - 19 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ НА ИХ СОСТАВ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Кулакова Ю.С.

Санкт-Петербург, СПбГТИ (ТУ)

black_widow.20@mail.ru

Синтез $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ проводился по стандартной керамической технологии. В соответствии со стехиометрией химической реакции был произведен расчет соотношения между $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ и исходными компонентами. Из расчета на 3 г. смеси, проводили взвешивание на аналитических весах в стехиометрическом соотношении $\text{SrO} : \text{Fe}_2\text{O}_3 = 1:6; 1:9; 1:4$ (мольные доли).

Синтез $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ проводили путем обжига спрессованной шихты. Обработку вели в воздушной среде при температурах 1250°C , 1200°C , 1150°C в соответствии с фазовой диаграммой.

Для контроля степени полноты превращения исходных компонентов в целевой продукт ($\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$) и определения фазового состава полученного образца применяли рентгенофазовый анализ. Сравнивая полученную дифрактограмму с эталонной штрих-диаграммой для $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ из базы данных, наблюдалось полное совпадение положения пиков с их эталонным значением при соотношении $\text{SrO}:\text{Fe}_2\text{O}_3$ 1:6 при всех температурах спекания. Таким образом, установлено, что в образце присутствует только одна фаза $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$, что свидетельствует о полном протекании химического превращения между Fe_2O_3 и SrCO_3 и завершении синтеза $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$. А при соотношении компонентов 1:9 и 1:4 присутствуют пики, соответствующие Fe_2O_3 и $\text{Sr}_4\text{Fe}_3\text{O}_{10-\sigma}$. Элементный состав продукта, в количественном отношении, определяли методом рентгеноспектрального микроанализа.

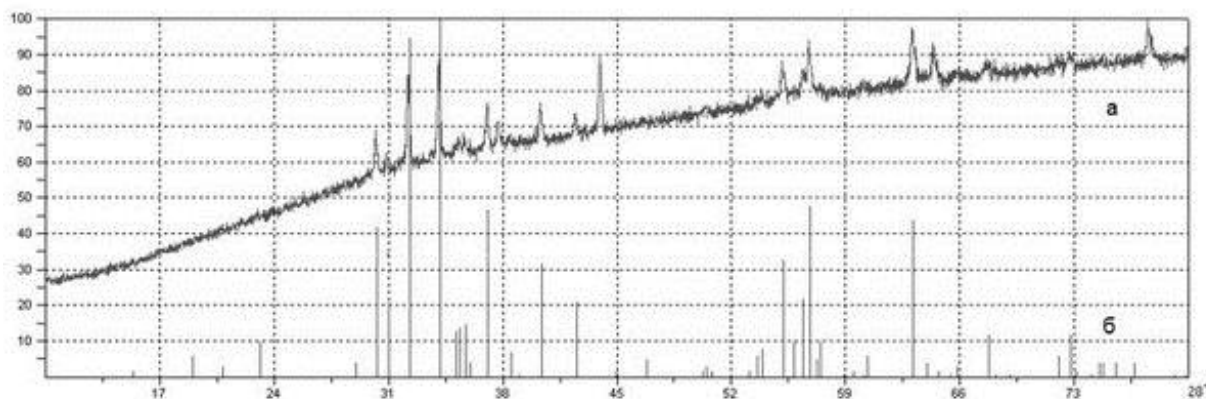


Рис. 1. Рентгеновская дифрактограмма образца $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ соотношение компонентов 1:6 при 1200°C ; а – полученная дифрактограмма образца $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$; б – эталонные значения пиков $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$. Номер в базе данных 00-033-1340.

КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ТОРИЯ(VI) ХЕЛАТООБРАЗУЮЩИМ СОРБЕНТОМ

*Магеррамов А.М., Алиева Р.А., Алиева З.М., Бахманова Ф.Н.,
Кулиева Н.Г., Гамидов С.З., Чырагов Ф.М.*

*Баку, Азербайджан, БГУ
fidancem-82@rambler.ru*

Радиоактивные элементы являются весьма нежелательной примесью во многих объектах окружающей среды. В связи с токсичностью установление его присутствия и количества является актуальной задачей. С этой целью используют спектрофотометрические, хроматографические, сорбционные методы. Основные методики определения ионов не всегда удовлетворяют современные требования по пределу обнаружения и требуют их отделения от сопутствующих элементов. Для повышения чувствительности перспективны комбинированные методы, включающие предварительное концентрирование.

Для определения и выделения тория из природных и промышленных объектов путем концентрирования часто используют природные и синтетические сорбенты. В качестве синтетического сорбента для концентрирования и определения тория в настоящее время в основном используют хелатообразующие сорбенты.

В представленной работе был использован хелатообразующий сорбент на основе сополимера малеинового ангидрида со стиролом. Определение проводили спектрофотометрическим способом. Для этой цели был использован реагент - 2,2',3,4-тетрагидрокси-3'-сульфо-5'-хлороазобензол. Для создания необходимой кислотности использовали фиксанал HCl (pH 0-2) и аммиачно-ацетатные буферные растворы (pH 3-11). pH растворов измеряли с помощью иономера И-130 со стеклянным электродом. Оптическую плотность растворов измеряли на фотоколориметре КФК 2 ($l=1\text{см}$).

Сополимер малеинового ангидрида со стиролом был модифицирован 2-амино-4-хлор-6-сульфо-1-фенолом в присутствии формальдегида. Синтезированным сорбентом была изучена сорбция тория с исследованием влияния кислотности среды, концентрации металла, ионной силы на сорбцию.

Опыт показал, что торий максимально сорбируется при pH 6 (аммиачно-ацетатный буфер) и при $8 \cdot 10^{-3}$ моль/л концентрации металла. Статическая сорбционная емкость равна 982 мг/г. Исследования показали, что ионная сила до 0,6 моль/л не влияет на сорбцию. После 0,6 моль/л увеличение ионной силы в начале постепенно, а потом резко уменьшает сорбцию. В работе также была изучена десорбция сорбированных ионов тория. Исследовано влияние разных минеральных и органических кислот на десорбцию ионов. Эксперимент показал, что максимальная десорбция тория происходит в перхлоратной кислоте.

РОЛЬ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ В МИГРАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ПОЛЛЮТАНТОВ В СИСТЕМЕ «ИЛ – ВОДА»

Кутяшева Н.В.

Челябинск, ЧГПУ

Kutyasheva93@mail.ru

Одним из важнейших факторов, обеспечивающих связывание поллютантов донными отложениями водоемов и их обратный переход в водную массу, является наличие в воде органического вещества, в частности, гуминовых и фульвокислот, способных связывать экотоксиканты, образуя комплексы с тяжелыми металлами и радионуклидами, выполняя функции своеобразных посредников при переносе между компонентами водной экосистемы. В связи с этим, при оценке загрязнения и планировании хозяйственной деятельности на водоемах, подвергшихся техногенному воздействию, необходимо рассматривать возможность перехода поллютантов из донных отложений в воду посредством гуминовых и фульвокислот.

Для проверки возможного влияния гуминовых кислот, растворенных в воде, на способность перехода металлов из илов в водную массу заложен пилотный эксперимент, в рамках которого создавалась система из двух аквариумов с илами, загрязненными медью. В воде одного из аквариумов был растворен гумат натрия; второй аквариум (контрольный), не содержал растворенного органического вещества. Через семь дней в воде определялось количественное содержание меди (фотометрически с диэтилдитиокарбоматом) и содержание органического вещества (по величине ХПК).

Анализ количественного содержания меди в воде с добавлением гумата натрия показал, что в раствор перешло около 20% меди, в то время как в контрольном опыте эта величина не превышала 14%.

Анализ содержания в воде органического вещества показал, что величина ХПК для воды без добавления гумата оказалась выше, чем аналогичная величина с добавлением соли. Возможно, этот факт связан с тем, что в системе, не содержащей добавок гумата, органическое вещество более интенсивно переходило в водную массу из иловых отложений. Кроме того, гуминовые кислоты способны образовывать с медью нерастворимые соли, что могло способствовать выводу органического вещества из водной массы.

Таким образом, можно говорить о том, что наличие в воде растворенных гуминовых кислот способствует переходу меди из илов в водную массу.

Список литературы

1. Перминова И.В. Гуминовые вещества – вызов химикам XXI века / И.В. Перминова // Химия и жизнь. – 2008. – №1. – С. 50–55.
2. Линник П.Н. Гумусовые вещества и миграция металлов в системе донные отложения – вода / П.Н. Линник, А.В. Зубко // Экологическая химия. – 2007. – №16(2). – С. 69–84.

НЕКОТОРЫЕ СОРБЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИЛИКАГЕЛЯ С ИММОБИЛИЗОВАННЫМ ФОРМАЗАНОМ НА ОСНОВЕ БЕНЗИЛИДЕН-4-АМИНО-1,2,4-ТРИАЗОЛА

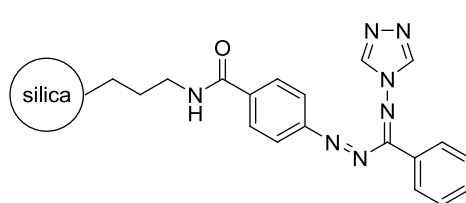
Фурина А.В., Медведев М.А., Коншина Д.Н., Коншин В.В.

Краснодар, КГУ
organotin@mail.ru

Спектр минеральных носителей, применяемые в сорбционных, каталитических и хроматографических процессах, весьма разнообразен как по природе, так и по свойствам, и их выбор обуславливается специфичностью решаемой задачи. Наиболее универсальными являются пористые кремнеземы, благодаря своим структурным особенностям – варьируемым величинам пористости, диаметра и объема пор, размеру частиц, а также отличающиеся термической стабильностью, механической прочностью, доступностью реакционных центров. Среди большого числа химически модифицированных кремнезёмов особое место занимают силикагели, содержащие формазановый фрагмент, который придает материалу ярко выраженную способность координировать многие металлы, что делает их перспективными сорбентами экотоксикантов и носителями катализаторов.

Нами был разработан подход, позволяющий осуществить ковалентное закрепление азогидразонного фрагмента на поверхности силикагеля, с использованием которого был получен сорбционный материал на основе бензилиден-4-амино-1,2,4-триазола.

Таблица 1 Значения констант Ленгмюра, коэффициентов
концентрирования, констант скоростей и максимальные емкости сорбента для Cu, Co, Ni, Cd



Me	K_L	A_{max} , ммоль/г	$K_{конц}$	K скорости, г/ммоль·с
Cu	$20,9 \pm 0,4$	$1,4 \pm 0,2$	4000	$1,4 \pm 0,4$
Co	$21,7 \pm 0,4$	$1,3 \pm 0,2$	1000	$4,6 \pm 0,8$
Ni	$31,2 \pm 0,4$	$1,9 \pm 0,2$	1000	$5,7 \pm 0,8$
Cd	$14,2 \pm 0,4$	$1,5 \pm 0,2$	1000	$7,9 \pm 0,8$

Сорбционные характеристики полученного материала изучены в статических условиях для меди (II), кобальта (II), никеля (II) и кадмия (II) (табл.1).

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 12-03-31308, 12-03-33076

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДООЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА РАЗЛИЧНЫХ ФИЛЬТРАХ

Михайлова К.А., Овчинникова А.А., Наронова Н.А., Белоконова Н.А.

Екатеринбург, УГМА

edinstvennaya@inbox.ru

Питьевая вода централизованного водоснабжения, поступающая к потребителю, содержит железоорганические примеси, поэтому часто не соответствует требованиям нормативных документов по органолептическим показателям (цветность, мутность, запах). Для улучшения органолептических свойств потребители используют бытовые системы доочистки.

В работе проанализированы два бытовых фильтра: «Аквафор» и «Барьер классик». В фильтре «Барьер классик» вода проходит через нанопоры. В фильтре «Аквафор» очистка воды достигается за счет фильтрования воды через ионообменные материалы (смолы) и/или сорбционные материалы (кварцевый песок, полимеры, а чаще всего активированный уголь).

Для исследования взяли горводопроводную воду г. Екатеринбурга, которая характеризуется повышенным содержанием железа (0,35 мг/л). Содержание железа по ГОСТу 0,3 мг/л [1].

Таблица 1. Состав горводопроводной воды до и после очистки на фильтре «Барьер классик»

Показатель	До очистки				После очистки			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Массовая концентрация Fe, мг/л	0,33	0,34	0,37	0,38	0,29	0,32	0,32	0,34
Общая жесткость, моль/л	1,85	2,52	2,50	2,50	1,70	1,99	2,12	2,06
Содержание Ca ²⁺ , мг/л	18,04	22,44	18,83	22,44	17,23	18,83	17,23	18,03
Содержание Mg ²⁺ , мг/л	9,94	15,57	17,31	15,57	9,45	11,66	14,07	12,89

При использовании фильтра «Барьер классик» органолептические свойства для данного типа питьевой воды не улучшаются, а кроме того, уменьшается содержание в воде ионов Ca²⁺ и Mg²⁺.

Таблица 2. Жесткость и содержание железа (мг/л) до и после очистки на фильтре «Аквафор»

Объем пропущенной воды (л)	Жесткость до очистки	Жесткость после очистки	Содержание железа до очистки	Содержание железа после очистки
20	1,71	0,32	0,35	0,10
60	1,71	0,73	0,35	0,12

При использовании фильтра «Аквафор» органолептические свойства для данного типа питьевой воды улучшаются незначительно, а жесткость воды уменьшается в 2 раза.

Поскольку «мягкая» вода отрицательно влияет на баланс минеральных веществ в организме человека, это приводит к различным заболеваниям опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистым заболеваниям [2], то можно заключить, что вышеперечисленные фильтры не подходят для доочистки исследованной воды.

Список литературы

1. Вода питьевая. Методы анализа // ИПК Издательство стандартов // М. 1996.
2. Зебзеева Н.В. Влияние качества воды на состояние здоровья школьников // Научные труды X международного конгресса «Инновационные технологии в биологии и медицине», М. 2009. с. 568–569.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Морозова Е.С., Тихомирова И.Ю.

*Санкт-Петербург, РГПУ им.А.И.Герцена
katyxa2406@mail.ru, itikhomirova55@mail.ru*

Задачей исследования являлись системные наблюдения за качеством поверхностных вод на участке р. Оредеж (естественное русло, искусственное водохранилище бывшей гидроэлектростанции) в районе поселка Вырица и получение данных о качестве воды в период 2008-2011 гг. Для наблюдения было организовано 6 створов - условных поперечных сечений водотока, в которых производился комплекс работ для получения данных. Местоположение створов устанавливалось с учетом расположения источников загрязнения водного объекта и его морфологических особенностей. Один створ (фоновый) был установлен на водотоке выше по течению, вдали от застроек при отсутствии организованного сброса сточных вод.

Отборы из поверхностных горизонтов проводились в период летне-осенней межени. Зимняя межень охарактеризована отбором в феврале 2010 г. Отбор проб воды и аналитическая обработка выполнялась по стандартным гидрохимическим методикам [1]. Всего отобраны и проанализированы 24 пробы воды.

Оценка качества воды осуществлялась при сопоставлении результатов измерений контролируемых показателей в отдельных точках водотока с установленными нормами качества воды [2].

По итогам наблюдений, используя значения и соотношения 15 гидрохимических показателей, можно сделать следующие выводы:

- 1) По химическому составу вода р. Оредеж, маломинерализованная, слабощелочная и относится к гидрокарбонатному классу. Качество воды р. Оредеж в районе п. Вырица по всем гидрохимическим показателям удовлетворяет требованиям для водных объектов хозяйственно-питьевого назначения.
- 2) С 2008-2011 г.г. качество воды реки Оредеж ухудшилось в местах интенсивной коттеджной застройки и в зонах активного отдыха. Выявлена антропогенная нагрузка, что подтверждается визуальной оценкой состояния русла и динамикой физико-химических показателей качества поверхностных вод [3].

Список литературы

1. ГОСТ Р 51592- 2000, «Вода. Общие требования к отбору проб», Алекин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши.- Л., Гидрометеоиздат, 1973;
2. ГН 2.1.5.1315- 03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно- питьевого и культурно-бытового водопользования;
3. Е.С.Морозова, И.Ю.Тихомирова «Определение взаимосвязи между гидрохимическими показателями качества природных вод в процессе эвтрофирования водотока», Актуальные проблемы биологической и химической экологии. Сб.мат-лов междунар. научно-практической конференции, МГОУ, 26 – 28 ноября 2012 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПОВЕДЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИНИЛАЦЕТИЛЕНОВЫХ КЕТОНОВ АРОМАТИЧЕСКОГО РЯДА В УСЛОВИЯХ КАПИЛЛЯРНОЙ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Небритова А.Е., Григорьева О.Б., Голованов А.А.

Тольятти, ТГУ

alex_nebritova@mail.ru

В работе изучено поведение 1,5-диарилпентен-2-ин-4-онов-1 ($\text{Ar}_1\text{COCH}=\text{CHC}\equiv\text{CAr}_2$) и 1,5-диарилпентен-1-ин-4-онов-3 ($\text{Ar}_1\text{CH}=\text{CHCOC}\equiv\text{CAr}_2$) в условиях капиллярной газовой хроматографии на неполярной неподвижной фазе.

В рамках методов структурных фрагментов и структурных аналогов оценено влияние заместителей в Ar_1 и Ar_2 на величины удерживания. В качестве параметра удерживания был рассчитан фактор удерживания k . Вероятности проявления некоторых видов биологической активности для исследуемых сорбатов были оценены при помощи программы PASSonline.

Анализ полученных данных показывает, что введение любого заместителя в арильное кольцо в той или иной степени увеличивает время удерживания исследуемых сорбатов, и это увеличение напрямую зависит от размера заместителя, а, следовательно, от его поляризуемости.

Получены инкременты удерживания для отдельных заместителей и величины разности их дифференциальных мольных свободных энергий сорбции. Расчет характеристик удерживания по предложенным инкрементам позволяет делать прогноз результатов хроматографического эксперимента, в том числе на первом этапе подтверждать ожидаемую структуру вновь синтезированного соединения.

Значения величин площади молекулы, молекулярного объема, дипольного момента, поляризуемости и коэффициента распределения в системе *n*-октанол – вода ($\lg P$, параметр гидрофобности) были рассчитаны полуэмпирическим методом PM3 с полной оптимизацией геометрии в программе HyperChem.

В качестве структурных дескрипторов кроме физико-химических параметров были использованы топологические индексы Рандича и Винера.

В работе также изучены сорбционно-структурные корреляции и корреляции между удерживанием и вероятностью проявления некоторых видов биологической активности.

Список литературы

1. Григорьева О.Б. Жидкостная хроматография замещенных цинхониновых кислот и их производных: Диссертация кандидата химических наук. Саратов. 2002.
2. Станкевич М.И., Станкевич И.В., Зефилов Н.С. Топологические индексы в органической химии // Успехи химии. 1988. Т.57. С. 337

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ МЕТОДОМ

Низовцов И.А.¹, Донских В.А.², Орлова И.А.¹

*Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена¹, ЗАО «Научные приборы»²
ilya.nizovtsov@gmail.com*

Индикатором качества жизни и состояния здоровья человека является, в первую очередь, качество воды.

Целью работы является знакомство с современным автоматизированным анализатором [1], разработка методики анализа воды рентгенофлуоресцентным методом [2] и качественный анализ воды.

РЕАН – настольный рентгенофлуоресцентный спектрометр, предназначенный для качественного и количественного элементного анализа твердых, жидких и порошковых веществ в диапазоне элементов от Na до U. Прибор позволяет проводить неразрушающий анализ образцов произвольной формы и размера. Встроенная система видеонаблюдения и набор коллиматоров позволяют с высокой точностью прицеливаться в интересные области на объекте.

Для анализа мы взяли воду трех видов: бутилированную, водопроводную, водопроводную фильтрованную. Каждый образец воды исследовали, в том числе, после выпаривания, повышая концентрацию растворенных веществ в 2.5 раза, в 5, 10, 25 и в 100 раз соответственно. Анализ образцов проводился при обычных условиях и в атмосфере гелия. В качестве эталонного образца была взята дистиллированная вода

Предварительный сравнительный анализ интенсивности заметных характеристических линий (кальций, железо, сера, хлор, калий) указывает на высокое качество Санкт-Петербургской водопроводной воды. Аналогичная спектральная характеристика фильтрованной водопроводной воды может также свидетельствовать о высоком качестве воды, подвергшейся фильтрации, что, однако, требует отдельного исследования. По нашим данным, содержание кальция, железа в исследуемом образце бутилированной воды значительно выше по сравнению с водопроводной, но также находится в пределах санитарно-химических нормативов физиологической полноценности питьевой воды.

Данный метод отличается высокой экспрессностью, точностью, информативностью; может быть использован также при выборе фильтра или бутилированной воды.

Список литературы

1. Анализатор рентгеновский многоканальный энергодисперсионный РЕАН: техническое описание и руководство по эксплуатации – СПб.: ЗАО «Научные приборы», 2008 – 31 с.
2. Афонин, В.П. Рентгенофлуоресцентный анализ / В.П. Афонин, Н.И. Комяк, В.П. Николаев, Р.И. Плотников. – Новосибирск: Наука, 1991. – 173 с.

ФОТОЛИЗ ВОДЫ, АДсорбированной на оксиде ВОЛЬФРАМА(VI)

Оксенчук М.В.

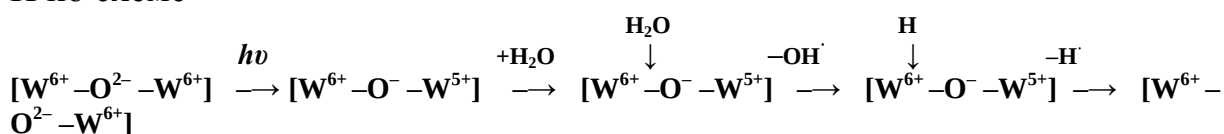
Санкт-Петербург, РГПУ им.А.И. Герцена

mariannaoksintshuk@mail.ru

Основной целью поиска эффективных фотокатализаторов разложения воды является смещение спектральной области действия света. При всем многообразии предложенных и исследованных в этом направлении систем лишь оксид титана TiO_2 проявляет заметную активность в процессе фоторазложения воды «в чистом виде» (не требуя дополнительного легирования) при активации светом края видимого диапазона. Вместе с тем, в работе [1] показано, что фотокаталитическое окисление метана на оксиде вольфрама WO_3 , протекающее в условиях облучения видимым светом, значительно ускоряется в присутствии воды, что позволяет допустить возможность ее фотолиза.

Отталкиваясь от этого, мы провели пробные эксперименты по облучению поверхности поликристаллического WO_3 в присутствии насыщенного пара воды полным спектром галогеновой лампы мощностью 500 Вт. Выделение газов из облучаемой кварцевой ячейки контролировали волнометрическим методом. В предварительных опытах определили максимальные избыточные объемы, связанные с термическим расширением при облучении ячейки с порошками различных оксидов. В итоге за точку отсчета был принят максимальный результат, полученный в системе $\text{H}_2\text{O}/\text{TiO}_2$ (рутил). Определенная относительно него средняя объемная скорость выделения смеси водород/кислород, образующейся в условиях облучения системы $\text{H}_2\text{O}/\text{WO}_3$, составила ~ 0.3 мл/час на см^2 поверхности фотокатализатора.

Таким образом, можно сделать достаточно определенный вывод о большей активности оксида вольфрама по сравнению с рутилом. С учетом близости ширины запрещенной зоны оксидов (~ 2.9 эВ) и, следовательно, области их фоточувствительности, основной причиной активности WO_3 может служить относительная легкость его восстановления. В таком случае возбуждение в полосе собственного поглощения, сопровождаемое окислением поверхностных атомов кислорода (восстановлением вольфрама до пятивалентного), создает мощные акцепторные центры захвата молекул воды, их поляризацию и гомолитический разрыв связи O–H по схеме



В дальнейшем реакция, ведущая к образованию водорода и кислорода, протекает в газовой фазе: $2\text{H}^{\cdot} \rightarrow \text{H}_2$ $2\text{OH}^{\cdot} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}^{\cdot}$ $2\text{O}^{\cdot} \rightarrow \text{O}_2$

[1] Колмаков К.А., Пак В.Н. ЖПХ. 2000. Т. 73. № 1. С. 159-161.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОРОДНЫХ СВЯЗЕЙ С УЧАСТИЕМ ТЕТРАЗОЛОВ

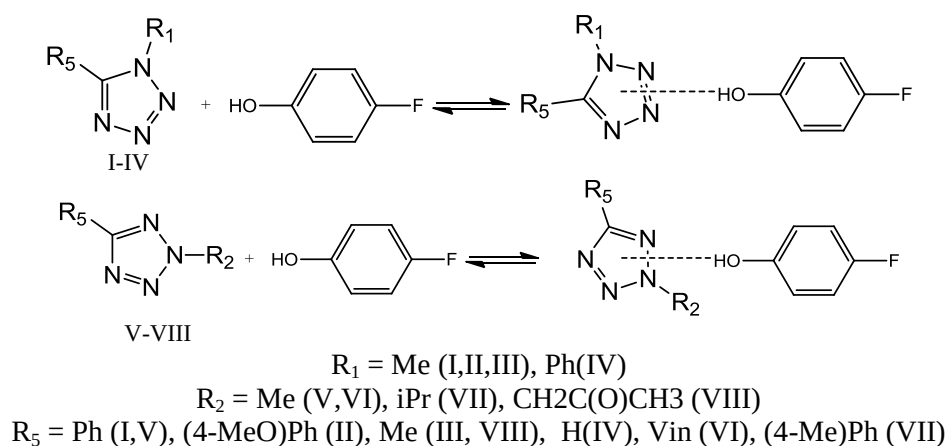
Опарина Ю.Р.

Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)

yuliashame@gmail.com

Данные по кислотности и основности тетразолов при образовании водородных связей на данный момент весьма ограничены. Ранее были определены величины показателей констант диссоциации комплексов с водородной связью (pK_{HB}) 2-алкил-5-арил-тетразолов и пара-фторфенола в среде четыреххлористого углерода (pK_{HB} 0.9÷1.3) [1].

На основании известной методики [2] с помощью метода Фурье-ИК-спектроскопии нами были определены константы основности водородного связывания ряда замещенных тетразолов.



Использование дихлорметана в качестве растворителя позволило расширить круг исследуемых соединений данного ряда, количественно оценить и сравнить способность тетразолов к образованию водородной связи в зависимости от природы и положения заместителей. Так, было установлено, что более полярный 1-метил-5-фенилтетразол (pK_{HB} 0.66) является более сильным акцептором протона при образовании водородной связи, чем изомерный ему 2-метил-5-фенилтетразол (pK_{HB} 0.045).

На основании квантово-химических расчетов с применением метода DFT-B3LYP/6-311++G** было установлено, что предпочтительным центром основности при образовании водородной связи является атом азота в положении 4 тетразольного цикла.

Список литературы

1. Трифонов Р.Е., Трухницкая М.В., Тарханова А.А., Вихрова И.А., Островский В.А.// Жур. Орг. Хим. – 2006. – Т.42, №7. – С.1076-1079.
2. Berthelot M., Laurence C., Safar M., Besseau F. J.//Chem. Soc. Perkin Trans. 2. – 1998. – V.2. – P.283-290.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ОЗЕР СЮВЕЯРВИ И МАДАЛАЯРВИ ВО ВСЕВОЛОЖСКОМ РАЙОНЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Опарница М.Д., Тихомирова И.Ю.

*Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
mariyana.mad@gmail.com, itikhomirova55@mail.ru*

Озёра Сювеярви и Мадалаярви имеют ледниковое происхождение и находятся в южной части Карельского перешейка. Озёра являются популярным местом для отдыха и рыбалки, также вокруг озёр находится населённый пункт Хиттолово, жители которого используют воду в бытовых целях.

Цель работы: оценка экологического состояния поверхностных вод этих озёр. Отбор проб воды проводился по стандартным методикам в марте, мае и июле 2012 года. Непосредственно на водоеме измерялась температура воды, величина рН, содержание растворенного кислорода, остальные гидрохимические показатели измерялись в лаборатории. Вода анализировалась по органолептическим показателям: интенсивность запаха оценена в интервале 0-1 балл, т.е. отсутствие ощутимого запаха; цветность воды колебалась в интервале 30-60 градусов по хром-кобальтовой шкале, что соответствует окрашенным водам; мутность воды составила 206–330 мг/л – воды средней мутности. По показателю минерализации воды обоих озёр относятся к пресным водам с величиной удельной электропроводности 244 ± 31 мкСм/см. Жесткость воды исследуемых водоемов составила 1,2 – 1,6 мг-экв/л, содержание ионов кальция и магния не превышает предельно допустимые концентрации даже для питьевой воды. Концентрация общего железа в обоих озерах выше ПДК, что и обуславливает окраску поверхностных вод. Кислородный режим озёр различен: в оз. Сювеярви зимнее насыщение воды кислородом составляло 50%, к началу летнего периода степень насыщения немного превысила 100%, в оз. Мадалаярви выявлена зимняя аноксия. Общее содержание легко-окисляемых веществ (перманганатный индекс нефiltroванных проб) позволяет отнести исследуемые воды к водам со средней окисляемостью (3 – 11 мгО/л). Содержание нитратов в водоемах не превышало 0,4 мг/л, вне зависимости от сезона, однако зафиксировано повышенное содержание фосфора (0,35 – 1,25 мг PO_4^{3-} /л).

Изученные водоемы испытывают на себе значительное антропогенное воздействие, что отражается на гидрохимических показателях. Экологическая обстановка может быть оценена как напряженная по методике ранней диагностики кризисных экологических ситуаций на водоеме.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РЕКИ ПРОНИ — ПРАВОГО ПРИТОКА ОКИ

Осипова О.А., Попова З.И.

Рязань, РГУ имени С.А. Есенина

m.morozova@rsu.edu.ru

Основным водотоком Рязанской области является река Ока, общая длина которой 1500 км. Ока поступает из Московской области на расстоянии 781 км от устья, течет по Рязанской области на протяжении 489 км и поступает во Владимирскую область. Наиболее крупными притоками реки Оки являются Мокша, Проня, Пара, Вожа, Пра, Гусь, Тырница.

Целью нашей работы является исследование химического состава реки Прони, относящейся к правому притоку реки Оки. Отбор проб проведен 4 июля 2012 г. в четырех контрольных створах: п. Половнево (исток), г. Михайлов (верхний створ), г. Михайлов (нижний створ), с. Никитино (устье). Химическое исследование проведено по общепринятым методикам на базе лаборатории химического анализа РГУ имени С.А. Есенина (лаборатория аккредитована в системе аккредитации аналитических лабораторий № РОСС RU.0001.513813). pH определяли потенциометрическим методом, фотоэлектроколориметрия использована для определения аммиака с реактивом Несслера, нитритов — с реактивом Грисса, нитратов — с реактивом Грисса после восстановления в кадмиевом редукторе, фосфатов — с молибдатом аммония в кислой среде, сульфатов — турбидиметрическим методом. Нефтепродукты определяли флуориметрическим методом на флуорате 02–3М. Для определения кислорода использовано йодометрическое титрование, хлоридов — аргентометрическое.

Кислородный режим по реке был благоприятным ($7,92 - 12,64$ мг $O_2/дм^3$ при допустимой концентрации $6,0$ мг $O_2/дм^3$).

Качество воды по биогенам (азот аммонийный, нитритный, фосфаты), кроме нитритов, не соответствовало рыбохозяйственной категории. Содержание азота аммонийного составило от 2 до 2,6 ПДК, фосфатов — 3 – 10 ПДК. Уровень загрязнения по БПК₅ превысил уровень ПДК в 1,52 раза в районе г. Михайлова. Качество воды по содержанию нефтепродуктов соответствовало рыбохозяйственной категории. Наблюдается увеличение минерализации от истока (120 мг/дм³) к г. Михайлов (232 мг/дм³) и до 305 мг/дм³ в устье.

Таким образом, проведенное исследование показало, что река загрязнена аммиаком и фосфатами.

Список литературы

1. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного назначения, в том числе нормативы ПДК концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного назначения (утв. приказом Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г.)

ВЛИЯНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ В ОРГАНИЗМЕ

Останина Н.А., Старцева А.О., Наронова Н.А., Белоконова Н.А.

Екатеринбург, УГМА
edinstvennaya@inbox.ru

Вода – основа биологических жидкостей организма, поэтому изменение в составе употребляемой воды (соотношение Ca^{2+} и Mg^{2+}) приводит к изменению состава и свойств биологических жидкостей организма [1]. Кальций – основа костной ткани, участвует в обеспечении функций движения, передачи нервного импульса. Магний является антагонистом Ca^{2+} , следовательно, для детей важно выбрать правильное соотношение Ca^{2+} и Mg^{2+} , особенно для больных детей [2].

В работе были проанализированы свойства питьевых вод «Балтым» и «Обуховская 10», которые употреблялись детьми в процессе лечения. Данные по составу питьевых вод представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты анализа питьевых вод

Тип воды	pH	Щ, мг-экв/л	Жо, мг-экв/л	Ca^{2+} , мг/л	Mg^{2+} , мг/л	Соотношение $\text{Ca}^{2+} : \text{Mg}^{2+}$
«Балтым»	7,79	1,0	2,1	27,3	9,2	3 : 1
«Обуховская 10»	5,64	5,3	1,0	14,0	3,6	3,8 : 1

Среднее содержание кальция в крови у детей до использования воды «Балтым» было меньше нормы (2,15 ммоль/л), а после использования – содержание ионов кальция увеличилось.

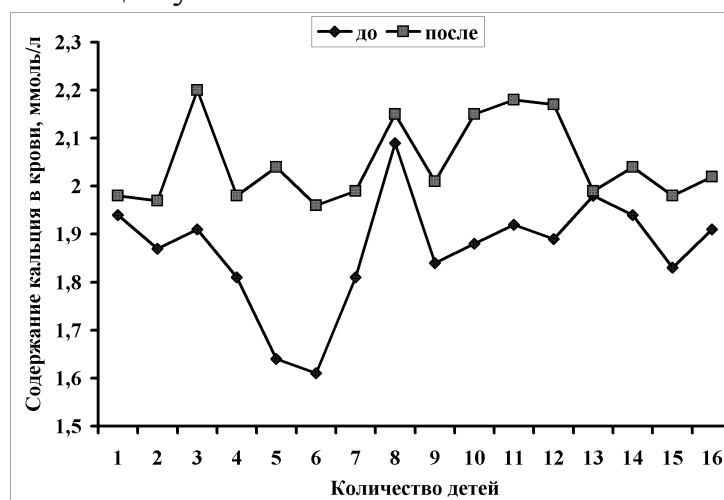


Рис. 1. Изменение содержания кальция в крови

Таким образом, питьевая вода влияет на содержание кальция в организме и целесообразно для детей использовать питьевую воду, в которой соотношение Ca^{2+} и Mg^{2+} составляет 3:1.

Список литературы

1. Бобина А.В., Хибатова В.С., Белоконова Н.А. Диагностика кислотно-основного состояния организма // Материалы 66-й всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов с международным участием «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения», Екатеринбург, УГМА, 2011, ч.2, 2011. С.76-78.
2. Громова О.А. Значение дефицита кальция в педиатрии и пути его коррекции // Вопросы педиатрии. – 2007. Т.6, №2. С.82-87.

КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ НИКЕЛЯ (II) ХЕЛАТООБРАЗУЮЩИМ СОРБЕНТОМ

*Магerrрамов А.М., Алиева Р.А., Назарова Г.Г., Бахманова Ф.Н.,
Рустамова М.М., Гамидов С.З., Чырагов Ф.М.*

*Баку, Азербайджан, БГУ
fidan_chem@rambler.ru*

В представленной работе обсуждаются результаты исследования по извлечению и концентрированию микроколичеств никеля полимерным хелатообразующим сорбентом содержащим фрагменты пара-амино салициловой кислоты.

Раствор никеля, готовили растворением точной навески $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ в дистиллированной воде. Рабочие растворы получали разбавлением исходного. Необходимые значения pH поддерживали растворами HCl, NaOH и аммиачно-ацетатными буферными растворами. Ионную силу создавали рассчитанными количествами KCl. Кислотность раствора контролировали стеклянным электродом на иономере И-130. Концентрации растворов измеряли с помощью фотокалориметра КФК-2

Изучена зависимость сорбционной емкости от кислотности раствора. Сорбцию никеля (II) выполняли из объема 20 мл раствора. В интервале кислотности pH 5 степень сорбции проходит через максимум. С увеличением концентрации никеля в растворе увеличивается количество сорбированного металла, а при концентрации равной $6 \cdot 10^{-3}$ моль/л становится максимально ($\text{CE}=65$ мг/г).

Известно, что ионная сила раствора существенно влияет на гибкость твердофазной матрицы и состояние функциональных групп аналитического реагента. Поэтому исследована зависимость аналитического сигнала от концентрации раствора KCl в диапазоне 0,1-1,2 М. Отмечено отрицательное влияние увеличения ионной силы раствора на свойства сорбента, что объясняется экранированием координационно-активных групп ионами электролита. Все дальнейшие опыты проводили в растворах с ионной силой 0,2 М (KCl). Сорбционное равновесие достигается в течение 3-х часов контакта раствора с сорбентом.

Изучено влияние разных минеральных кислот (HClO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 , HCl) с одинаковыми концентрациями на десорбцию никеля (II) из сорбента. Эксперимент показал, что максимальная десорбция никеля (II) происходит в азотной кислоте.

ИЗУЧЕНИЕ ИОНОСЕЛЕКТИВНЫХ СВОЙСТВ ЖЕЛЕЗА И ЕГО ХАЛЬКОГЕНИДОВ

Сагид М.О., Макаров А.Г.

Оренбург, ОГУ

Masha.sl@list.ru

Ионоселективными электродами называют сенсоры, потенциал которых линейно зависит от логарифма активности определяемого иона в растворе. Такие электроды используют для определения концентрации различных ионов в растворе и для контроля процессов, протекание которых сопровождается изменением ионного состава растворов.

Использование селенида железа (FeSe_2) и сульфида железа (FeS_2) в качестве ионоселективных электродов связано с полупроводниковыми свойствами этих материалов и со способностью чувствовать ионы металла лучше, чем металлический электрод. Указанные свойства халькогенидных электродов изучались в работах Амерхановой Ш.К., Г.В.Макарова, Е.А.Букетова и др.

Показано, что линейная функция электрода сохраняется в наибольшем диапазоне концентраций для FeSe_2 в FeSO_4 (10^{-9} - 10^{-2} моль/л); FeS_2 в $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (10^{-9} - 10^{-1} моль/л); FeSe_2 в $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (10^{-9} - 10^{-1} моль/л); FeSe_2 в $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (10^{-6} - 10^{-1} моль/л), т.о. селенидный электрод лучше чувствует ионы Fe^{2+} , а сульфидный – ионы Fe^{3+} . Железный электрод во всех растворах уступает в чувствительности халькогенидным электродам.

На зависимости потенциал-рН для железного электрода линейная область лежит в интервале рН от 1,81 до 6,59, наклон равен -0,029; для сульфида железа – в интервале рН от 6 до 12 с наклоном -0,028 и в интервале рН от 1,81 до 4,78 с наклоном -0,054; для селенида железа – в интервале рН от 2,36 до 7 с наклоном 0,043 и в интервале рН от 9,37 до 12 с наклоном -0,016.

ГРАФОВАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА СВОЙСТВ ИЗОМЕРОВ ЗАМЕЩЕНИЯ ЭТАНТИОЛА НА ОСНОВЕ ЧИСЕЛ ТРЕУГОЛЬНИКА ПАСКАЛЯ

Нилов Д.Ю., Гребешков В.В., Строгова О.Н.

Тверской государственный университет, 170002, Садовый пер. 35,

e-mail: smolyakov@inbox.ru

На примере ряда X-замещенных этантиола $\text{X}_k\text{H}_{2-k}[\text{C}'(\text{SH})]-\text{CH}_3-\text{X}_l$ (где $\text{X}=\text{CH}_3, \text{F}, \text{Cl}, \dots, k, l = 0, 1, 2, 3$) излагается способ построения аддитивных моделей расчета свойств изомеров замещения базисной структуры на основе подобия подграфов в графах ряда молекул и разложения многоугольных чисел (треугольных, тетраэдрических и т.д.) треугольника Паскаля [1, 2]. В схему впервые введены (в явном виде) параметры, учитывающие кратные невалентные взаимодействия через два атома ($-\text{C}-[\text{C}'(\text{SH})]<, >\text{C}-[\text{C}'(\text{SH})]<, \dots$) по цепи X-замещенного этантиола, учет которых позволяет различать все структурные изомеры ряда молекул тиоспирта.

Представим свойство (P) X-замещенного ($\text{X}=\text{CH}_3$) этантиола $\text{X}_k\text{H}_{2-k}[\text{C}'(\text{SH})]-\text{CH}_3-\text{X}_l$ суммой вкладов, приходящихся на валентные, парные и

кратные (тройные, четверные и т.д.) невалентные взаимодействия по цепи молекулы меркаптана.

$$P(X_kH_{2-k}[C(SH)]-CH_{3-l}X_l) = a_0 p_0 + a_1 p_1 + a_2 p_2 + a_3 p_3 + a_4 p_4 + \dots + a_{11} p_{11}, \quad (1)$$

где $a_0 = 1$, $a_1, a_2, \dots, a_{11}$ – коэффициенты схемы, из которых a_1, a_2 – результат разбиения натурального числа; a_3, a_4, a_5 – результат разбиения треугольного числа $K_3 = n(n-1)/2$; a_6, a_7, a_8 – тетраэдрического числа $K_{T_3} = n(n-1)(n-2)/6 = 1, 4, 10, 20, \dots$; a_9, a_{10} – арифметический ряд 5 порядка $K_5 = n(n-1)(n-2)(n-3)/24 = 1, 5, 15, 35, \dots$; a_{11} – арифметический ряд 6 порядка $K_6 = n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)/120 = 1, 6, 21, 56, \dots$, где $n = 1, 2, 3, \dots$; $p_0, p_1, p_2, \dots, p_{11}$ – параметры, определяемые методом наименьших квадратов по экспериментальным данным для свойства P ряда X-замещенных молекулы этантиола.

Схема (1) для практических расчетов свойства P $C_nH_{2n+2}S$ в разных приближениях (с учетом кратных невалентных взаимодействий через один атом по цепи молекулы, парных невалентных взаимодействий через два скелетных атома в молекуле меркаптана, тройных взаимодействий через один атом, соответственно) переписывается в виде:

$$P(X_kH_{2-k}[C(SH)]-CH_{3-l}X_l) = a_0 p_0 + a_1 p_1 + a_2 p_{21}, \quad (2)$$

$$P(X_kH_{2-k}[C(SH)]-CH_{3-l}X_l) = a_0 p_0 + a_1 p_1 + a_2 p_2 + a_3 p_3, \quad (3)$$

$$P(X_kH_{2-k}[C(SH)]-CH_{3-l}X_l) = a_0 p_0 + a_1 p_1 + a_2 p_2 + a_3 p_3 + a_4 p_4, \quad (4)$$

$$P(X_kH_{2-k}[C(SH)]-CH_{3-l}X_l) = a_0 p_0 + a_1 p_1 + a_2 p_2 + a_3 p_3 + a_4 p_4 + a_5 p_5, \quad (5)$$

Проведены численные расчеты по (2) - (5) энтальпий образования $\Delta_f H^\circ_{жидк, 298, K}$ меркаптанов (как X-замещенных молекулы этантиола), не изученных экспериментально. Изложенные представления необходимы при формировании гомологических рядов новых структур и построении математических моделей для аппроксимации их физико-химических свойств. При построении аддитивных схем на основе чисел треугольника Паскаля произвол в выборе параметров отсутствует.

Таблица 1. Исходная схема (1) оценки свойств меркаптанов как X-замещенных этантиола ($X = CH_3$).

X зам. этанола	a_0	n		K_3			K_{T_3}			K_5		K_6	2^n
		a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	a_{11}	
$H_2[C^*(SH)]-CH_3$	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
$XH[C^*(SH)]-CH_3$	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
$H_2[C^*(SH)]-CXH_2$	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
$X_2[C^*(SH)]-CH_3$	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
$XH[C^*(SH)]-CXH_2$	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
$H_2[C^*(SH)]-CX_2H$	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
$X_2[C^*(SH)]-CXH_2$	1	2	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	8
$XH[C^*(SH)]-CX_2H$	1	1	2	0	2	1	0	1	0	0	0	0	8
$H_2[C^*(SH)]-CX_3$	1	0	3	0	0	3	0	0	1	0	0	0	8
$X_2[C^*(SH)]-CX_2H$	1	2	2	1	4	1	2	2	0	1	0	0	16
$XH[C^*(SH)]-CX_3$	1	1	3	0	3	3	0	3	1	0	1	0	16
$X_2[C^*(SH)]-CX_3$	1	2	3	1	6	3	3	6	1	3	2	1	32

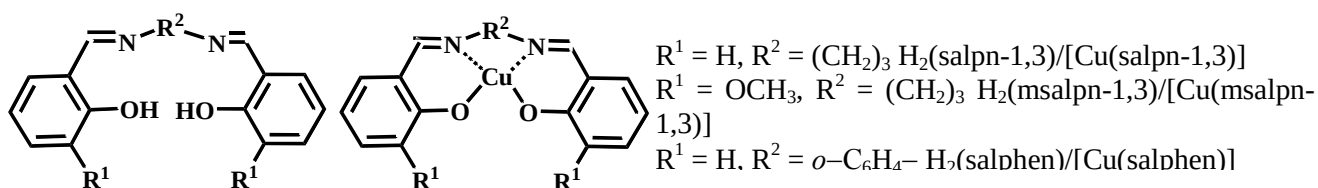
Список литературы.

1. Смоляков В.М. // Расчетные методы в физической химии: Межвузовский тематический сборник научных трудов / КГУ. – Калинин, 1988. с 39 – 68.
2. Гребешков В.В. // Тез. докл. XII Всерос.научно-практич. конф. аспирантов и студентов. «Химия и химическая технология в XXI веке». г. Томск. 2011. С. 260-261.

ФОТОВОЛЬТАИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ ФОРМ АРОМАТИЧЕСКОГО АЗОМЕТИНА И КОМПЛЕКСОВ [Cu(SCHIFF)]

*Суслов С.С., Голяков А.М., Борисов А.Н.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена*

Анодное окисление ароматических азометинов и соответствующих комплексов *d*-элементов протекает по катион-радикальному механизму и приводит к образованию проводящих полимеров; вторичное структурирование поли-[M(Schiff)] возможно за счет $\pi\pi$ - и $d\pi$ -взаимодействия. Исследуемые в работе проводящие полимеры проявляют фотоэлектрохимическую активность: при непрерывном облучении модифицированных электродов, находящихся в фоновом растворе, регистрируется положительный по знаку фотовольтаический



эффект (ΔE^{hv}). Фотовозбуждению подвергаются только восстановленные фрагменты, о чем свидетельствует резкое падение величины ΔE^{hv} с ростом степени допирования полимеров. Уменьшение фотопотенциала с ростом толщины пленок объясняется локализацией процессов фотопереноса электрона на межфазной границе полимер/раствор электролита.

При действии полихроматического света лампы СВД-120А значения ΔE^{hv} (мВ) составили для полимерных форм: $\text{H}_2(\text{msalpn-1,3})$ – 55; $[\text{Cu}(\text{salpn-1,3})]$ – 100; $[\text{Cu}(\text{msalpn-1,3})]$ – 70; $[\text{Cu}(\text{salphen})]$ – 90; $[\text{Cu}(\text{msalphen})]$ – 90. В качестве фонового раствора использовали 0.1 М $\text{NaClO}_4/\text{CH}_3\text{CN}$.

Предложена схема возникновения фотопотенциала с участием исследуемых полимеров. Фотовозбуждение приводит к возникновению экситонных состояний, мигрирующих до границы раздела полимер/электролит, где происходит захват электронов адсорбированными акцепторами. Вакансии (катион-радикалы), локализованные у границы раздела, за счет самообмена электроном достигают поверхности электрода и повышают его потенциал. Заметное влияние на характер изменения и значение фотопотенциала оказывает состав фонового раствора, а именно присутствие в нем восстановителей и окислителей, определяющих направление переноса электронов на межфазной границе раствор/полимер. В качестве добавок в фоновый раствор использовали: EtOH , аскорбиновую кислоту, амины, HClO_4 (H^+) и метилвиологен (MV^{2+}). Во всех случаях внесение восстановителей в раствор приводит к падению величины фотопотенциала, а окислителей – к его росту. В зависимости от природы полимера прирост величины ΔE^{hv} составил при использовании в качестве добавок MV^{2+} (от 4 до 10 раз) и HClO_4 (от 1.5 до 3 раз).

Таким образом, варьируя электронную природу добавки, можно изменять направление движения электронов через межфазную границу полимер/раствор и в объеме полимера, а также концентрацию вакансий и величину фотопотенциала.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФОРА И МЕДИ В ПОЧВЕ

Тишкун В.С., Прокопенко В.П.

Украина, г. Киев, НПУ имени М.П. Драгоманова

viktoriya15071990@bigmir.net

Рациональное использование земельных угодий и удобрений требует предварительной химико-аналитической характеристики отдельных почвенных типов.

Среди химических элементов, усваиваемых растениями из почвы и необходимых для их развития и роста, выделяют макро-элементы (>100 мг/кг) С, О, Н, N, Р, К, Si, Ca, Mg, S, Fe, Na и микро-элементы (<100 мг/кг) В, Cl, Cu, Mn, Mo, Co, Zn [1]. Содержание общего Фосфора в почве составляет 0,05-0,15% P_2O_5 . В питании растений основная роль принадлежит минеральным соединениям Фосфора, представленным остатками апатита, фосфорита, солями фосфорных кислот [1]. Медь – относительно малоподвижный в почве микроэлемент. Среднее содержание Cu в почве колеблется в границах 6-60 мг/кг, что составляет 0,006% [1]. Содержание Cu в природных почвах курируют два главных фактора – материнское вещество и почвообразующие процессы. Дефицит Cu в почвах отражается на физиологических процессах и на продуктивности растений; избыток – вызывает хлороз и недостаточность развития корневой системы растений [1].

Мы исследовали почву – песчаную, глинистую и чернозем – Ровенской области в Украине. Методом фотоэлектроколориметрии с помощью калибровочного графика мы определили содержание Р и Cu [1] в указанных образцах почвы:

Тип почвы	Содержание P_2O_5 , мас. %	Содержание Cu , мас. %
Песчаная	0,060	0,002
Глинистая	0,048	0,003
Чернозем	0,062	0,003

Из полученных результатов следует, что содержание каждого из двух определяемых элементов – Фосфора и Меди – в образцах разных типов исследованной почвы Ровенской области отличается мало и находится в пределах нормы, однако ближе к ее нижней границе. Проведенное исследование позволяет сделать заключение о необходимости внесения соответствующих удобрений с целью улучшения качества почвы, используемой в сельскохозяйственной деятельности.

Список литературы

1. Агрохімічний аналіз: Підручник / М.М. Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін та ін. / За ред. М.М. Городнього. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2005. – 476 с.
2. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2009. – Вип. 17, т. 3. – С. 106–114. «Н. М. Цветкова, А. О. Дубіна, С. М. Замліла. Вміст і поширення Купруму у природних і антропогенних ґрунтах степового Придніпров'я».

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ФОРМ МЕДИ В АЭРОЗОЛЯХ ВОЗДУХА С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ АВТОНОМНЫМ ОТБОРОМ ПРОБЫ

Фрезе Е.А., Фульмес К.С.

Санкт-Петербург, СПбГУ

elena-freze@rambler.ru

Гальваническое производство занимает лидирующие позиции среди загрязнителей воздуха рабочей зоны, производственные условия которого отличаются повышенным содержанием в аэрозолях воздуха потенциально опасных для здоровья человека водорастворимых форм тяжелых металлов, в том числе меди.

Учитывая, что определение меди в аэрозолях воздуха рабочей зоны относится к числу часто выполняемых массовых анализов, для реализации этой задачи предпочтительны автоматизированные методики, основанные на принципах циклического инжекционного анализа (ЦИА).

В настоящей работе предлагается схема анализа, включающая предварительный адгезионный отбор пробы воздуха на колонке со стекловолном в режиме «on-site» с последующим выделением дисперсной фазы и фотометрическим определением ионов меди (II) в условиях ЦИА по реакции с 4-(2-пиридилазо)-резорцином (рис.). Предел обнаружения меди – $0,5 \text{ мг/м}^3$, время анализа – 20 мин.

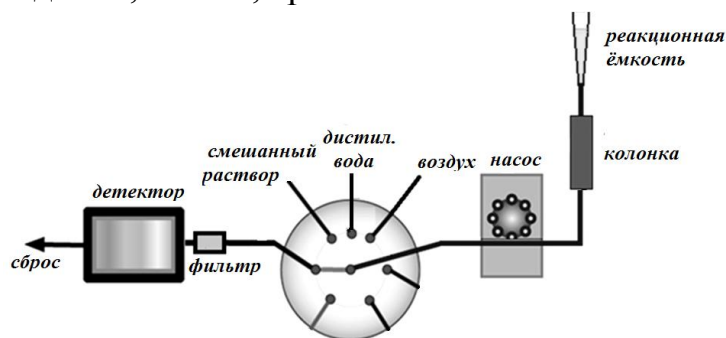


Рис. Схема циклического инжекционного определения водорастворимых форм меди в аэрозолях воздуха с предварительным пробоотбором.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЯ НИКЕЛЕВЫХ КЭП НА МЕДНЫХ ЭЛЕКТРОДАХ

Холкин О.С., Курбатов А.П., Соколов А.Ю.

Казахстан, г. Алматы, ДГП "ЦФХМА" КазНУ им. аль-Фараби

g.freeman-17@mail.ru

Проведено вольтамперометрическое исследование процессов осаждения гальванических покрытий из никеля для последующей оптимизации условий электролиза при получении функциональных никелевых КЭП. Исследование проводилось в электролите Уоттса, применяющемся для получения КЭП на основе никеля [1,2], состава, г/л: $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 300; $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 60; H_3BO_3 - 30; с добавкой 50 г/л Al_2O_3 .

Запись вольтамперометрических кривых производилась в потенциодинамическом режиме без добавки и с добавкой Al_2O_3 в термостатируемой ячейке при механическом перемешивании электролита при температурах 20, 30, 40, 50 и 60° С (рис. 1). Рабочий электрод – медный, вспомогательный электрод – никелевый, электрод сравнения – хлорсеребряный.

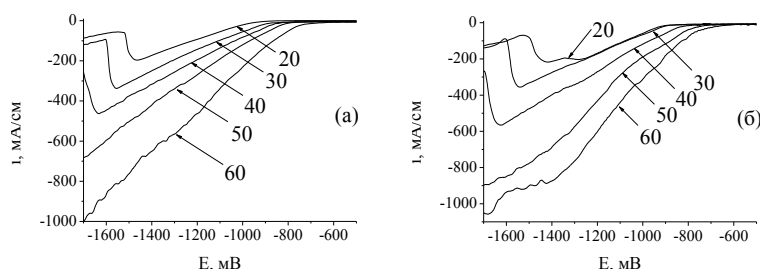


Рисунок 1 - Поляризационные кривые электроосаждения чистого никеля (а) и КЭП Ni- Al_2O_3 (б) при различной температуре

В обоих случаях увеличение температуры вызывает рост плотности тока за счёт увеличения скорости диффузии.

Увеличение эффективной плотности тока электроосаждения в случае присутствия в электролите вещества второй фазы объясняется тем, что неэлектропроводящий оксид алюминия, захватываясь растущим слоем никеля, закрывает собой отдельные участки электрода, уменьшая его рабочую поверхность. При высокой температуре этот процесс происходит ещё более выражено из-за повышения скорости адсорбции.

Список литературы

- [1] Adam H. Whitehead, H. Simunkova, P. Lammel, J. Wosik, N. Zhang, B. Gollas. Rain erosion characteristics of electrodeposited Ni-SiC metal-matrix composite layers. // *Wear*, 270. 695–702 (2011)
- [2] Sung-Kyu KIM, Tae-Sung OH. Electrodeposition behavior and characteristics of Ni-carbon nanotube composite coatings. // *Trans. Nonferrous Met. Soc. China*, 21. 68-72 (2011)

Настоящая публикация осуществлена в рамках Подпроекта «Разработка способов получения самозаживляющихся композиционных покрытий», финансируемого в рамках Проекта Коммерциализации Технологий, поддерживаемого Всемирным Банком и Правительством Республики Казахстан.

СЕКЦИЯ 3

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И КООРДИНАЦИОННАЯ ХИМИЯ, НАНОТЕХНОЛОГИИ

АДСОРБЦИОННО-ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ НАНОПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ КОМПЛЕКСАМИ НИКЕЛЯ С ОСНОВАНИЯМИ ШИФФА

Быков В.А

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

vabykov@ymail.com

Цель работы - исследование адсорбции и последующей полимеризации комплексов никеля (II) с основаниями Шиффа на поверхности пористого углеродного материала, используемого для производства двойнослойных суперконденсаторов.

В качестве исходных соединений использовали комплексные соединения никеля(II) с основаниями Шиффа: N,N'-этиленбис(салицилидениминато)никель(II) ([Ni(Salen)]) и N,N'-этиленбис(3-метоксисалицилидениминато)никель(II) ([Ni(3-MeOSalen)]). Общая методика синтеза исходных комплексов основана на конденсации бензальдегида и его производных с этилендиамином с последующей комплексацией получающегося лиганда. Идентификацию комплексов проводили методом ЯМР ^1H на приборе Jeol 400 MHz (Япония) в CDCl_3 . Для приготовления фоновых растворов использовали $(\text{Et}_4\text{N})\text{BF}_4$ (Aldrich, 98%). Растворитель – ацетонитрил (АН) (Криохром, марка 0).

В качестве углеродного материала использован активированный углерод марки YP-17D (Kuraray Chemicals). Удельная поверхность материала $1650 \text{ м}^2 \cdot \text{г}^{-1}$, характерный диаметр пор 1.7 ± 0.1 нм. Исследования электродов проводили с использованием методов циклической вольтамперометрии и гальваностатического заряда/разряда. Был применен компьютеризированный комплекс на основе потенциостата Epsilon2 (BAS). Исследования проводили в герметичной четырехэлектродной ячейке. Электродом сравнения служил хлоридсеребряный электрод MF-2062 (BAS) - Ag^+/Ag в $0.1 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1} (\text{Et}_4\text{N})\text{BF}_4/\text{АН}$.

Адсорбцию комплексов исследовали спектрофотометрическим методом (спектрофотометр СФ-2000, РФ). Исследования локализации полимеров поли-[M(Schiff)] в углеродном материале электродов проводили с использованием сканирующего электронного микроскопа ZEISS EVO-40 (Германия), снабженного рентгеновским микроанализатором.

Для изучения влияния количества адсорбированного комплексного соединения [Ni(Schiff)] на электрохимические характеристики электрода были выбраны поверхностные избытки 0.64, 0.36, 0.18 и $0.09 \text{ мкмоль} \cdot \text{см}^{-2}$.

Основные результаты работы:

1. Комплексы N,N'-этиленбис(салицилидениминато)никель(II) и N,N'-этиленбис(3-метоксисалицилидениминато)никель(II) специфически адсорбируются в нанопорах углеродного материала (диаметр пор 1.7 нм) применяемого для производства электродов двойнослойных суперконденсаторов. Определены условия получения заданных количеств комплексов в углеродном материале.
2. Установлена локализация модификатора в углеродном материале.
3. Предложен адсорбционно-электрохимический метод модификации электродов суперконденсаторов электроактивными полимерами, позволяющий на 50% увеличить емкость электрода.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МАГНЕТИТА

Васешенкова М.А., Дьяченко С.В.

Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)

satyon2008@yandex.ru

Магнитные жидкости (МЖ) – дисперсные системы, состоящие из ферромагнитных частиц различного класса, взвешенных в жидкостях-носителях, как правило, с добавлением стабилизатора (ПАВ). При взаимодействии МЖ с внешним магнитным полем, изменяются ее магнитные, оптические, реологические и другие свойства, которые определяют применение МЖ в технике и медицине. Основным параметром МЖ является величина намагниченности. Распространенные способы измерения намагниченности, такие как электромагнитный и метод магнитных весов, применяемые к МЖ, имеют существенные недостатки. Поэтому использование альтернативных методов исследования МЖ, например метод ЯМР, который является абсолютным методом измерения магнитной индукции, представляется весьма актуальным.

В работе исследовались дисперсные системы, содержащие наночастицы магнетита в различных растворителях без стабилизатора и со стабилизатором. Получение МЖ проводилось методом химической конденсации [1], импульсного электроразряда [2] и др.

Варьировались состав и условия синтеза, с целью изучения их влияния на структуру, размер частиц и свойства полученных МЖ. Анализ МЖ и дисперсной фазы проводился с помощью различных физико-химических методов (РФА, ИК-спектроскопия, СЭМ, ЯМР, рН-метрия и др.). Основным из них является метод ЯМР, который позволяет определить магнитные характеристики МЖ.

Проведены исследования образцов МЖ на различной основе с одинаковой концентрацией твердой фазы (магнетита), находящейся в равном концентрационном соотношении со стабилизатором. Определен средний размер частиц дисперсной фазы МЖ различными методами. Получены кривые намагничивания для образцов МЖ на приборе, описанном в [3], а также спектры ЯМР, из которых определены намагниченности насыщения.

Список литературы

1. Розенцвейг, Р. Феррогидродинамика: Пер. с англ. / Р. Розенцвейг – М.: Мир, 1989.- 356 с., ил.
2. Рутберг, Ф.Г. и др. Исследование физико-химических свойств наночастиц, полученных с помощью импульсных электрических разрядов в воде // Журнал технической физики. 2012, том 82, вып.12, с.33-36
3. Жерновой, А.И. Измерение магнитных полей методом нутации. – Л.: Энергия, 1979. – 104 с., ил.

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ЭЛЕКТРОЛЮМИНОФОРА СОСТАВА $\text{ZnS}:\text{Cu}$ ШУНГИТОВЫМ УГЛЕРОДОМ НА ЕГО СПЕКТРАЛЬНО-ЯРКОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Володина О.В.¹, Мякин С.В.¹, Рожкова Н.Н.², Огурцов К.А.¹, Сычев М.М.¹

¹ Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)

² Институт геологии Карельского научного центра РАН
evilramses@mail.ru

Люминофоры на основе полупроводников АІІВVI широко используются для изготовления электролюминесцентных панелей, различных индикаторов, дисплеев и других электронных устройств. Важной технологической задачей является регулирование их спектрально-яркостных характеристик за счет специфического легирования и модифицирования материала. В данной работе изучена возможность регулирования характеристик промышленного электролюминофора состава $\text{ZnS}:\text{Cu}$ (производства НПФ «Люминофор», г. Ставрополь) при осаждении на его поверхность наночастиц шунгитового углерода (ШУ) из водных дисперсий с концентрацией наночастиц 0.06 и 0.1 мг/л, полученных согласно методике, описанной в [1]. Размер кластеров ШУ в дисперсии составлял 53.6 ± 25.0 нм, а соотношение ШУ:люминофор варьировали в пределах 0.8 – 1.3 мкг/г.

Модифицирование привело к росту интенсивности электролюминесценции полученных образцов (при возбуждающем напряжении 180 В и частоте 400 Гц) в области 400–470 нм с увеличением количества осаждаемого ШУ, что коррелирует со снижением содержания на поверхности люминофора центров с pK_a 2.5 и ростом содержания центров с несколько более выраженной брэнстедовской кислотностью (pK_a 2.1). Корреляция между количеством указанных центров (согласно [2] образованных группами Cu_xSH), измеренным методом адсорбции кислотно-основных индикаторов, составляет приблизительно –0.99. Наблюдаемый эффект может быть обусловлен перераспределением электронной плотности в поверхностном слое с некоторым изменением электронных уровней примесных центров.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.В37.21.1644.

Список литературы

1. Рожкова Н. Н. Наноуглерод шунгитов. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. 100 с.
2. Бахметьев В.В., Сычев М.М., Корсаков В.Г. // ЖПХ. 2010. Т. 83. №. 11. С. 1170–1177.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОТОХИМИЧЕСКОГО ПОЛУЧЕНИЯ КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩИХ НАНОСТРУКТУР

Воронова А.И., Горбунова В.В.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

vvgorbunova@yandex.ru

Кобальтсодержащие системы наноразмерного диапазона наряду с наночастицами других переходных металлов являются в настоящее время объектом пристального исследования нанохимии, т.к. служат основой для получения функциональных наноматериалов. Известно, что кобальтсодержащие наночастицы обладают выраженными магнитными свойствами, могут использоваться в качестве добавок к смазочным материалам для уменьшения трения деталей машин, в системах записи и хранения информации, а также в качестве различных маркеров в медицине и биологии.

Наиболее важными в процессе получения наночастиц переходных металлов являются проблемы химической чистоты, получение структур одного размера и устойчивость при хранении.

Большинство применяемых в настоящее время способов получения наноструктур являются либо очень трудоемкими и требующими дорогой аппаратуры, либо не обеспечивают необходимой чистоты продукта вследствие загрязнения продуктами химического восстановления, или не позволяют контролировать процесс формирования монодисперсных наноструктур. Особенностью фотохимического способа получения является возможность целенаправленного получения чистых наноструктур с заданными свойствами за счет восстановления ионов металлов квантами света [2].

Целью данной работы является поиск путей получения кобальтсодержащих наноструктур в жидкой фазе с помощью фотохимического восстановления комплексов кобальта (II).

Для реализации поставленной цели были синтезированы следующие комплексы: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]$, $\text{Na}_2[\text{CoЭДТА}]$ и $\text{Na}_4[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$. Синтез комплексов осуществлялся на основе обменных реакций комплексообразования [1]. В результате проведенных исследований установлено, что наиболее перспективными для фотохимического получения кобальтсодержащих частиц являются комплексы $\text{Na}_2[\text{CoЭДТА}]$ и $\text{Na}_4[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ в водной и водно-спиртовой средах. Исследованы спектральные характеристики фотолитов в зависимости от концентрации и природы комплекса.

Список литературы

1. Руководство по неорганическому синтезу/ Под ред. Г.Брауэра. М.: Мир, 1985. Т.4.
2. Логинов А.В., Горбунова В.В., Бойцова Т.Б. // ЖОХ. 1997. Т. 67. Вып. 2. С.189.

ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ В ПЛЕНКАХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С ОСНОВАНИЯМИ ШИФФА

Давыденко Л.В.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
luba.davydenko@gmail.com

Солнечная энергия имеет первостепенную важность среди всех возобновляемых энергетических ресурсов. Простым и эффективным способом преобразования солнечной энергии в электричество являются фотоэлектрические устройства. Главным недостатком существующих солнечных фотоэлементов является их стоимость. Одним из основных направлений в этой области является поиск новых сенсibilизаторов, используемых в солнечных фотоэлементах (в настоящее время в качестве сенсibilизаторов используются комплексы редких элементов, например, рутения). В качестве сенсibilизаторов могут быть также использованы полимерные комплексы переходных металлов с основаниями Шиффа.

В данной работе показано, что при облучении светом с длиной волны 468 нм полимерные комплексы никеля с основаниями Шиффа в восстановленном состоянии проявляют фотогальванический эффект (рис.). Величина эффекта зависит от режима полимеризации (наибольший эффект проявляют полимеры, полученные в потенциостатическом режиме). Показано также влияние природы заместителей на величину фотогальванического эффекта. Так, введение донорного заместителя в лигандное окружение исходного мономерного комплекса приводит к уменьшению значения фотогальванического эффекта по сравнению с данными для аналогичного полимерного комплекса, не содержащего заместителей в лигандном окружении (рис.).

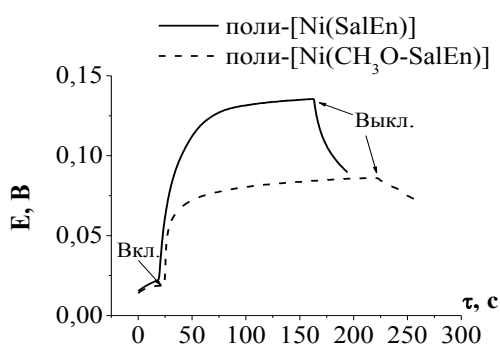


Рис. Изменение потенциала (отн. AgCl/Ag, 0,1 моль/л Et₄NBF₄/АН) модифицированных полимерными комплексами стеклоуглеродных электродов при облучении светом с длиной волны 468 нм.

Список литературы

1. Д. Ю. Парашук, А. И. Кокорин. // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2008, т. LII, № 6.
2. W.H. Lai, Y.H. Su, L.G. Teoch, M.H. Hon. // Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 2008, 195.

ФОТОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ НАНОРАЗМЕРНЫХ МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ ПЛЕНОК ИЗ КОМПЛЕКСОВ МЕДИ (II) С АМИНОКИСЛОТАМИ

Железняк А.А., Исаева Е.И.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
katiavolkova@yandex.ru

Уникальные оптические, электрические, каталитические свойства наноразмерных частиц металлов вызывают большой интерес в области разработки новых материалов. Наиболее перспективными областями применения тонких пленок меди являются микро- и наноэлектроника.

Целью данной работы является фотохимический синтез медьсодержащих пленок из водных растворов комплексов меди (II) с аспарагиновой и глутаминовой кислотами, изучение их оптических свойств, состава и структуры, зависимости эффективности формирования металлической фазы от природы и концентрации медьсодержащих комплексов.

В результате работы осуществлен синтез комплексных соединений меди(II) с глутаминовой ($K_2[CuGlu_2]$) и аспарагиновой ($K_2[CuAsp_2]$) кислотами. Показано, что данные комплексы являются фоточувствительным к УФ свету; подобран оптимальный концентрационный состав комплексов для получения устойчивых наноразмерных медьсодержащих пленок; изучены состав и морфология образовавшихся пленок с помощью электронной микроскопии и энергодисперсионного анализа.

В работе установлено, что облучение тонкого слоя 0.01М водного раствора $K_2[CuGlu_2]$ в отсутствие стабилизаторов приводит к формированию на поверхности кварцевого стекла островковой пленки красного цвета, состоящей из наночастиц меди сферической формы, характеризующихся максимумом плазмонного поглощения при 580-590 нм. Зависимость эффективности формирования медных пленок от концентрации комплекса $K_2[CuGlu_2]$ показала, что наиболее оптимальным является диапазон концентраций от $5 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л.

При облучении водного раствора $K_2[CuAsp_2]$ образуется островковая пленка желтого цвета, состоящая из частиц Cu_2O в диапазоне размеров от 300 до 600 нм с максимумом поглощения при 420-450 нм. Не зависимо от времени облучения и концентрации комплекса, наночастицы меди не устойчивы и в растворе превалируют оксидные формы.

Показано, что фотолиз растворов $K_2[CuAsp_2]$ в диапазоне концентраций от $5 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л приводит к образованию только наноформ оксида меди(I). Увеличение концентрации до $5 \cdot 10^{-1}$ моль/л способствует образованию металлических наночастиц, однако при длительном фотолизе происходит их окисление до оксидов меди.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ОКСИДА ТИТАНА (IV) И НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА

Ильина О.И., Бойцова Т.Б.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

new-helgs@rambler.ru

Внедрение наночастиц благородных металлов в структуру TiO_2 катализаторов является одним из перспективных способов повышения их производительности. Известно [1], что эффективность фотокаталитических реакций с участием TiO_2 лимитируется высокой скоростью рекомбинации фотоиндуцированных пар электрон-дырка и нечувствительностью TiO_2 к видимому свету. Однако модификация TiO_2 металлическими частицами, выполняющими роль разделителей заряда, снижает возможность рекомбинации электрон-дырка. Кроме того, локализация плазмонных полос поглощения наночастиц в видимой области спектра способствует расширению области светочувствительности фотокатализатора [2].

Одним из способов получения композитов « TiO_2 /частицы металла» является темплатный синтез. В данной работе представлены результаты синтеза структурированного материала состава TiO_2/Ag с использованием в качестве темплата хвойной беленой целлюлозы. Выбор целлюлозы обусловлен ее волокнистой структурой, высокой адсорбционной способностью, хорошей смачиваемостью и химической стойкостью к используемому растворителю.

Для формирования волокнистой структуры катализатора темплат пропитывали раствором алкоксида титана (IV) в пропаноле-2, содержащим добавки нитрата серебра AgNO_3 , и отжигали при 1000°C на воздухе. Диапазон концентраций нитрата серебра составлял $1.2 \times 10^{-2} - 4.7 \times 10^{-2}$ моль/л. Установлено, что термическое удаление темплата приводит к образованию материала, повторяющего форму исходных волокон целлюлозы, с пористыми стенками и полостями. При этом добавки нитрата серебра способствуют образованию рыхлых стенок, состоящих из отдельных частиц.

Изучение структуры и состава полученного наноструктурированного материала анализировалась методами ИК-спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии, дифракции рентгеновских лучей. Исследование фотокаталитических свойств данного материала проводилось на примере реакции фотокаталитического разложения красителя метилового оранжевого в водной суспензии катализатора.

Список литературы

1. Yu J., Xiong J., Cheng B., Liu S. // Appl. Catal. B: Environ. 2005. V. 60. N 3-4. P. 211.
2. Stathatos E., Petrova T., Lianos P. // Langmuir. 2001. Vol. 17. N 16. P. 5025.

БИАДЕРНЫЕ ЦИКЛОМЕТАЛЛИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ Pt(II) И Pd(II) С МЕТАЛЛ-МЕТАЛЛ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗЬЮ

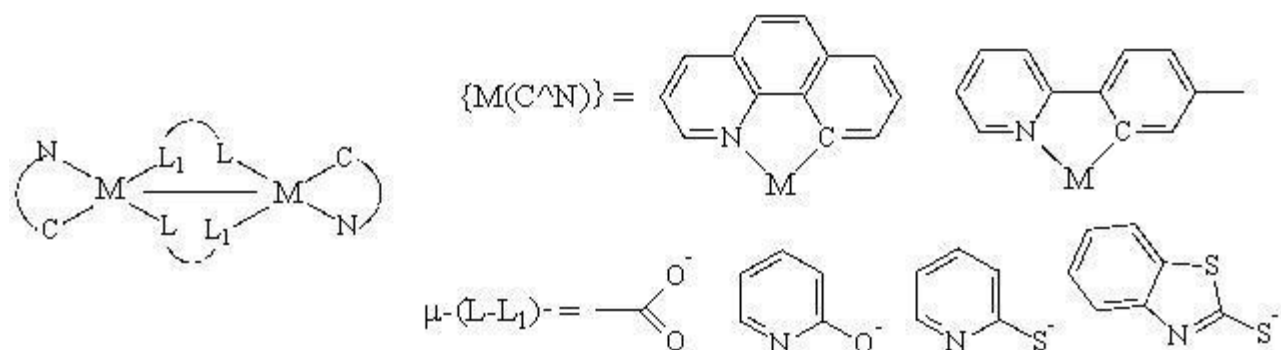
Катленок Е.А., Балашев К.П.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

taylepton@gmail.com

Специфика электронного строения биядерных комплексов Pd(II), Pt(II), Rh(I), Ir(I) возможность образования металл-металл химической связи и формированию s^* орбитали в качестве высшей заполненной МО, что приводит как к высокой каталитической активности таких комплексов в реакциях функционализации С-Н связей, так и значительному изменению их оптических и электрохимических свойств [1].

В настоящей работе получены, идентифицированы по составу и строению, а также исследованы оптические и электрохимические свойства биядерных комплексов Pt(II) и Pd(II) с металл-металл химической связью на основе периферийных циклометаллированных бензо[h]хинолина, 2-толилпиридина и мостиковых ацетатных, 2-гидроксопиридинатных, 2-меркаптопиридинатных и 2-меркаптотиазолатных лигандов:



Результаты ЯМР ^1H в CDCl_3 растворе и ИК спектроскопии в таблетках KBr показывают антисимметричное пространственное положение периферийных циклометаллированных и мостиковых 2-гидроксо-, 2-меркапто- пиридиновых и тиазольных лигандов в составе полученных комплексов.

Показано, что образование металл-металл связи в $[M(C^{\wedge}N)(\mu-(L-L_1))]_2$ комплексах приводит к длинноволновой полосе поглощения [(400-500) нм] и флуоресценции в красной области спектра [(620-770) нм] в результате спин-разрешенного и спин-запрещенного оптических переходов переноса заряда металл-металл-циклометаллированный лиганд.

Вольтамперограммы окисления $[\text{Pd}(C^{\wedge}N)(\mu-(L-L_1))]_2$ характеризуются двумя одноэлектронными волнами в результате последовательного окисления каждого металлического центра до Pd(III). Повышенная устойчивость биядерных комплексов Pt(III) определяет двухэлектронное окисление комплексов платины.

Рассмотрено влияние природы металла, периферийных и мостиковых лигандов на изменение оптических и электрохимических свойств биядерных комплексов.

Список литературы

Bercaw J.E., Durell A.C., Gray H.B., Green J.C., Hazari N., Labinger J.A., Winkler J.R. // Inorg. Chem. 2010. Vol. 49. No 4. P. 1801-1810.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПАССИВАЦИИ ЛАТУНИ

Кузьменко А.А., Бойцова Т.Б.

*Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
a.a.kuzmenko@chemomsu.ru*

Активное использование изделий из медных сплавов (латуней, бронз, мельхиора) предполагает их износ, потускнение и повышенный риск коррозионного воздействия. Всё это ставит вопрос о нахождении способов защиты изделий от внешних воздействий. Одним из способов является пассивация.

Процесс пассивирования заключается в формировании на поверхности металлов тонких пленок преимущественно окисной или окисно-солевой природы. Эффективность защитного действия таких пленок зависит как от состава обрабатываемого сплава, так и от способа их пассивирования. В настоящее время для пассивации меди и ее сплавов используют нитриты щелочных и щелочноземельных металлов, неорганические и органические хроматы, соли высших карбоновых кислот. Однако нитриты и хроматы токсичны, а применение высших карбоновых кислот не всегда удобно с технологической точки зрения, так как при использовании даже невысоких концентраций на поверхности может образовываться воскообразный налет, а на изделиях с развитой поверхностью – сгустки. Кроме того, данные композиции могут обеспечить защиту от воздействия окружающей среды лишь при межоперационном хранении изделий или при их кратковременной эксплуатации в легких климатических условиях. Поэтому поиск путей пассивации поверхности является актуальным.

Целью работы явилась разработка пассиватора, модифицирующего поверхность медных сплавов за счет формирования устойчивых ультратонких слоев, способных повышать коррозионную стойкость в процессе хранения и эксплуатации.

Для исследований были выбраны латуни марок Л63 и Л68. Результаты проведенных экспериментов показали, что для сокращения количества операций по подготовке поверхности образцов наряду с пассивирующим компонентом в композицию необходимо вводить соединения, выполняющие функцию «очистителей». В качестве подобных были выбраны соединения, способные образовывать устойчивые комплексы с компонентами сплава: этилендиамин, этилендиаминтетраацетат натрия, тартрат калия-натрия, глицин, 2,2'-дипиридил. Установлен диапазон концентраций, который в зависимости от природы лиганда составляет 0,01-0,1 моль/л. Для повышения смачиваемости поверхности образцов в растворы вводилось ПАВ – этоксилированный олеиловый эфир гликолевой кислоты.

ИССЛЕДОВАНИЕ БАКТЕРИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ ФОТОХИМИЧЕСКИ ПОЛУЧЕННЫХ ДИСПЕРСИЙ НАНОЧАСТИЦ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

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

Известно, что некоторые металлические наночастицы проявляют выраженную биологическую (антимикробную) активность и могут применяться в экологических и медицинских целях. Например, серебряные наночастицы используются в фильтрующих устройствах для очистки питьевой воды. Кроме того, известны различные составы с бактерицидными свойствами, применяемые в строительстве и других областях техники, в композицию которых входят бактерицидные компоненты. Особое место в ряду специфических свойств покрытий с фунгицидными и биоцидными свойствами занимают покрытия, предназначенные для защиты влажных помещений и древесины, препятствующие распространению грибковых бактерий, а также краски, специфические свойства которых направлены на подавление биообрастания подводной части судов. Большое значение придается также особым свойствам составов, обеспечивающих защиту лакокрасочных материалов от воздействия микроорганизмов при хранении. В настоящее время используются фунгицидные и бактерицидные добавки, большинство из которых очень токсичны. В настоящее время чаще всего в качестве носителей наночастиц используют углеродные материалы.

Особенностью наночастиц металлов или их оксидных форм, полученных фотохимическим восстановлением комплексных ионов металлов является их химическая чистота, однородность по размерам, устойчивость при длительном хранении, вследствие облучения фотолинов УФ - светом.

Целью данного исследования является сопоставление эффективности взаимодействия фотохимически полученных из комплексных соединений наночастиц металлов I В Периодической системы и водных дисперсий наночастиц, полученных путем химического восстановления ионов, с микроорганизмами *Saccharomyces cerevisiae*.

На примере наночастиц серебра и меди показано, что наиболее эффективно видоизменение клеток культуры наблюдается при контакте их с водными дисперсиями серебра и меди, полученными при облучении УФ светом водных растворов солей серебра и меди в течение 30-60 минут. Дисперсии порошков металлов, полученные механическим диспергированием остаются неактивными по отношению к исследуемой культуре.

ПОЛУЧЕНИЕ НАТРИЯ-ЕНОЛЯТОВ ЭТИЛОВОГО ЭФИРА 2-ГИДРОКСИ-4-ОКСО-4-МЕТИЛ И ЭТИЛ-2-БУТЕНОВОЙ КИСЛОТЫ И ИХ КОМПЛЕКСЫ С КАТИОНАМИ КОБАЛЬТА И НИКЕЛЯ

Малышева Н.И., Ткачева Т.А.

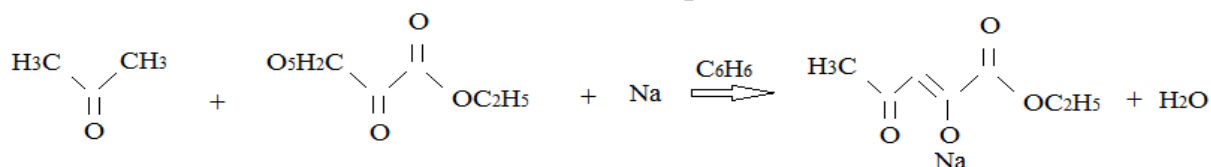
Оренбург, ОГУ

nadenka.malysheva@mail.ru

Синтезирован Na-енолят этилового эфира 2-гидроксид-4-оксо-4-метил-2-бутеновой кислоты.

В круглодонной колбе смешали 25 ммоль ацетона и 25 ммоль диэтилоксалата, добавили 50 мл бензола и при перемешивании по кусочкам 25 ммоль натрия. Смесь оставили в холодильнике на 2 суток. Высушенное вещество представляет собой рыхлый порошок светло-желтого цвета.

Масса вещества составила 3,12 г, выход равен 69,33 %, $T_{пл.}$ 210 – 212 °С.



Также был синтезирован Na-енолят этилового эфира 2-гидроксид-4-оксо-4-этил-2-бутеновой кислоты.

Комплексообразование синтезированных карбонилсодержащих субстратов с катионами кобальта.

Растворили 6 ммоль Na-енолят этилового эфира 2-гидроксид-4-оксо-4-метил-2-бутеновой кислоты в 30 мл воды и 3 ммоль ацетата кобальта в 30 мл воды. Смешали растворы в один стакан и наблюдали выпадение комплекса в виде оранжевого рыхлого осадка. Отфильтровали на воронке Шотта, высушили. Масса вещества составила 0,51 г, выход равен 45,5 %, $T_{пл.}$ 130 – 132 °С.

Также были получены комплекс кобальта с натрий-енолятом этилового эфира 2-гидроксид-4-оксо-4-этил-2-бутеновой кислоты и комплексы никеля с натрий-енолятами.

Таблица Тепловой эффект химических реакций образования комплексов кобальта и никеля.

Вещество	C ₁₄ H ₁₈ O ₈ Co					C ₁₄ H ₁₈ O ₈ Ni				
T, K	298	308	318	328	338	298	308	318	328	338
- ΔH *10 ⁶ , Дж/моль	10,44	10,74	11,04	11,34	12,64	13,92	14,31	14,70	15,09	15,48

Список литературы

3. Хаузер Ч.Р. Конденсация сложных эфиров и смежные реакции, 1948. С.345-398.
4. Козьминых В.О. Конденсация Клайзена метилкетон с диалкилоксалатам.// Вестник ОГУ, 2007.

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТ НА СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА 3-(2-БЕНЗОТИАЗОЛИЛ)-7-(ДИЭТИЛАМИНО)-КУМАРИНА И ЕГО Pd-КОМПЛЕКСА

Мина М.В., Пузык М.В.

*Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И.Герцена,
puzyk@mail.ru*

Кумарин-6 (3-(2-бензотиазолил)-7-(диэтиламино)-кумарин) и другие родственные соединения – это эффективные лазерные красители, флуоресцентные зонды в биологии, а также циклометаллирующие лиганды нового класса люминесцирующих комплексов Ir(III), Pt(II) и Pd(II).

Имеющееся небольшое число работ о влиянии кислот/оснований на кумариновые красители указывает на разнонаправленное изменение их спектральных характеристик. Поэтому цель данной работы – исследование влияния одноосновных кислот (HCl, HClO₄, HNO₃ и CH₃COOH) на люминесценцию водонерастворимого кумарина-6 (С-6) и его палладиевого комплекса [PdEnC-6]ClO₄ (En- этилендиамин) в ряде органических растворителей (ацетонитрил, ацетон, бутанол-1 и этанол (96%)) и адсорбционно-иммобилизованном виде на бумаге.

Установлено, что уксусная кислота и вода в органических растворителях не уменьшают интенсивность люминесценции кумарина-6 и его комплекса в концентрационном диапазоне 4÷0 М, а лишь незначительно батохромно смещают спектр за счет пересольватации. В ацетонитриле HClO₄ и HCl тушат коротковолновый пик люминесценции при соотношении кислота-краситель 1-1, а HNO₃ – 1:10. В ацетоне, бутаноле и этаноле для HClO₄ и HCl соответственно 1:10, 1:100, 1:1000, для HNO₃ в этих растворителях соотношение 1:1000.

Также было установлено, что кумарин-6 нанесенный на бумагу изменяет цвет в водных растворах кислот при pH меньше 1.6 с переходом окраски желто-зеленый – розовый. Поэтому, адсорбционно-иммобилизованный на бумаге кумарин-6 может быть использован в повседневной практике как кислотно-основной индикатор.

ФОТОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ Ag/Co

Нагиева Е.Н., Исаева Е.И.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
katiavolkova@yandex.ru

Изучение кобальтсодержащих наноструктур, а также островковых пленок на их основе, расположенных на диэлектрических подложках, представляют научный и прикладной интерес. Благодаря уникальным магнитными свойствам материалы на основе кобальтсодержащих пленок могут использоваться в электронике, при записи информации.

Цель работы – фотоинициированное осаждение серебряно-кобальтовых покрытий на поверхность кварца, изучение их структуры и кинетических закономерностей формирования.

В качестве фоточувствительных систем для получения частиц кобальта использовали состав, применяемый для осаждения кобальта из водных растворов химического кобальтирования, содержащий, моль/л: $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – 0.10; NH_4Cl – 0.93; $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ – 0.30; NaH_2PO_2 – 0.05, pH = 9 [1]. Для более эффективного формирования частиц кобальта в раствор кобальтирования вводили нитрат серебра с концентрацией $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

Фотоосаждение частиц проводили в кварцевой кювете с длиной оптического пути 1 мм, путем облучения нефiltroванным светом лампы ДРШ-1000 при температуре не более 30 °С.

Формирование биметаллических частиц Ag/Co изучали спектрофотометрически (СФ-2000), а также с помощью сканирующего электронного микроскопа Zeiss EVA-40.

Облучение раствора, содержащего ионы кобальта (II) (C_m $1 \cdot 10^{-1}$ М) и серебра (C_m $5 \cdot 10^{-4}$ М) через стенку кюветы, находящуюся в контакте с раствором, приводит к формированию пленки, состоящей в основном из серебра, о чем свидетельствует наличие на начальных временах облучения полосы поглощения при 420 нм и последующий ее рост. Через 120 мин облучения наблюдается рост значений оптической плотности на всем диапазоне длин волн, что может подтверждать формирование частиц кобальта. Результаты сканирующей электронной микроскопии пленок, полученных при облучении раствора в течение 120 мин, свидетельствуют о формировании сферических частиц с размером не превышающем 100 нм. По данным энергодисперсионного анализа в образце присутствуют линии серебра при 2,56 кэВ, кобальта при 0,7 и 0,78 кэВ, а также линии, кислорода, кремния серий L_β и K_α при 0,4 и 0,5 кэВ соответственно. При этом содержание серебра в образце составляет 16,13, а кобальта 2,87 атомных %.

Список литературы

1. Шалкаускас М, Вашкялис А. Химическая металлизация пластмасс, Ленинград: Химия, 1985.144 с.

ОСОБЕННОСТИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ TiO_2 В УСЛОВИЯХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Олещенко В.С.

Санкт-Петербург, СПбГТИ(ТУ)

v.oleshchenko@yandex.ru

Интерес к исследованию особенностей протекания процессов фазообразования в системах, имеющих пространственные ограничения нанометровых масштабов, обусловлен необычным поведением компонентов в таких системах [1-3].

В настоящей работе исследовался процесс кристаллизации оксида титана в условиях пространственных ограничений в виде наночастиц диоксида циркония при гидротермальной обработке.

Исходные композиции с различным соотношением компонентов в системе $\text{ZrO}_2\text{-TiO}_2$ получены осаждением гидроксида титана $\text{TiO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ из 0.4 М раствора хлорида титана в суспензии наночастиц диоксида циркония, предварительно полученных в гидротермальных условиях. Используемый диоксид циркония представлял собой полностью кристаллический материал, преимущественно тетрагональной модификации ($t\text{-ZrO}_2$) со средним размером частиц 15 ± 3 нм и достаточно узким распределением частиц по размерам.

Гидротермальная обработка полученных композиций проводилась в широком диапазоне варьирования значений параметров: температуру и продолжительность изотермической выдержки меняли от 150 до 400°C и от 30 мин. до 24 часов соответственно, давление составляло 70 МПа.

Полученные образцы были исследованы комплексом методов физико-химического анализа, включающем рентгеноспектральный микроанализ, рентгенофазовый анализ, ИК-спектроскопию и электронную микроскопию. Размеры области когерентного рассеяния определяли по уширению линий рентгеновской дифракции с использованием формулы Шеррера.

Экспериментально показано влияние пространственных ограничений, формирующих наноразмерные области в исследуемой системе, на химические и фазовые превращения диоксида титана.

Список литературы

- [1] Альмяшева О.В., Гусаров В.В. Зародышеобразование в средах с распределенными в них наночастицами другой фазы // ДАН. 2009. Т. 424. №5. С. 641-643.
- [2] Альмяшева О.В., Гусаров В.В. Образование наночастиц и аморфного оксида алюминия в системе $\text{ZrO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-H}_2\text{O}$ в гидротермальных условиях // Журнал неорганической химии. 2007. Т. 52. №8. С. 1194-1196.
- [3] Василевская А.К., Альмяшева О.В. Фазообразование в системе $\text{ZrO}_2\text{-TiO}_2$ в условиях гидротермальной обработки // Наносистемы: физика, химия, математика. 2012. Т. 3, №4. С.75-81.

ВЛИЯНИЕ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ПОВЕРХНОСТНО-МОДИФИЦИРОВАННОГО МЕТАЛЛА-НАПОЛНИТЕЛЯ НА АНТИФРИКЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СМАЗКИ

Пархоменко А.Д., Ремзова Е.В.

Санкт-Петербург, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
wiiitch@mail.ru

В результате математической обработки представленных в работе [1] опытных зависимостей интегрального показателя трения D трибологической пары со смазкой на основе масла И-20 от реакционной способности (р.с.) металлического порошка-наполнителя, модифицированного в парах четвертичных соединений аммония (ЧСА), предложены следующие уравнения для описания взаимосвязи $D = F(\text{р.с.})$.

Для трибосистем с наполнителями на основе

- алюминия: $D(\text{р.с.}) = 572 + 8.75x + 1013 \cdot (x - 38.2) \cdot \exp(-0.319(x - 38.2))^2$ (1)

- меди: $D(\text{р.с.}) = 2170 + 8890x + 2.48 \cdot 10^{17} \cdot (x - 0.218)^6 \cdot \exp(551(x - 0.218))$ (2)

- никеля: $D(\text{р.с.}) = 1684 - 8009x + 1438 \exp(-243049(x - 0.169)^2)$ (3)

Приведенные уравнения на основе экспоненты позволили повысить точность аппроксимации значений D для Al- и Cu- содержащих трибосистем по сравнению с уравнениями, применявшимися ранее [1]. Относительная погрешность аппроксимации была снижена до 4-6 %.

Довольно сложные зависимости $D = F(\text{р.с.})$ для каждого из металлов удалось свести к уравнению вида:

$D = A + Bx + C(x - x_0)^n e^{\beta(x - x_0)^i}$, где $x = \text{р.с.}$; x_0 – значение р.с. для экстремума D ; A, B, C, n, β, i представляют собой характеристические для каждого вида металла безразмерные константы; $i=1$ (Cu), $i=2$ (Ni, Al).

Слагаемое на основе экспоненты, по сути, «ответственно» за нелинейные эффекты зависимости $D = F(\text{р.с.})$. Это позволяет при любом текущем значении р.с. в изученном интервале оценивать соотношения линейной и нелинейной компоненты для зависимости $D = F(\text{р.с.})$. Например, анализ показывает, что при $x \rightarrow x_0$ нелинейные эффекты минимизируются.

Формулы для описания зависимости $D = F(\text{р.с.})$ позволяют, в частности, оценивать и предсказывать антифрикционные свойства трибосистемы по реакционной способности наполнителя в режиме граничного трения при одинаковых трибологической паре, нагрузочном давлении, веществе и вязкости масла. Например, по уравнению (3) для образца с р.с.=0,167 $D=1080$; в опыте - 1100 ± 30 . Описанные нелинейные зависимости $D = F(\text{р.с.})$ отражают, очевидно, специфику действия металлических порошков-наполнителей, содержащих на поверхности нанопленки нанесенных азотсодержащих катионных ПАВ на основе ЧСА.

Работа выполнена по государственному заказу Минобрнауки РФ, проект №5279.

Список литературы

1. Сырков А.Г., Тарабан В.В., Назарова Е.А. // Конденсированные среды и межфазные границы. 2012. Т. 14. №2. С. 150-154.

НЕЛИНЕЙНОСТЬ СВОЙСТВ ГЕТЕРОГЕННЫХ СИСТЕМ, СОДЕРЖАЩИХ ПОВЕРХНОСТНО-МОДИФИЦИРОВАННЫЕ МЕТАЛЛЫ

Рак С.Н., Назарова Е.А., Сырков А.Г.

Санкт-Петербург, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
elenanzrv@rambler.ru

Изучение нелинейности свойств поверхностно-наноструктурированных металлов и материалов на их основе представляет значительный теоретический и практический интерес. Это важно для объяснения синергетических эффектов в рассматриваемых системах и развития прогностических методов в наноиндустрии.

Сравним экспериментальные зависимости вида $p.c.=\Phi(a)$, $D=f(a)$ и $D=F(p.c.)$ из работы [1] и основные тенденции усиления нелинейности свойств для серии металлов (Ni, Al, Cu), поверхностно-модифицированных в парах катионных ПАВ. Здесь как D обозначен интегральный показатель трения в трибосистеме с металлосодержащей смазкой, a – величина адсорбции паров воды на металле (характеризует гидрофильность поверхности), $p.c.$ – реакционная способность металла при окислении.

Расчет коэффициента линейной корреляции $|R_{\text{лин}}|$ по методу наименьших квадратов с помощью Excel для значений $p.c.$ и a показывает следующее. $|R_{\text{лин}}|$, в зависимости от вида исходного металла, уменьшается в ряду: Ni, Cu, Al (табл.). Следовательно, в ряду Ni, Cu, Al происходит усиление нелинейных эффектов в зависимости реакционной способности поверхностно-модифицированных металлов от их гидрофильности.

Таблица

Усиление ($\rightarrow$) нелинейности в зависимостях $p.c.$ от a для порошка-наполнителя на основе разных металлов ($|R_{\text{лин}}|$ – коэффициент линейной корреляции)

Вид металла	Вид аппроксимирующего уравнения $p.c.=\Phi(a)$	$ R_{\text{лин}} $	Средняя $S_{\text{уд.}}$ образцов, $\text{м}^2/\text{Г}$
Ni	$p.c. = -0.039 + 8.748x + 0.041 \cdot \exp(-(400(x - 0.019))^2)$	0.750	0.50 ± 0.04
Cu	$p.c. = 0.15 + 68.82x^2 + 0.022 \cdot \exp(-(980(x - 0.026))^2)$	0.614	0.34 ± 0.02
↓ Al	$p.c. = 500 \cdot x^2 - 1.74 \cdot \frac{\ln(x)}{x} + 17.6 \cdot \exp(-(200(x - 0.16))^2)$	0.147	2.62 ± 0.10

Нелинейность взаимосвязей $D=f(a)$ и $D=F(p.c.)$ возрастает в ряду Al, Cu, Ni [2]. Разнонаправленность рядов усиления нелинейных эффектов для зависимостей $p.c.=\Phi(a)$ и $D=f(a)$, $D=F(p.c.)$ объясняется превалированием влияния кривизны твердой поверхности на реакционную способность и, соответственно – влияния стабильности системы (адгезии компонентов) на антифрикционные свойства.

Список литературы

1. Сырков А.Г., Тарабан В.В., Назарова Е.А. // Конденсированные среды и межфазные границы. 2012. Т. 14. №2. С. 150-154.
2. Назарова Е.А., Сырков А.Г., Тарабан В.В., Ремзова Е.В. // Конденсированные среды и межфазные границы. 2012. Т.14. №4. С. 448-452.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КИСЛОТ НА СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА КУМАРИНА-6 И КУМАРИНА-30

Хассо М.А., Пузык М.В.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И.Герцена,
puzyk@mail.ru

Кумарин-6 и кумарин-30 (рис.1) – это представители большого класса эффективных лазерных красителей. Однако век лазеров на основе растворов красителей заканчивается и поэтому данная работа, отчасти, предлагает новое направление использования красителей.

Цель данной работы – сравнительное исследование влияния одноос-



новных кислот на спектрально-люминесцентные свойства кумарина-6 и кумарина-30 в гомогенном (органические растворители) и гетерогенном состоянии.

Впервые исследовано влияние кислот (хлорной и азотной) на люминесцентные свойства кумарина-30 в ацетонитриле и этаноле (рис.2.).

Сравнительный анализ влияния кислот на спектрально-люминесцентные свойства кумарина-6 и кумарина-30 в органических растворителях позволил определить механизм протонирования молекул красителей, концентрационный диапазон кислот в котором протинируются молекулы кумариновых красителей.

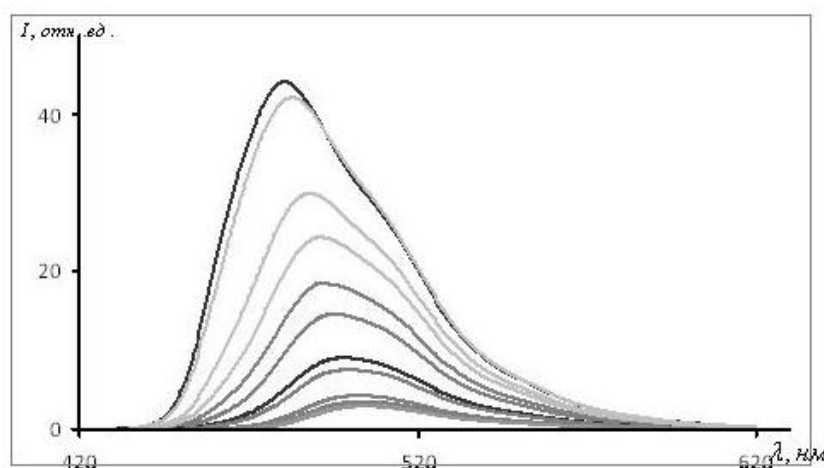


Рис. 2. Влияние концентрации HClO_4 (от 0 до 0.1 М сверху вниз) на спектры люминесценции кумарина-30 в ацетонитриле.

Предложено использовать данные красители для создания люминесцентного рН-метра.

СЕКЦИЯ 4

ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ С УЧАЩИМИСЯ

Бортничук В.А., Боровик А.А.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

VasGenius@mail.ru

Проблема развития исследовательской деятельности учащихся (и исследовательских умений школьников как ее составляющей) не является новой. В работах Г.Н. Альтшуллера, Т.К. Александровой, Л.С.Выготского, В.Н. Давыдова, И.Я. Лернера, М.И. Махмутова, П.А. Оржековского, М.С. Пак, А.П. Тряпицыной и др. рассматриваются закономерности реализации и развития у учащихся опыта исследовательской деятельности. Анализ психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования показал, что формирование у учащихся исследовательских умений является актуальным и в настоящее время. Следует заметить, что в связи с изменением методологических подходов, целей и принципов к построению процесса обучения снова возрос интерес к развитию исследовательской деятельности учащихся. Не случайно, в Концепции развития российского образования отмечается, что одной из актуальных целей образования становится формирование определенного набора исследовательских умений у учащихся.

Экспериментальный этап эколого-химических исследований при реализации творческих проектов с учащимися осуществляется на базе факультета химии РГПУ им. А.И. Герцена, где они проводят практическую часть исследования, обрабатывают полученный эмпирический материал, анализируют, систематизируют и интерпретируют полученную информацию.

В процессе работы над исследовательским проектом эколого-химического содержания мы формируем у учащихся следующие умения: анализировать и обобщать знания из различных областей химии, устанавливать причинно – следственные связи между явлениями, выделять главные признаки явления, выдвигать гипотезу, наблюдать, проводить эксперимент и прогнозировать его результаты.

В процессе исследования установлено, что учащиеся активно включаются в проведение химико-экологических исследований с использованием специфических методов химического анализа.

Список литературы

1. Оржековский П. А. Формирование у учащихся опыта творческой деятельности при обучении химии [Текст] / П.А. Оржековский. – М., 1997. – 121с.
2. Толетова М.К. Подготовка студентов к организации и проведению химико-экологических исследований с учащимися [Текст] /М.К. Толетова, Е.Б. Яблонская, В.А.Бортничук // Актуальные проблемы химического и экологического образования: материалы 59 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием. 18-21 апреля 2012 г., С.-Петербург. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. – С. 329-332.

РОЛЬ УЧЕТА СТИЛЯ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Ганина А.Ю., Пичугина Г.А.

Саратов, СГУ им. Н.Г.Чернышевского

alinaug@mail.ru

Знание стилей обучения учащихся играют важную роль для структурирования учебного процесса. Кроме того, этот факт влияет не только на уровень знания учащихся, но и на активизацию их учебной деятельности. Согласно исследовательским работам Д.Колба по подходам к обучению можно выделить следующие типы учащихся - активисты, мыслители, теоретики и прагматики. С целью определения стилей обучения учащихся в учебных заведениях нами было проведено исследование по методике Джейн Льюиса, на базе МОУ «Средней школы № 34» и МАО «МБЛ» г. Саратова, а также среди студентов СГУ. Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица

Результаты исследования обучаемых с целью определения их
стиля обученности

стиль обучения	учащиеся 8 ^х классов	учащиеся 9 ^х классов	студенты I- V курсов
активисты	36%	34%	40%
мыслители	33%	25%	31%
теоретики	19%	27%	13%
прагматики	12%	14%	16%

Результаты исследования показали, что из 197 респондентов 35% являются активистами, 32% - мыслителями, 25% - теоретиками, 18% - прагматиками, то есть примерно в равной степени в учебный процесс вовлечены учащиеся с различными стилями обучения. Таким образом, для повышения уровня знаний учащихся и активизации их учебной деятельности, процесс обучения необходимо построить так, чтобы были созданы условия для развития детей с разными стилями обученности.

Однако, как показал анализ школьных учебников по химии, их содержание в основном ориентировано на обучение учащихся-теоретиков и активистов, и в меньшей степени на прагматиков и мыслителей. Поэтому необходимы методические разработки уроков, помогающие учителю построить учебный процесс так, чтобы в процессе урока активизировать учебную деятельность учащихся с различными стилями обученности.

Для решения создавшейся проблемы нами разработаны авторские конспекты уроков по изучению химии в 8-9-х классов, которые включают задания и упражнения ориентированные на учащихся с различным типом обученности, а также современные педагогические технологии, позволяющие активизировать учебную деятельность всех учащихся.

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ

Гуськова Е.В., Пичугина Г.А.

Саратов, СГУ им. Н.Г.Чернышевского

helen.guskova@yandex.ru

В настоящее время переоценить значение дистанционного обучения сложно, так как оно является для одних детей единственным способом изучения предмета, а для других дополнительным средством обучения. Дистанционно обучаться могут не только дети с ограниченными возможностями, но и дети, которые имеют большое число пропусков занятий по различным причинам, или проявляют желание углубить свои знания по предмету. В этих случаях дистанционное обучение помогает учащимся не только изучить новый материал, получить дополнительную информацию, но и обратить внимание на те моменты, которые вызвали у них определенные затруднения в усвоении темы.

В настоящее время имеется достаточно большое количество разработок уроков, направленных на дистанционное обучение. Однако, предложенные разработки содержат в себе лишь презентации к уроку с применением химического эксперимента. В них отсутствуют элементы, развивающие интерес к предмету.

В решении создавшейся проблемы нами разработан учебный комплект для занятий дистанционного обучения по теме «Классы неорганических соединений» для учащихся 8-9-х классов. Комплект состоит из пяти модулей: «Оксиды», «Кислоты», «Основания», «Соли» и «Генетическая связь». Каждый модуль содержит презентацию с голосовым объяснением темы урока, видео химического демонстрационного эксперимента, тестовые задания, составленные по аналогии с заданиями Государственной итоговой аттестации и электронные дидактические игры. Таким образом, каждый ученик, обучаясь с помощью предложенного комплекта, имеет возможность прослушать объяснение, увидеть натуральный химический эксперимент, закрепить полученные знания с помощью дидактических игр и проверить уровень усвоенного материала, выполнив тестовые задания. В разработанном курсе дистанционного обучения предусматривается не только общение с компьютером, но и консультации преподавателя в режиме он-лайн.

Данный комплект был составлен и опробован в рамках проекта «Учимся жить вместе», реализуемого на базе Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского.

В результате получены положительные отзывы учащихся, учителей общеобразовательных учреждений и преподавателей СГУ.

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ
ПО КУРСУ «ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ»
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА БИОЛОГИИ**

Ильницкий И.С.

*Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена
garikil365@mail.ru*

Анализ литературы показал, что развитие экспериментальных навыков химико-экологических исследований у студентов является актуальной проблемой.

Проект реализуется на базе факультета химии в ходе работы со студентами факультета биологии РГПУ им.А.И.Герцена, обучающихся по экологическим специальностям.

В пособии приводятся теоретические сведения о современных методах исследований экологической химии, проблемах загрязнения и методах защиты окружающей среды.

В экспериментальной части приведены методические указания для выполнения студентами ряда лабораторных работ по прикладной экологии. Студенты проводят исследование различных сред, качественно и количественно определяют содержание загрязнителей и биогенных элементов в них.

Список литературы

Андруз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т. // Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. - М.: Мир, 1999. С. 49 — 57.

Л. Ф. Голдовская // Химия окружающей среды: Учебник для вузов. - М.: Мир, 2005. С. 12 — 28.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «АРЕНЫ» В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Кремер А.Е., Иванова И.С.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

anna_kremer@mail.ru

Анализ курса «Органической химии» позволяет прийти к выводу о целесообразности его изучения с использованием модульной технологии обучения. По суждению П.А. Юцявичене [1], модуль - это основное средство модульного обучения, которое является законченным блоком информации, а также включает в себя целевую программу действий и методическое руководство, обеспечивающее достижение поставленных дидактических целей.

Особенностью модульного обучения является возможность управления процессом усвоения знаний на основе четкой систематизации и структуризации курса. Мы придерживаемся обобщенной структуры учебного материала модульной программы по изучению классов органических соединений с коэффициентами её элементов, предложенной Боготовой И.Б. [2]: 1) классификация, номенклатура, изомерия (15%); 2) физические свойства (10%); 3) электронное строение, прогноз свойств (физических, химических) (25%); 4) химические свойства (25%); 5) получение (15%); 6) применение (10%).

Нами была разработана и апробирована модульная программа, по содержанию повторяющая приведенную выше обобщенную структуру, при изучении темы «Арены» в 10 классе в ГБОУ СОШ №292 г. Санкт-Петербурга. При анализе результатов мы пришли к выводу, что для эффективной реализации модульного обучения необходимо соблюдать следующие требования:

- последовательно излагать учебный материал;
- четко структурировать деятельность ученика в логике этапов усвоения знаний: восприятие, понимание, осмысление, запоминание, применение, обобщение;
- обеспечить учебный процесс методическим материалом и системой оценки и контроля усвоения знаний, позволяющей корректировать процесс обучения;
- проводить адаптацию модульной программы к индивидуальным возможностям и потребностям учащихся, создавая вариативность;
- проработать каждый компонент дидактической системы и наглядно представить его в модульной программе.

Список литературы

1. Богатова И.Б. Применение модульной технологии для изучения органической химии // Вектор науки ТГУ. 2010. № 7(10). С.78-81.
2. Юцявичене П.А. Теория и практика модульного обучения. Каунас, 1989.271с.

ПОЛУЧЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КАЧЕСТВЕННЫХ РЕАКЦИЙ НА ИОНЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

Кунаева А.П., Иванова И.С.

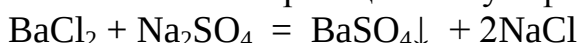
Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

kunaevaanna@yandex.ru

В теме «Химические реакции» в 11 классе на уроке «Ионные уравнения реакции» при изучении качественных реакций на ионы, можно синтезировать неорганические пигменты. Неорганические пигменты – это высокодисперсные окрашенные порошки, нерастворимые в воде и плёнообразующих веществах. Пигменты – цветная основа красящих веществ.

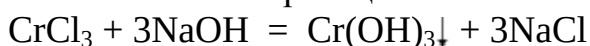
Приведем примеры такого химического эксперимента. Данный эксперимент учитель может использовать не только как демонстрационный, но и как лабораторный.

1. Качественная реакция на сульфат-анион:



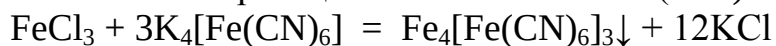
Сульфат бария выпадает в осадок белого цвета. Это соединение применяется в качестве белого пигмента: баритовых белил.

2. Качественная реакция на катион хрома (Cr^{+3}):



Гидроксид хрома (III) (изумрудная зелень) используется в качестве зеленого пигмента для акварельных красок.

3. Качественная реакция на катион железа (Fe^{+3}):



Выпавший в осадок гексоцианоферрат железа (III) (берлинская лазурь) окрашен в тёмно-синий цвет. Это соединение применяется в качестве синего пигмента для изготовления акварельных красок.

Пигмент, представляющий собой нерастворимый осадок, отфильтровывают и наносят на бумагу с помощью мягкой кисти (или стеклянной палочки). Можно произвести смешивание нескольких пигментов, окрашенных в различные цвета.

Многие неорганические пигменты являются продуктами качественных реакций на ионы. Вышеприведённые опыты позволяют учащимся не только получить знания о качественных реакциях на ионы, приобрести умения в написании молекулярных, полных и сокращённых ионных уравнениях, но и осмыслить практическое использование химических знаний в изготовлении художественных красок, а также наглядно показать роль химии в изобразительном искусстве.

Список литературы

1. Алексинский В.Н. // Занимательные опыты по химии. М. Просвещение. 1995. С.52-53
2. Ольгин О. // Опыт без взрывов. <http://www.alhimik.ru/read/olg0.html> [23.01.2013]
3. Титова И.М. // Химия и искусство. 10-11 кл. М. 2007. С. 132-139.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ХИМИИ В ШКОЛЕ-ИНТЕРНАТЕ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ ДЕТЕЙ

Низовцова А.А.¹, Удалова Н.Б.², Орлова И.А.¹

*Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена;
ГБС(К)ОУ школа-интернат №2 для слабовидящих детей
anastasiya.nizovtzova@gmail.com*

Важная роль в решении задач современной школы принадлежит здоровьесберегающим технологиям (В.Ф. Базарный, М.М. Безруких, О.В. Белоусова, Л.И. Губарева, В.В. Колбанов, В.Р. Кучма, Н.К. Смирнов, Соловьев, Н.Д. Сухарева, Б.Н. Чумаков и многие др.). Создание здоровьесберегающего образовательного пространства, направленного на сохранение и укрепление физического, психического, духовного и других аспектов здоровья учащихся, является важнейшим условием повышения качества учебно-воспитательного процесса [1].

Помимо общих учебно-воспитательных задач, одной из основных задач школы-интерната для слабовидящих детей является охрана, укрепление и возможное развитие ослабленного зрения у детей, а также компенсация и коррекция последствий неполноценного зрения. В 2011-2012 учебном году школа-интернат приступила к работе над методической темой: «Здоровьесозидание и здоровьесбережение в школе для детей с нарушением зрения».

Для организации эффективной познавательной деятельности слабовидящих учащихся на уроках химии нами разработана система учебно-воспитательной работы по здоровьесбережению, включающая санитарно-гигиеническое, просветительское, организационно-методическое направления.

Так, решение задач организационно-методического направления осуществляется путем внедрения современных личностно-ориентированных образовательных технологий (технология полного усвоения, компьютерные технологии, технология дифференцированного обучения и др.) [2]., которые учитывают, в первую очередь, типологические и индивидуальные особенности школьников, основаны на субъект-субъектном психологически комфортном взаимодействии учитель-ученик.

Список литературы

1. Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в работе учителя и школы. - М.: АРКТИ, 2003. - 272 с.
2. Низовцова А.А. Орлова И.А. Особенности обучения химии слабовидящих учащихся в основной школе // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сб. науч. трудов 59-й Всероссийской научно-практ. конф. химиков с междунар. участием. – СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. - С. 99-102.

ВЫБОР СРЕДСТВ НАГЛЯДНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В ШКОЛЕ

Очеретянко А.С., Маслов А.С., Клепикова А.Ю., Штремплер Г.И.

Саратов, СГУ им. Н.Г. Чернышевского

Alexander777-9@mail.ru

В силу различных причин произошло резкое падение интереса учащихся к химии, поэтому перед учителем возникла проблема, как увлечь школьников своим предметом. Одним из вариантов решения проблемы является рациональный выбор наглядности при изучении определенных тем курса химии.

Так, при изучении свойств определенных веществ, отдельных элементов и их соединений приоритетным, безусловно, является натурный учебный химический эксперимент. Опыт должен быть безопасным в исполнении, наглядным, эстетически оформленным, протекающим в течение нескольких минут, обеспечивающим восприятие учениками максимального объема необходимой информации.

Примером такого подхода может служить разработанная нами методика проведения химического эксперимента при изучении свойств хлора. Опыт безопасен, что достигается благодаря установке, которая позволяет продемонстрировать в замкнутой системе последовательно отбеливающие свойства хлора, его взаимодействие с иодидом калия, медью и фосфором, провести несколько химических реакций в одном эксперименте. Демонстрирование эксперимента в сочетании с постановкой проблемных вопросов в ходе опытов активизирует мыслительную деятельность учащихся, их внимание; через наблюдение они лучше понимают механизмы реакций и связь между строением и свойствами веществ.

Для теоретических вопросов, как «Современное представление о строении атома» более приемлемо использование в качестве наглядного пособия компьютерных динамических моделей строения атома. Их создание возможно с помощью программы Microsoft Office PowerPoint. Разработанные модели удобно использовать при изучении строения и заполнения электронами энергетических уровней. Учитель или ученик самостоятельно с помощью компьютерной мыши управляет динамикой процесса заполнения энергетических уровней, имея при этом возможность отмены тех или иных действий на экране.

Для изучения производства чугуна в качестве наглядного средства обучения нами сконструирован электрифицированный макет доменной печи, позволяющий выделять подсветкой отдельные зоны печи и уравнения химических реакций, протекающих в данной зоне. Макет дублирован нами в компьютерном варианте, поэтому учащиеся могут использовать его в домашних условиях при подготовке к уроку.

Таким образом, в зависимости от типологии и сложности изучаемого материала, учитель выбирает или конструирует соответствующие наглядные пособия. Более подробное описание методических разработок по применению различных форм наглядности дано на сайте «Методика обучения химии»: strempler.ucoz.ru.

ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ МЕТАЛЛОВ»

Печерских Г.С., Валуева Л.В., Печерских Е.Г.

Екатеринбург, УрФУ им.Первого президента России Б.Н.Ельцина

ms.pecherskih@mail.ru

Базовая естественнонаучная дисциплина «Химия металлов» предваряет профессиональный цикл предметов для направления 241000 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», многие предметы которого невозможно освоить, не имея правильных представлений о химических соединениях и процессах.

На этапе вузовского обучения приходится перерабатывать большой объем новой учебной информации, отсутствие навыков работы с ней ведет к поверхностности в знаниях и мышлении.

Овладению умениями поиска, отбора, организации, хранения и передачи информации при работе с различными ее носителями способствовало самостоятельное выполнение заданий:

1. Дополнение структурных схем – выделение главных элементов учебного материала и установление логических связей между элементами системы дополнение «заготовки» формализованной схемы: в блоки и элементы схемы, содержащие лишь названия классов соединений, следует «поселить» конкретный химический элемент.
2. Составление графических схем: кластеры, «рыбий скелет», ментальные карты, денотатный граф
3. Составление тезауруса: выделение ключевых слов, выработка кратких формулировок основных понятий и определений, используемых в данной теме
4. Составление кроссворда, сканворда: размещение ключевых слов в предполагаемые строки, поиск разумных вариантов пересечения строк.
5. Составление индексированного плана: на основании проработанных конспектов лекций, практических занятий, лабораторных работ; разделов учебников – выделение основных разделов темы; разбиение раздела на подразделы; рубрикация подразделов.
6. Составление учебного текста для других студентов с пропусками «ключевых» слов.
7. Аннотирование – изложение главного содержания исходного материала путем компрессия.

Выполнение заданий вынудило ликвидировать имеющиеся пробелы (школьная химическая подготовка для многих оказалась неудовлетворительной), и способствовало как систематизации знаний по данной дисциплине, так и выработке навыков работы со всеми возможными источниками информации, необходимыми во всех сферах современной жизни.

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ ПО БИОХИМИИ

Трифенова Н.А., Плотникова А.С., Скворцова Н.Н.

Санкт-Петербург, СПбНИУ ИТМО ИХиБТ

triffi-92@mail.ru

Педагогической наукой давно обнаружено, что человек запоминает около четверти звуковой, около трети визуальной информации, и около половины при комбинированном воздействии. При вовлечении в активные действия в процессе обучения усвоение материала повышается до 70%. Интерактивное взаимодействие между студентом и компьютером отличает электронный учебник от традиционных печатных изданий [1].

При создании учебного пособия «Ферменты» использован наиболее распространённый язык программирования HTML - Hyper Text Markup Language. Использование технологии разметки страниц HTML и каскадных таблиц стилей CSS даёт возможность добавлять в текст гиперссылки, видео/аудио файлы, рисунки, анимации, интерактивные элементы и т.д. Использован универсальный шаблон [2], на базе которого построено учебное пособие "Белки и нуклеиновые кислоты" [3].

В пособии подробно рассмотрены классификация, номенклатура, строение и основные свойства ферментов. При формировании электронного макета важной задачей являлось тематическое и визуальное насыщение навигации. Пособие позволяет легко вернуться к предшествующему разделу и без особых усилий найти забытый или непроработанный материал. Лабораторный практикум содержит экспериментальные работы по качественному и количественному определению активности ферментов.

Завершающий раздел учебного пособия – контрольное тестирование по всему объёму учебного материала. Программа показывает количество вопросов, на которое ответил студент, количество правильных и неправильных ответов, а также формирует оценку, исходя из вышеперечисленных критериев.

Список литературы

1. Неботов, В.Д. Электронный учебник, код доступа: <http://gold.4dd.ru/referats/look/doc-4096-9.html>
2. Бриденко И.И. Методическое и практическое руководство по разработке компьютерных учебников. Основы CSS. Элементы языка разметки HTML. Программа для компиляции учебников «eBook Maestro». – СПб., 2008. – 40 с.
3. Скворцова Н.Н., Шершенков Б.С. «Возможности использования информационных технологий в преподавании естественно-научных дисциплин», Международная научно-практическая Интернет-конференция «Информационные технологии в науке и образовании» (дек 2009 – март 2010 г.) Шахты, ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2010, с. 145 – 146.

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ»

Щербакова Л.В., Некрасова Г.В., Злотников Э.Г.

Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена

lovevest@gmail.com

Контроль знаний учащихся является одним из основных элементов оценки качества образования. Учителя ежедневно контролируют учебную деятельность учащихся путем устных опросов в классе и путем оценки письменных работ. Систематический учет знаний и умений школьников позволяет своевременно обнаружить пробелы в осознании и осмыслении, обобщении и систематизации знаний, применении их на практике.

Вопросами контроля и учета знаний по химии занимались многие исследователи [1-3], однако эта проблема до сих пор остается актуальной. Актуальность этой проблемы связана с достижением в последнее время определённых успехов в реализации практической роли обучения, благодаря чему расширилась сфера приложения оценки, возросли ее возможности положительного влияния на учебно-педагогический процесс, возникли условия для рационализации оценки как составной части этого процесса.

Методика контроля знаний учащихся по органической химии базируется на принципах объективности, интеграции, преемственности и всесторонности, которые реализуются в ходе, диагностики, мониторинга, аттестации методами системной и комплексной оценки. При оценивании знаний учащихся по органической химии в старших классах средней школы мы раскрываем содержание информированности (достижений) учащихся по органической химии, т.е. определяем объем знаний, умений, навыков учащихся в соответствии с обязательным минимумом содержания среднего (полного) общего образования по химии. Для этого мы разрабатываем задания – измерители, используемые в ходе изучения органической химии. Нами разработана серия разнообразных заданий контролирующего характера при изучении непредельных углеводородов.

Правильная методика проведения контроля побуждает учащихся изучать большее количество информации и самосовершенствоваться. В системе учебной работы должны находить свое применение все рассмотренные методы проверки и оценки знаний с тем, чтобы обеспечить необходимую систематичность и глубину контроля качества успеваемости обучающихся.

Список литературы

1. Котлярова О.С. Учет знаний по химии. – М., 1977.
2. Пак М.С. Дидактика химии. – М., «Владос», 2004.
3. Рысс В.Л. Контроль знаний по химии. – М., 1982.

МАГИСТРАТУРА ФАКУЛЬТЕТА ХИМИИ РГПУ им. А.И. ГЕРЦЕНА

Факультет химии имеет большой опыт обучения студентов в магистратуре.

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

В 2013 году факультет химии планирует осуществлять прием в магистратуру на бюджетные места по направлениям:

1. **Магистратура по направлению «020100 Химия»** с присвоением академической степени «магистр химии».

Магистерские программы:

«Неорганическая химия»

«Органическая химия»

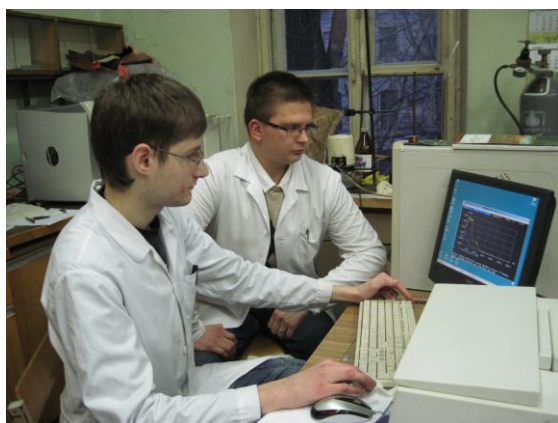
«Химия окружающей среды»

2. **Магистратура по направлению «050100 Педагогическое образование»** (магистерская программа «Химическое образование») с присвоением академической степени «магистр образования».

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/>



БУДЕМ РАДЫ ВИДЕТЬ ВАС НА НАШЕМ ФАКУЛЬТЕТЕ!

ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

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

ПРИ ФАКУЛЬТЕТЕ ХИМИИ РГПУ ИМ. А.И. ГЕРЦЕНА

ПРИБОРНАЯ БАЗА:

Спектрометр ЯМР
JNMR-ECX400A
(Jeol, Япония)



Инфракрасный Фурье-
спектрометр «IRPrestige-21»
(Shimadzu, Япония)



Элементный анализатор
EA3000
(Eurovector, Италия)



Спектрофотометр UV-VIS
UV2401PC
(Shimadzu, Япония)



Жидкостной хроматограф
LC-20 «Prominence»
(Shimadzu, Япония)



Микроволновой реактор
MicroSYNTH
(Milestone, Италия)



КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИБОРОВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЦКП

ЯМР СПЕКТРОМЕТР: одно- и двумерные эксперименты в растворе (DEPT, COSY, HMQC, HMBC и др.), ядра H, C, N, P, F и другие, автоматическая настройка 5 мм датчиков прямого наблюдения и инверсного, рабочая частота прибора – 400 МГц.

ИК СПЕКТРОМЕТР: спектры в растворе, твердой фазе и тонкой пленке в широком интервале частот, включая ближнюю и дальнюю ИК-область, спектры поглощения, пропускания, НПВО.

УФ-СПЕКТРОФОТОМЕТР: спектры поглощения или пропускания, кварцевые неразборные кюветы (толщина 1 мм, 1 см), спектральная область 190-900 нм.

ВЭЖХ (ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФ): детекторы (рефрактометрический [интервал измеряемых показателей преломления 1-1.75 RIU, уровень шума – 2.5×10^{-9} RIU] или спектрофотометрический [190-700 нм, Δ 1 нм], градиентная система подачи растворителя под давлением (скорость подачи элюента 0.0001-10 мл/мин), термостат колонок (точность 1°C).

ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗАТОР: определение элементного состава (C, H, N, S) твердых образцов.

МИКРОВОЛНОВОЙ РЕАКТОР: подаваемая мощность 1500 Вт (два магнетрона), гомогенное распределение излучения, большая камера (колба до 1 л), датчики температуры и давления, автоматизированное управление.

Директор ЦКП – Заслуженный деятель науки РФ, профессор, д.х.н. Берестовицкая Валентина Михайловна.

Работу приборов обеспечивают два специалиста (кандидата химических наук).

Телефон: 571-38-00; kohRGPU@yandex.ru; <http://ckpo.org.ru/>

**ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ!**

Компания ООО «ПромЭкоЛаб» – опытная команда специалистов, рада предложить свои услуги по поставке лабораторного оборудования, мебели и прочей сопутствующей продукции, необходимой для качественной и комфортной работы в лаборатории.

Являясь официальным дилером торговых марок: “DAIHAN Scientific”, “ULAB”, “UNICO”, “LOIP”, «ПЭ», «ЕвроЭКСПЕРТ», «ЭКОЛОГИЯ М» и т.д. на территории Российской Федерации, мы обеспечиваем индивидуальный подход, высокое качество обслуживания, гибкую систему скидок в долговременных отношениях с клиентами.

Оборудование, поставляемое нашей фирмой:

1. Спектрофотометры:

– торговой марки ПромЭкоЛаб ПЭ, это приборы для рутинного фотометрического анализа на длинах волн от 190 до 1000 нм. На Российском рынке приборы известны с 2007 года. За это время хорошо себя зарекомендовали. Простота их использования и точность измерений обеспечивают положительные отзывы со стороны пользователей.

– торговой марки UNICO, это приборы для рутинного фотометрического анализа на длинах волн от 190 до 1000 нм. Эта торговая марка широко известна в мире. Приборы поставляются во многие страны.

2. Общелабораторное оборудование:

- торговой марки DAIHAN Scientific (Южная Корея), это различные приборы для пробоподготовки (нагрев, перемешивание, термостатирование). Широкий ассортимент, высокое качество, привлекательный внешний вид обеспечивают самые взыскательные потребности в лабораториях.

- торговой марки ULAB (Китай), это различные приборы для пробоподготовки (нагрев, перемешивание, термостатирование). Выгодное соотношение цена/качество и широкий ассортимент позволяют небольшим лабораториям экономить деньги для приобретения качественного измерительного оборудования.

3. Лабораторная мебель:

– торговой марки «Эксперт», это надежная цельнометаллическая мебель для лаборатории. В конструкции и дизайне мебели учтены все новейшие тенденции ведущих мировых производителей. На наш взгляд лабораторная мебель – это не то, на чем нужно экономить при оснащении лаборатории. Хорошая мебель не только создает удобное рабочее пространство, но и повышает настроение у лаборантов. За более чем десятилетний опыт оборудования лабораторий различного профиля мебелью «Эксперт», мы накопили большой опыт по подбору и эргономичной расстановке, и всегда готовы поделиться этим опытом с пользователями.

Нам и нашему оборудованию доверяют: ОАО «Концерн Росэнергоатом», ОАО «Выборгская целлюлоза», ЗАО «Мултон», ЗАО «УралЭлектро», ООО «НТУ Салаватнефтеоргсинтез», ОАО «ТГК-1», ЗАО «ГСРТЭУ», «ЦГиЭ» по Северо-Западу, «Адмиралтейский Верфи», Группа компаний «ФОСАГРО» (ОАО «Апатит», ОАО «Каустик», ОАО «Череповецкий азот», ОАО «Аммофос») ЗАО «Сибур Холдинг», ОАО «Минудобрения», ОАО «Сургутнефтегаз», Госкорпорация «Росатом», Авиакомпания «Северо-Запад», ОАО «Самоцветы», ОАО «АВТОВАЗ», СПбГУ, РГПУ им. А.И. Герцена и многие другие.



Лаборатория №38 факультета химии РГПУ им. А.И. Герцена.
Лабораторная мебель марки «Эксперт».

Алфавитный указатель

Ж

Jan Socha – с.59

А

Абоскалова Н.И. – с.60
Айвазова Е.А. – с.45, 78
Акмалов Т.Р. – с.19
Аксенов А.В. – с.17
Аксенова И.В. – с.17
Аксенов Н.А. – с.17
Алексеев В.В. – с.37, 53
Алиева З.М. – с.64, 81
Алиева Р.А. – с.81, 93
Алиева Ф.С. – с.64
Ануфриев С.А. с.20
Асеева Д.В. – с.65
Атаманова А.В. – с.66
Атрощенко Ю.М. – с.27
Ахмадиев Н.С. с.19
Ахметова В.Р. с.19, 32

Б

Байкова В.С. – с.67
Байчурин Р.И. – с.23, 41, 46, 60
Байчурина Л.В. – с.23, 41, 46, 60
Балашев К.П. – с.108
Бакулина О.Ю. – с.21
Бахманова Ф.Н. – с.81, 93
Бахтина А.Г. – с.22
Башкова Г.В. – с.68
Бекин В.В. – с.49
Белоконова Н.А. – с.84, 92
Белянская Д.С. – с.38
Берестов И.В. – с.69
Берестова Т.В. – с.54
Берестовицкая В.М. – с.13
Берестовицкая Д.Б. – с.23
Биктимирова Л.Ф. – с.24
Богданова Е.К. – с.72
Бойцова Т.Б. – с.16, 107, 109
Борисов А.Н. – с.96

Борисов И.М. – с.39
Боровик А.А. – с.119
Бортников С.В. – с.69
Бортничук В.А. – с.119
Брегадзе В.И. – с.20
Булатов А.В. – с.65, 76
Буравов А.В. – с.42
Бурнакова Е.В. – с.70
Быков В.А. – с.101
Бышкина Е.И. – с.25

В

Валуева Л.В. – с.127
Васешенкова М.А. – с.102
Васильев А.Н. – с.57
Васильева О.С. – с.28, 51, 56, 62
Васин В.А. – с.61
Васькевич А.И. – с.33
Васькевич Р.И. – с.33
Вершинина Я.С. – с.26
Вовк М.В. – с.33
Володина О.В. – с.103
Волочнюк О.А. – с.27
Воронова А.И. – с.104

Г

Гамидов С.З. – с.81, 93
Ганина А.Ю. – с.120
Гармонов С.Ю. – с.65
Голованов А.А. – с.31, 49, 86
Голяков А.М. – с.96
Горбунов А.О. – с.71
Горбунова В.В. – с.104, 110
Горенкова Г.А. – с.61, 70
Городничева Н.В. – с.28
Гребешков В.В. – с.94
Григорьева О.Б. – с.86
Грошева Д.С. – с.29
Гунин Д.В. – с.30
Гусев Д.М. – с.31
Гуськова Е.В. – с.121

Д

Давлетбаева И.С. – с.32
Давыденко Л.В. – с.105
Даллакян А.Т. – с.72
Данилюк И.Ю. – с.33
Дарьин Д.В. – с.47
Демьянцева Е.Ю. – с.79
Диниахметова Д.Р. – с.34
Дихтяров Д.С. – с.35
Догадина А.В. – с.36
Долгова Е.И. – с.73
Донских В.А. – с.87
Дудко Н.Г. – с.74
Дьяченко С.В. – с.102

Е

Евдокимова Е.С. – с.75
Егоров Д.М. – с.36
Ершов А.Ю. – с.53, 55
Ефимова Т.П. – с.43
Ефратова И.Ю. – с.53
Ефремова И.Е. – с.38, 52

Ж

Железняк А.А. – с.106

З

Забродин А.В. – с.76
Зеров А.В. – с.37
Злотников Э.Г. – с.129

И

Иванов Н.В. – с.38
Иванова Е.А. – с.39
Иванова И.С. – с.123, 124
Илембетова Р.М. – с.40
Ильина О.И. – с.107
Ильницкий И.С. – с.122
Исаева Е.И. – с.106, 113

К

Калужская Е.Н. – с.26

Карпова Л.В. – с.41
Катленок Е.А. – с.108
Кашина Е. – с.77
Клепикова А.Ю. – с.126
Ковалев Д.С. – с.67
Коломойцев А.О. – с.42
Колосова С.П. – с.78
Коншин В.В. – с.25, 74, 83
Коншина Д.Н. – с.74, 83
Коншина Дж.Н. – с.25
Копнина Р.А. – с.79
Котляр В.Н. – с.42
Крапивная Т.А. – с.43
Кремер А.Е. – с.123
Крупеня Т.С. – с.37
Кузьменко А.А. – с.109
Кулакова Ю.С. – с.80
Кулиева Н.Г. – с.81
Кулешова Л.Ю. – с.53
Кунаева А.П. – с.124
Курбатов А.П. – с.99
Курбатов С.В. – с.44
Кутяшева Н.В. – с.82

Л

Лапатин Н.А. – с.110
Лапко Е.Ю. – с.30
Лапшина Л.В. – с.22, 52
Латыпова Л.Р. – с.39
Леонова М. – с.77
Лесина И.А. – с.44
Логинова Е.А. – с.45
Лыщиков А.Н. – с.57

М

Магеррамов А.М. – с.81, 93
Макаренко С.В. – с.26
Макаров А.Г. – с.94
Малышева Н.И. – с.111
Манякина О.С. – с.46
Маслов А.С. – с.126
Мастерова Ю.Ю. – с.61
Матюхин А.Ю. – с.30
Медведев М.А. – с.83

Мединская К.Ю. – с.65
Мина М.В. – с.112
Миннебаев А.Б. – с.32
Миннибаева Э.М. – с.24, 40
Михайлова К.А. – с.84
Мишина М.С. – с.47
Морозов П.Г. – с.44
Морозова Е.С. – с.85
Музафарова Г.Х. – с.39
Мухина Е.С. – с.35
Мякин С.В. – с.103

Н

Нагиева Е.Н. – с.113
Назарова Г.Г. – с.93, 116
Наронова Н.А. – с.84, 92
Насакин О.Е. – с.57
Наследов Д.Г. – с.55
Насонова К.В. – с.55
Небритова А.Е. – с.86
Некрасова Г.В. – с.129
Низовцов И.А. – с.87
Низовцова А.А. – с.125
Нилов Д.Ю. – с.94
Новикова В.И. – с.48
Новикова Т.А. – с.43

О

Овчинникова А.А. – с.84
Огурцов К.А. – с.103
Один И.С. – с.49
Озерова О.Ю. – с.43
Оксенчук М.В. – с.88
Олещенко В.С. – с.114
Опарина Ю.Р. – с.89
Опарница М.Д. – с.90
Опенько В.В. – с.74
Орлов В.Д. – с.42
Орлова И.А. – с.87, 125
Осипова О.А. – с.91
Осовская И.И. – с.67
Останина Н.А. – с.92
Острогляднов Е.С. – с.28, 51, 56, 62
Очеретянко А.С. – с.126

П

Пакальнис В.В. – с.37
Паксеева М.А. – с.50
Пархоменко А.Д. – с.115
Пелипко В.В. – с.51
Перхунова А.Д. – с.52
Печерских Г.С. – с.127
Печерских Е.Г. – с.127
Питерская Ю.Л. – с.36
Пичугина Г.А. – с.120, 121
Плотникова А.С. – с.128
Попова З.И. – с.91
Попугаева В.В. – с.53
Пралиев К.Д. – с.58
Прокопенко В.П. – с.97
Пузык М.В. – с.112, 117
Разницына Т.А. – с.54

Р

Рак С.Н. – с.116
Рашидова С.Т. – с.39
Ремзова Е.В. – с.115
Роговая О.Г. – с.73
Рожкова Н.Н. – с.103
Ротару К.И. – с.38
Рустамова М.М. – с.93

С

Савина Е.В. – с.67
Сагида М.О. – с.94
Сараев В.В. – с.48
Сезявина К.В. – с.55
Сейлханов Т.М. – с.58
Семёнов В.В. – с.56
Серебрянникова А.В. – с.22
Сиваев И.Б. – с.20
Скворцов Д.М. – с.57
Скворцова Н.Н. – с.128
Скрипкин М.Ю. – с.71
Смирнова И.Е. – с.24, 40
Соколов А.Ю. – с.99
Соколов В.В. – с.29
Соколова Л.А. – с.58

Сотчихин И.И. – с.67
Старцева А.О. – с.92
Строгова О.Н. – с.94
Суслов С.С. – с.96
Сырков А.Г. – с.116
Сычев М.М. – с.103

Т

Тихомирова И.Ю. – с.66, 72, 77,
85, 90
Тишкун В.С. – с.97
Ткачева Т.А. – с.111
Трифонов Н.А. – с.128
Тюренков И.Н. – с.14

У

Удалова Н.Б. – с.125

Ф

Филиппенко М.В. – с.60
Фрезе Е.А. – с.98
Фризен А.К. – с.34
Фролова Е.А. – с.53
Фульмес К.С. – с.75, 98
Фурина А.В. – с.83

Х

Хассо М.А. – с.117
Холкин О.С. – с.99

Ч

Чагина Н.Б. – с.78
Чумак А.Ю. – с.42
Чырагов Ф.М. – с.64, 81, 93

Ш

Шахкельдян И.В. – с.27
Швец А.А. – с.50
Шишов А.Ю. – с.76
Штремплер Г.И. – с.126
Шульженко И.А. – с.22
Шумилин А.С. – с.27

Щ

Щербакова Л.В. – с.129

Я

Якимович С.И. – с.37
Яремчук А.И. – с.62
Ясакова О.Г. – с.75

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ XXI ВЕКА

Сборник материалов II Всероссийской студенческой конференции с международным участием, посвященной 50-летию факультета химии РГПУ им. А.И. Герцена и 100-летию со дня рождения профессора В.В. Перекалина

Публикуется в авторской редакции
Дизайн обложки: Макаренко С.В., Озерова О.Ю.
Верстка: Исаева Е.И., Макаренко С.В., Вахрушев А.Ю., Озерова О.Ю.

Подписано в печать 02.04.2013. Формат $60 \times 84^{1/16}$
Бумага офсетная. Печать офсетная. Объем: 8,75 уч.-изд. л.;
8,75 усл. печ. л. Тираж 150 экз. Заказ № 156
Отпечатано в ООО «КЭРИ»
198089, С.-Петербург, ул. Промышленная, 42-А