

МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI века

*Материалы XV Международной
научно-практической конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Красноярск, 2014 г.

Электронное издание

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева»

**Молодежь и наука XXI века
XV Международный форум студентов,
аспирантов и молодых ученых**

**ХИМИЧЕСКАЯ НАУКА
И ОБРАЗОВАНИЕ
КРАСНОЯРЬЯ**

**Материалы VII Региональной научно-практической конференции,
посвященной 180-летию со дня рождения Д.И. Менделеева**

Красноярск, 16 мая 2014 г.

Электронное издание

Красноярск
2014

ББК 74.00
М 754

Редакционная коллегия:
Л.М. Горностаев (отв. ред.)
Е.В. Арнольд
Т.И. Лаврикова
А.С. Кузнецова
Ю.Г. Халявина

М 754 Молодежь и наука XXI века: XV Международный форум студентов, аспирантов и молодых ученых. Химическая наука и образование Красноярья: материалы VII Региональной научно-практической конференции, посвященной 180-летию со дня рождения Д.И. Менделеева. Красноярск, 16 мая 2014 г. [Электронный ресурс] / отв. ред. Л.М. Горностаев. ред. кол.; – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014. – Систем. требования: РС не ниже класса Pentium I ADM, Intel от 600 MHz, 100 Мб HDD, 128 Мб RAM; Windows, Linux; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-85981-751-1

ББК 74.00

ISBN 978-5-85981-751-1

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

I. СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

<i>Булгакова Н.А.</i> Взаимодействие кафедры химии с муниципальными образовательными учреждениями города и края.....	5
<i>Егорова В.В.</i> Из опыта работы учителя химии – эксперта ЕГЭ по химии.....	6
<i>Кабирова А.В.</i> ФГОС ООО – новые перспективы в преподавании химии.....	9
<i>Кожмякина Е.В.</i> Физико-химический профиль: возможности, проблемы, перспективы.....	11
<i>Кондратьюк Т.А., Кондратьюк Л.Г.</i> Формирование метапредметных компетенций при изучении химии.....	13
<i>Кудрявцева Н.В.</i> Схематизация на уроках химии.....	15
<i>Кучеренко В.В.</i> Повышение мотивации к изучению химии через использование активных форм обучения на уроках и во внеурочной деятельности.....	17
<i>Лебедева Л.А., Лебедева Э.С.</i> Изучение состояния здоровья старшеклассников в современной сельской школе.....	19
<i>Лебедева Э.С., Киселёва Н.В., Халявина Ю.Г., Булгакова Н.А.</i> Использование различных приёмов при решении расчётных задач по химии.....	21
<i>Мушкаркина Е.В.</i> Оформление кабинета химии.....	24
<i>Ополева Е.В., Арнольд Е.В.</i> Использование принципа историзма в преподавании химии.....	25
<i>Поддубецкая Н.Н., Свиридов Е.А.</i> Использование программы iMindMap при изучении химии в 8 классах.....	27
<i>Пасько О.О.</i> Метод активного обучения на уроках химии в СПО.....	30
<i>Радостева О.С.</i> Обучение решению экспериментальных задач в условиях компетентностного подхода.....	31
<i>Степанова И.А.</i> Проблемы информатизации школьного образования.....	33

II. СЕКЦИЯ «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ»

<i>Варфоломеева М.В., Моисеева А.Н., Горностаев Л.М.</i> Об особенностях образования 1-гидрокси-2-арил-1Н-нафта[2,3-d]имидазол-4,9-дионов из 2-бензиламино-1,4-нафтохинонов.....	36
<i>Киселёва Н.В., Лебедева Э.С., Халявина Ю.Г., Лаврикова Т.И.</i> Особенности реакции оксимирования 1-R-4,9-диоксо-1Н-нафто[2,3-d][1,2,3]триазолов и их N-оксидов.....	38

<i>Мальковская Е.А., Арнольд Е.В.</i> Синтез бензо[а]хиноксалино[2,3-с]феназин-N-оксидов	42
<i>Машукова А.И.</i> Химический состав грязи сапропель озера Плахино	44
<i>Милевская Д.Г.</i> Антиоксиданты кверцетин и дигидрокверцетин.....	45
<i>Нуретдинова Э.В., Горностаев Л.М.</i> Изучения физических и химических свойств 1-гидрокси-2-арил-1Н-нафто[2,3-d]имидазол-4,9-дионов	47
<i>Потапова А.Н., Горностаев Л.М.</i> Синтез новых гетероциклических азотсодержащих производных антрахинонов на основе 1-амино-3-бромантрахинона.....	49
<i>Рзалы Х.А., Халявина Ю.Г., Горностаев Л.М.</i> Синтез и превращения 1-бензил-4,9-диоксо-1Н-нафто[2,3-d][1,2,3]триазол-2-оксидов.....	53
<i>Талдыкина Д.С., Шупыро Ю.А., Кузнецова А.С.</i> Различные пути синтеза производных 2,1,3-бензоксадиазолов, содержащих линкерную функциональную группу	56
<i>Шупыро Ю.А., Талдыкина Д.С., Кузнецова А.С.</i> Синтез и свойства 4-арилокси(тио)-6-бром-2,1,3-бензоксадиазолов.....	57

I. Секция «ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАФЕДРЫ ХИМИИ С МУНИЦИПАЛЬНЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ ГОРОДА И КРАЯ

*Булгакова Н.А.
Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск*

Взаимодействие с муниципальными образовательными учреждениями города и края в Красноярском государственном педагогическом университете им. В.П. Астафьева ведётся многие годы, начиная с момента образования вуза, и является неотъемлемой составляющей успешной работы всего нашего большого коллектива, и кафедры химии в частности. На данный момент можно выделить два основных направления деятельности преподавателей кафедры химии, говоря о сотрудничестве с образовательными учреждениями: работа с учащимися и учителями в рамках научного общества учащихся и профориентационная деятельность.

Первое направление реализуется через консультирование сотрудниками кафедры научно-исследовательской работы школьников и работу преподавателей в составе жюри районных научно-практических конференций учащихся МОУ. Консультирование НИР школьников зачастую проводится непосредственно на кафедре химии во время деловых встреч и бесед с учителями, выполняющими НИР вместе с ребятами. При этом составляется план исследований, рекомендуется и подбирается соответствующая научная литература, определяются объекты и методы исследования, а также в большинстве случаев реализуется вся экспериментальная часть НИР. По окончании эксперимента оказывается дальнейшая помощь в формулировке выводов, оформлении материала, подготовке доклада и презентации к выступлению на конференциях. За последние пять лет в этом плане тесно поддерживались контакты с учителями и школьниками МОУ СОШ № 149, № 139, № 91, № 19, лицеев № 6, №7.

На научно-практических конференциях школьников преподаватели кафедры выступают в роли членов и председателей жюри секций «Химия и химические технологии», рецензируют исследовательские работы учащихся. В разные годы много трудились в этом направлении Сакилиди В.Т., Колесецкая Г.И., Горностаев Л.М., Лаврикова Т.И., Долгушина Л.В., Халявина Ю.Г. Это конференции, проводимые как в районах города Красноярска, так и в районах края: п. Емельяново, г. Зеленогорске (Городская научно-практическая конференция школьников «Содружество»), г. Железногорске (Городская научно-практическая конференция школьников «Культура. Интеллект. Наука»), а также ежегодно проводимая открытая научно-практическая конференция школьников в КГПУ им. В.П. Астафьева, организуемая в марте центром довузовской подготовки в рамках программы стратегического развития КГПУ, в которой в этом году приняли участие 149 школьников и 35 учителей из 37 школ г. Красноярска и Емельяновского района.

Осуществление профессионального ориентирования школьников и абитуриентов происходит через различные организационные формы деятельности. Одни мероприятия носят информационно-познавательный характер: день открытых дверей, выездные презентации, погружения и др. Другие являются учебными и конкурсными мероприятиями: олимпиады, ученические конференции, предметная подготовка к выпускным и вступительным экзаменам, а также организация занятий со школьниками в рамках элективных курсов на базе факультета. Для

школьников это хороший способ подготовки к экзаменам, олимпиадам, расширение кругозора, метод освоения специальных умений и навыков и, наконец, шанс удачно поступить в вуз на химическую специальность. Так, в 2008-2009 учебном году доценты Арнольд Е.В. и Лаврикова Т.И. проводили занятия по органической химии с учащимися 10 класса лицея №7 г. Красноярска. В 2010 году был разработан, организован и проведён элективный курс «Решение расчётных и экспериментальных задач» для учащихся 10-11 классов доцентом Сакилиди В.Т., ассистентом Халявиной Ю.Г. и студенткой 2 курса Паньковой В.А. Совместно с центром довузовской подготовки в 2011 году были организованы занятия с учащимися 11 классов по подготовке к ЕГЭ по химии (доцент Долгушина Л.В.).

В марте 2010 г. на кафедре химии была организована встреча студентов, преподавателей и школьников, посвященная памяти великого химика академика А. Е. Фаворского, во время которой студентами был проведён брейн-ринг для школьников.

Много встреч, бесед проведено с выпускниками и учащимися школ Красноярского края с выездом за пределы КГПУ. В 2010 году с театрализованным мероприятием «Химическое образование в КГПУ» с участием студентов организованы выезды в МОУ СОШ № 21 и № 84, гимназию № 9 г. Красноярска, п. Устюг Емельяновского района. В октябре 2011 года доцент Булгакова Н.А. и ассистент Каргина О.И. принимали участие в выездном профориентационном мероприятии университета совместно с другими вузами города «Енисейский экспресс» в г. Минусинске, проводя демонстрационные опыты на своей профплощадке для учащихся 9-11 классов. Несколько позже преподаватели кафедры организовали аналогичную и другие площадки в рамках мероприятия «Открытые лаборатории КГПУ им. В.П. Астафьева», где учащимся школ были показаны демонстрационные опыты по химии, рассказано о работе в лаборатории органической химии, органического синтеза, биохимии, рассматривалось решение расчётных и экспериментальных задач. Открытые лаборатории проводились и в 2012 году.

Консультации учебно-методического характера (решение задач части «С» ЕГЭ по химии) были проведены Долгушиной Л.В. на базе школы с. Партизанское для учащихся 10-11 классов в феврале 2013 г. (День КГПУ им. В.П. Астафьева). В г. Сосновоборске в рамках муниципального этапа краевого форума «Молодёжь и наука» в марте 2013 г. и в мае 2014 г. управлением образования г. Сосновоборска при содействии нашего университета были организованы интерактивные площадки «Эти удивительные науки» для учащихся 8–11 классов, где работала доцент Булгакова Н.А. В этом году вместе со студентами 4 курса Ополевой Е.В. и Мурашкиным Д.А. на химической площадке была проведена викторина «Химия в разных науках». В феврале этого года подобная игра проводилась в МОУ СОШ № 23 в ходе школьного IQ-фестиваля со студентами того же курса Талдыкиной Д.С. и Нуретдиновой Э.В.

Стоит отметить, что привлечение студентов к подготовке и проведению профориентационных мероприятий не только служит для них дополнительной педагогической практикой, но и формирует положительную мотивацию к педагогической профессии и желание пойти работать по специальности по окончании вуза.

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ – ЭКСПЕРТА ЕГЭ

Егорова В.В.

*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя образовательная школа №5», г. Красноярск*

Опыт проведения ЕГЭ свидетельствует о том, что выпускники недостаточно успешно справляются с такой формой проведения экзамена. Для повышения эффективности результатов необходимо осуществлять также и дополнительную подготовку учащихся к экзамену. Поверхностное изучение химии не облегчает, а затрудняет ее усвоение. К тому же не все темы, усвоение которых необходимо для успешной сдачи экзамена, достаточно и полно рассматриваются в рамках школьной программы. Особенно это касается заданий части С. В связи с этим я перестроила

процесс обучения химии в 10-11 профильных классах. Теоретическая составляющая моих занятий с учащимися профильной группы 10-11 классов разработана на основе программы по химии для подготовки к ЕГЭ. В качестве практической компоненты использованы задания ЕГЭ и олимпиад, а также задачи и задания из авторской коллекции. По каждому пункту программы я составила соответствующую методическую разработку, включающую задание для работы в классе, домашнее задание (КИМ). Учебные материалы, ядром которых являются задания ЕГЭ, представляют собой модификацию КИМов ЕГЭ и позволяют проводить пошаговую комплексную диагностику знаний как на протяжении всего периода обучения по каждой теме, так и по предмету в целом в срезе совокупности заданий ЕГЭ. Такая форма диагностики и контроля знаний позволяет: объективно оценивать каждый этап подготовки, вовремя определять и ликвидировать пробелы, адаптировать ученика к специфике ЕГЭ, с высокой вероятностью прогнозировать балл ЕГЭ, получить высокий балл на ЕГЭ, сделать прозрачным процесс обучения. Занятие по подготовке к ЕГЭ по химии состоит из последовательных этапов: проверка и анализ домашнего задания, объяснение новой темы, изучение новых алгоритмов решения задач.

Объяснение теоретической части химии проходит с использованием материалов мультимедиа, мнемонических правил для запоминания терминов и формул, школьной доски для «живой» прорисовки схем, формул, уравнений реакций. Используются также видеофрагменты и структурированные конспекты. Все демонстрационные материалы проецируются на большой экран и с огромным интересом воспринимаются учениками.

Изучение алгоритмов решения задач – это самый важный цикл в курсе любого естественнонаучного предмета, особенно в курсе химии. Фундаментальное освоение химии возможно только путем формирования прочной системы анализа и логики. Огромное количество свойств веществ, зачастую похожих, запомнить невозможно, если ученик не научится мыслить логически, абстрагироваться. Понять химию можно только через «призму алгоритмики», при изучении которой развивается логика естественнонаучного мышления и формируется умение анализировать. Ученик видит химию как четкую логическую систему и легко осваивает все ее разделы, в том числе химию элементов и органическую химию. В цикле решения задач изучаются системы алгоритмов. Ученик понимает, что все алгоритмы взаимосвязаны, каждый тип алгоритма логически вытекает из другого.

Домашнее задание представлено совокупностью тестов, заданий, задач. Тематическая диагностика и контроль знаний – это проверка и оценка выполненного домашнего задания, тесты и задачи в котором подобраны особым образом, что позволяет использовать их не только в качестве объективной диагностики знаний, но и для самостоятельного, более глубокого изучения материала. Результирующие баллы заносятся в тематическую диагностическую карту. Такая форма контроля и диагностики позволяет объективно оценить знания и умения ученика по каждой теме, вовремя определить и ликвидировать пробелы. Проверка домашнего задания завершается подробным анализом ошибок, разбором и решением сложных задач, закреплением изученного материала. Диагностические контроли ЕГЭ составлены из реальных заданий ЕГЭ и проводятся в виде обобщающей контрольной работы после изучения тематического блока. Такая форма контроля и диагностики позволяет проводить пошаговую комплексную диагностику знаний на протяжении всего периода обучения в срезе совокупности заданий ЕГЭ, вовремя определить и ликвидировать пробелы, адаптировать к специфике ЕГЭ. Диагностический контроль завершается подробным анализом ошибок, обобщением и систематизацией изученного материала.

Погружение в ЕГЭ – это имитация реального ЕГЭ с диагностикой результатов, анализом ошибок, закреплением навыков решения задач. Работы для Погружений составлены из реальных билетов ЕГЭ с заданиями А, Б и С и проводятся в классе систематически в последнем полугодии. Работа проверяется перфокартой и оценивается по шкале ЕГЭ. Оценочные баллы заносятся в Карту погружений в ЕГЭ, здесь также отмечаются задания, в которых были допущены ошибки. После проверки работы проводится анализ каждой ошибки и закрепляются навыки решения задач. На основании результатов, представленных в диагностической карте, ученик получает методические рекомендации. Такой методический прием помогает адаптировать учени-

ка к специфике ЕГЭ, обобщить и систематизировать знания в срезе комплекса заданий ЕГЭ, получить на ЕГЭ высокий балл.

Внимание к мелочам – залог успеха на экзамене! Шерлок Холмс, один из любимых книжных персонажей многих поколений, утверждал: «Ватсон, запомните, нет ничего важнее мелочей». Скрипит пятая ступенька, царапина на браслете – эти моменты могут рассказать многое... То, что и в подготовке к экзамену, и при выполнении заданий нет и не может быть мелочей, я подчёркиваю неоднократно в разговоре с учениками на уроках. Прежде всего, при изучении любой темы определяю задания части А, В и С.

Почему важно знать нормативную базу ЕГЭ? Знание числа заданий в каждой из частей и их типологии – возможность правильно распределить время и учесть различия в алгоритмах решения заданий. Знание системы оценивания – правильное понимание того, за что можно получить/потерять баллы на экзамене. При изучении каждой темы я указываю на основные ошибки на ЕГЭ по химии. Например, возможные ошибки в задании С-1: выбор продуктов без учёта переноса электронов – то есть, например, в реакции есть только окислитель без восстановителя или наоборот. Неверные с химической точки зрения продукты: не может получиться такое вещество, которое вступает во взаимодействие со средой: а) в кислой среде не может получиться оксид металла, основание, аммиак; б) в щелочной среде не получится кислота или кислотный оксид; в) оксид или тем более металл, бурно реагирующие с водой, не образуются в водном растворе. Ошибки в задании С-2: Невнимательное прочтение условия задания (например, названия вещества) – ошибки в составляемых уравнениях реакций. Пренебрежение компонентами описания, предложенными в условии задания, – «в водном растворе», «в сернокислой среде», «осадок прокалили», «газ бурого цвета», «студенистый осадок», «оранжевый раствор». Не всегда правильно понимается и используемая терминология. Так, например, слово «прокалили» нередко воспринимается выпускниками лишь как процесс нагревания, т. е. без учёта возможности протекания реакций разложения. Ошибки в задании С-3: незнание условий протекания химических реакций, генетической связи классов органических соединений; незнание механизмов, сущности и условий реакций с участием органических веществ, свойств и формул органических соединений; неумение предсказать свойства органического соединения на основе представлений о взаимном влиянии атомов в молекуле; незнание окислительно-восстановительных реакций (например, с перманганатом калия). Ошибки в задании С-4: Ошибки в уравнениях реакций, по которым ведутся расчёты. Неверная логика (алгоритм) решения задачи. Ошибки в преобразовании расчетных формул. Арифметические ошибки: при подсчете относительных атомных масс, при составлении пропорций для определения количеств реагирующих веществ. Ошибки в задании С-5: в общих формулах классов органических веществ; в уравнениях реакций с использованием общих формул классов органических веществ; отсутствие промежуточных действий в решении задачи; арифметические ошибки; невнимательность при записи окончательного ответа (вместо формулы остается рассчитанное число атомов углерода); в названиях веществ. Перед экзаменом в 4-ой четверти ученикам раздаю следующие файлы:

1. **Что повторить?** Номенклатуру (названия) веществ. Запись уравнений электролиза солей, в том числе электролиза ацетатов. Запись уравнений совместного гидролиза и гидролиза бинарных веществ. Уравнения реакций между солями, сопровождающиеся изменением степеней окисления (не реакции ионного обмена). Общие формулы основных классов органических соединений. Способы получения органических веществ. Качественные реакции на ионы и органические вещества.

2. **Важные советы:** Быть внимательными! Не торопиться! Бороться за каждый балл, т.к. все они идут в Вашу «копилку»! Если готового ответа нет, то рассуждать и задавать себе вопросы. По ходу выполнения заданий делать любые пометки, которые помогут правильно решить задание. Делать, но не использовать шпаргалки. Проверить ответы!

3. **Тест по теме.** Приведу в качестве примера **тематический тест по теме: «Химия элементов VIIA группы».**

1. Какое соединение содержит катион и анион с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$?
1) NaCl; 2) NaBr; 3) KCl; 4) KBr.

2. Какой из приведенных неметаллов не проявляет степени окисления, равной номеру группы? 1) N; 2) S; 3) F; 4) Br.

3. Хлор в твердом состоянии имеет кристаллическую решётку: 1) атомную; 3) металлическую; 2) молекулярную; 4) ионную.

4. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции: $\text{KClO}_3 + \dots + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \dots + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$. Определите окислитель и восстановитель.

5. Через бромную воду пропустили сероводород. Образовавшееся в результате твердое простое вещество отделили, и к оставшемуся раствору добавили гидроксид натрия. Полученный раствор разделили на две части, к первой добавили раствор нитрата серебра. Вторую часть обработали раствором дихромата калия, подкисленным серной кислотой. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

Библиографический список

1. Габриелян О.С., Решетов П.В., Остроумов И.Г. и др. Готовимся к единому государственному экзамену: Химия. – М.: Дрофа, 2003.
2. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Сажнева Т.В., Февралева В.А. Химия. Тематические тесты для подготовки к ЕГЭ. Задания высокого уровня сложности (С1-С5). – Ростов-на-Дону: Легион, 2011.
3. Егоров А.С. Как сдать ЕГЭ по химии на 100 баллов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003.

ФГОС ООО – НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

Кабирова А.В.

*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Вечерняя средняя образовательная школа №6 “Школа достижения успеха”»,
г. Красноярск*

Современное общество не может стоять на месте, оно постоянно развивается. Меняется жизнь, претерпевают изменения ее социальная и нравственная сферы. Сегодня России нужны люди свободные, высокообразованные, творческие, обладающие высоким уровнем развития разных видов мышления. Изменились требования общества к школе. Раньше первостепенной задачей считалось вооружение учащихся глубокими знаниями, умениями и навыками. Сегодня, не исключая знаний, умений и навыков, на первый план выходит формирование универсальных учебных действий (УУД), обеспечивающих школьникам умение учиться, способность в массе информации отобрать нужное, саморазвиваться и самосовершенствоваться, т. е. мобильно действовать в изменяющейся ситуации. Отвечая на посылы общества системой образования, разработан новый Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования (ФГОС ООО) второго поколения, в котором явно прописано формирование УУД и достижение личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных результатов.

Введение стандарта не простой процесс, и сегодня он внедряется поэтапно, начиная со ступени начального образования. Принципиальное отличие нового стандарта заключается в том, что в его основе лежит системно – деятельностный подход, обеспечивающий личностный результат. Во главу ставится личность ребенка, а не просто набор информации, обязательной для изучения. В Стандарте нового поколения четко обозначены требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования:

– личностным (готовность и способность к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений);

– метапредметным, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и УУД (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике (умение учиться);

– предметным умениям, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебно-

го предмета, умения специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях.

В рамках ФГОС по предмету химия предполагается обучение, обусловленное спецификой предмета. Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии.

В настоящее время в основной и старшей школе по всем предметам, в том числе и по химии, будет действовать ещё государственный стандарт 2004 года, который включает систему прикладных знаний и умений, значимых для самого ученика, востребованных в повседневной жизни, важных для сохранения окружающей среды и собственного здоровья: вопросы обеспечения собственной безопасности в процессе использования веществ и определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

В современной концепции химического образования практическая направленность подчёркивается как важное требование обновления содержания, но в последние годы снижается качество усвоения учебного материала курса химии. Это связано с сокращением часов на лабораторные опыты и решение экспериментальных задач, что резко снижает мотивацию к учению, переводит экспериментальную науку в область абстракций. Достижение высокого уровня результатов освоения обучающимися школьной программы по химии становится не только актуальной, но и трудной педагогической задачей, которую решить без практико-ориентированного подхода невозможно.

Приоритетной задачей преподавания школьного курса химии на этапах основного и среднего (полного) общего образования в условиях перехода на ФГОС нового поколения является совершенствование методики организации следующих видов деятельности:

– **познавательной деятельности**, предполагающей использование для познания окружающего мира наблюдений, измерений, эксперимента, моделирования; приобретение опыта экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез;

– **информационно-коммуникативной деятельности**, предполагающей развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение; отделение основной информации от второстепенной, критическое оценивание достоверности полученной информации;

– **рефлексивной деятельности**, предполагающей приобретение умений контроля и оценки своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий.

ФГОС представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основной образовательной программы основного общего образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию, направленных на иное построение образовательного процесса:

– практическую направленность;

– серьезное оснащение образовательной программы наглядными пособиями и необходимым лабораторно-исследовательским оборудованием;

– перспективы сетевой реализации проектов с ВУЗами и другими социальными институтами.

Современному учителю в рамках введения ФГОС открываются новые перспективы, позволяющие идти в ногу со временем. При этом необходимо владеть и применять технологии развития метапредметных навыков и предметных умений, организовывать деятельность учащихся во внеурочных форматах. Только постоянно совершенствующему свое профессиональное мастерство учителю представляется возможным эффективно применять развивающие методики. Для современного учителя уже недостаточно раз в 5 лет проходить курсы повышения квалификации, необходимо участие в научно-практических конференциях (порой и вместе со своими учениками), в проектах различного уровня, набирать опыт совместной деятельности с представителями различных социальных институтов.

Школа, безусловно, должна передавать детям знания, но она также должна формировать личность гражданина страны, который обеспечит её развитие и процветание. Это задача ложится не только на каждого учителя-предметника, но и на любого работника школы, включая руководителей, социальных педагогов и психологов.

Библиографический список

1. Файзуллина Н. Р. Об использовании в обучении деятельностного подхода // *Химия в школе*. – 2003. – № 3. – С. 19-21.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: Министерство образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2011.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>
4. Химия в основной школе <http://schoolguide.ru/index.php/midschool-chemistry.html>.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ: ВОЗМОЖНОСТИ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Кожмякина Е.В.

*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя образовательная школа № 45», г. Красноярск*

Потребителями химической продукции являются практически все отрасли народного хозяйства. Государства, занимающие лидирующие позиции в области инноваций, в том числе Россия, оказывают влияние на развитие экономического процесса. Химическая технология составляет основу таких производств, как металлургия, пищевая и фармацевтическая промышленность, индустрия строительных материалов и даже ядерная энергетика. Поэтому программа развития химического комплекса современной России до 2020 г. предусматривает переоснащение производства за счет внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий, углубление переработки сырья за счет внедрения инноваций, разработку нанотехнологий, вложения в человеческий капитал и инфраструктуру.

Учитывая требования современной экономики, уже сегодня становятся приоритетными профессии, требующие глубоких знаний по химии, физике, математике, биологии и информатике. Химическое образование формирует у школьников отчетливые представления о роли химии в решении сырьевых, энергетических, продовольственных, медицинских проблем человечества. Анализируя опыт нашей школы, можно сделать вывод, что с каждым годом эти предметы становятся все более востребованными среди выпускников для сдачи ГИА и ЕГЭ. Число выпускников основной школы, выбравших химию в качестве экзамена по выбору на итоговой аттестации, повысилось в сравнении с 2005-2006 учебным годом с 3 до 11 человек. По сравнению с 2010-2011 учебным годом число выпускников, сдававших химию в формате ЕГЭ, возросло в 3 раза. Все выпускники, сдававшие химию, связали свою будущую профессиональную деятельность с медициной, нефтехимической промышленностью, металлургией или теплоэнергетикой.

В условиях реформирования системы образования Российской Федерации наша школа перешла на профильное изучение предметов естественно-математического цикла.

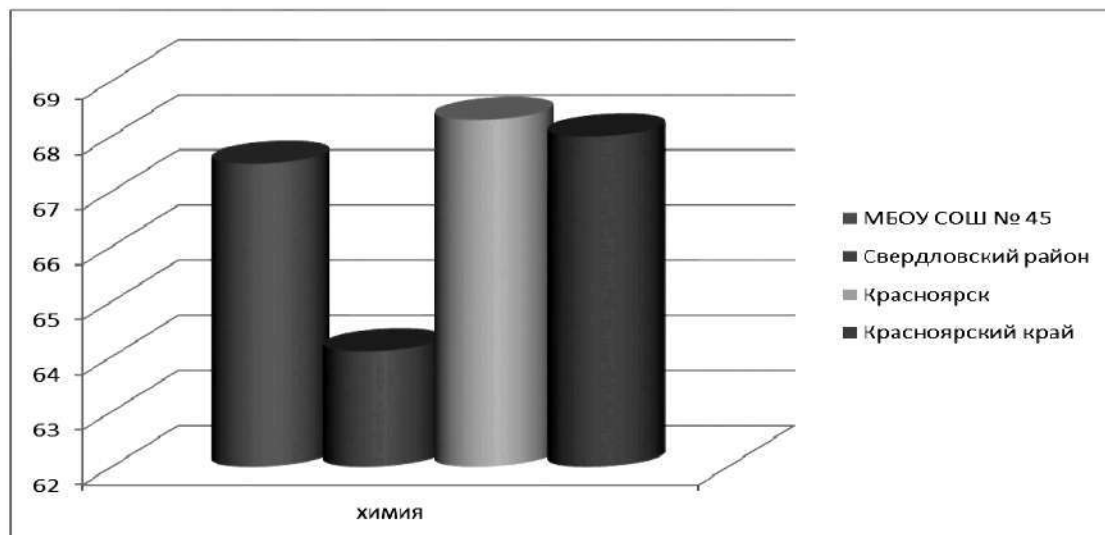
Профиль складывается из трех компонентов:

- 1) базовые общеобразовательные предметы, обязательные для всех учащихся;
- 2) профильные предметы – это химия, физика, математика повышенного уровня с целью углубления базовых знаний в старшей школе;
- 3) элективные курсы по выбору, входящие в состав профиля и необходимые для построения индивидуальных образовательных маршрутов учащихся.

Уже в 9 классе учащимся приходится решать вопрос о выборе профиля, т. е. в конечном счете – о выборе будущей профессии. Это заставляет многих из них осознанно подходить к выбору экзамена, подготовке к нему и дает хорошие результаты. В течение последних трех лет учащие-

ся на ГИА по химии показывали 100%-е качество, средний балл был выше аналогичных показателей по району – 4,6, средний балл на ЕГЭ составил 70,6.

Результаты ГИА 2013 года



Глубокое изучение химии на профильном уровне позволило ученице 10 класса стать победителем районной олимпиады по этому предмету и участвовать в олимпиаде на региональном уровне.

Серьезная подготовка по предмету химия требует от учащихся умения осваивать информационное пространство, трансформировать получаемую информацию, видоизменять ее форму, объем, знаковую систему, понимать задание в различных формулировках и контекстах, критически подходить к получаемой информации, особенно в профильных классах. Профильное обучение предусматривает значительную долю самостоятельной познавательной деятельности учащихся, вовлечение их в экспериментальную, исследовательскую, проектную деятельность, в процессе которой каждый может ощутить свои возможности, реализовать свой творческий потенциал, быть успешными и почувствовать интерес к самому процессу познания.

В процессе реализации на профильном уровне курса химии мы столкнулись с рядом трудностей. Совершенно ясно, что изучение химии на любом уровне не может быть эффективным без выполнения каждым учащимся практических работ и лабораторных опытов. «Кто поверил бы, что железо притягивается магнитом, если бы не увидел того своими глазами», – сказал Роджер Бэкон. Многие органические вещества токсичны, летучи и не могут использоваться для работы учащимися, других нет в школьной химической лаборатории из-за невозможности их использования в массовой образовательной школе, возможности школьной лаборатории ограничены многими нормативными актами. Получается, что учащиеся получают излишне теоретизированный материал, не подкрепляемый реальными контактами с веществами окружающего мира. Зачастую происходит подмена в сознании ученика вещества его формулой. Совсем не хотелось бы, чтобы за абстрактными формулами, уравнениями, механизмами реакций терялись реальные вещества с их свойствами и возможностями их практического применения.

На мой взгляд, очень важен «вещественный» подход в обучении химии, поэтому целесообразно изначально выяснять, где, в каком виде мы встречаемся с данным веществом в жизни, демонстрируя вещество или продукты, получаемые из него, и только после этого рассматривать его состав, строение, свойства, способы получения и их обозначение с помощью химической символики. Использование современных технических средств обучения позволяет наглядно представить образы изучаемых объектов и тем самым хотя бы частично решить эту проблему. На сегодняшний день мы видим пути решения данной проблемы в создании инновационного округа из школ района, объединяющих свои возможности в организации высокотехнологичной школь-

ной лаборатории для группы учащихся профильного обучения. Наиболее оптимальный вариант выхода из ситуации видится в создании единого функционирующего комплекса: учитель – ученик – научный руководитель и выполнение в рамках химического практикума ряда исследовательских заданий на базе лабораторий ВУЗа. Очень надеемся на сотрудничество нашей школы с кафедрой химии КГПУ им. В.П. Астафьева. Хотелось бы познакомиться с опытом других учителей, работающих в профильных классах, увидеть иные пути решения проблемы химического эксперимента в общеобразовательной школе.

Библиографический список

1. Приоритеты современного инновационного развития России <http://morvesti.ru/archiveTDR/element.php?IBLOCK>
2. Стратегия развития химической и нефтехимической промышленности России на период до 2015 года <http://www.minpromtorg.gov.ru/ministry/strategic/sec>
3. Мильнер Б. Инновационное развитие. Экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями. М.: Инфра-М, 2010. 624 с.

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

Кондратюк Т.А., Кондратюк Л.Г.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»

Торгово-экономический институт, г. Красноярск

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

«Средняя образовательная школа №1 им. В.И. Сурикова», г. Красноярск

Цель статьи – желание поделиться опытом формирования метапредметных знаний при изучении химии в школе и вузе.

Озабоченность качеством образования, желание получить абитуриента, обладающего набором предметных, надпредметных и личностных компетенций, заставляет преподавателей вузов идти в школу не только в целях профориентации, но и для обсуждения с учителями вопросов содержания материала, методологии и методических подходов при обучении химии в рамках непрерывного образования.

Нами обсуждены ключевые темы, от усвоения которых зависит успешность обучающихся, и разработаны методические подходы, позволяющие наиболее качественно обучать учащихся, а затем – студентов.

Исходя из собственного многолетнего опыта, анализа результатов тестирования учащихся, мы пришли к выводу, что наиболее приемлем жизненно деятельностный подход при обучении на основе интеграции научного знания с использованием проблемного метода при изложении теоретического материала, обобщении и классификации. Английский драматург Бернард Шоу писал: «Единственный путь, ведущий к знанию, – это деятельность». Овладеть глубокими и прочными знаниями можно, осуществляя самостоятельную познавательную деятельность, а критический ум, владение приемами познавательной деятельности позволяет осуществлять ее творчески.

Особое внимание следует уделять вопросу методологического основания организации деятельности детей, которые увлечены химией. В соответствии с этим подходом каждую тему начинаем с постановки проблемы, для решения которой потребуются знания предлагаемого для изучения теоретического материала, ранее приобретенных знаний, знаний других наук и личного опыта. В процессе изложения темы обучающиеся накапливают знания, собирают дополнительную информацию, консультируются с преподавателями других дисциплин. Проблемы могут быть такие, которые можно решить к концу занятия, используя только что приобретенные знания. Например, может ли быть одно и то же вещество гомологом и изомером? При изучении темы «Теория электролитической диссоциации» обучающиеся узнали, что более сильные кис-

лоты вытесняют из солей менее сильные кислоты. Из справочника $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_d(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7,1 \cdot 10^{-3}$. Следовательно, уксусная кислота не может вытеснить фосфорную из солей. Однако проведенный лабораторный опыт вызывает удивление: нерастворимый $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ взаимодействует с CH_3COOH . Возникло противоречие между ранее приобретенным уровнем знаний и данными эксперимента.

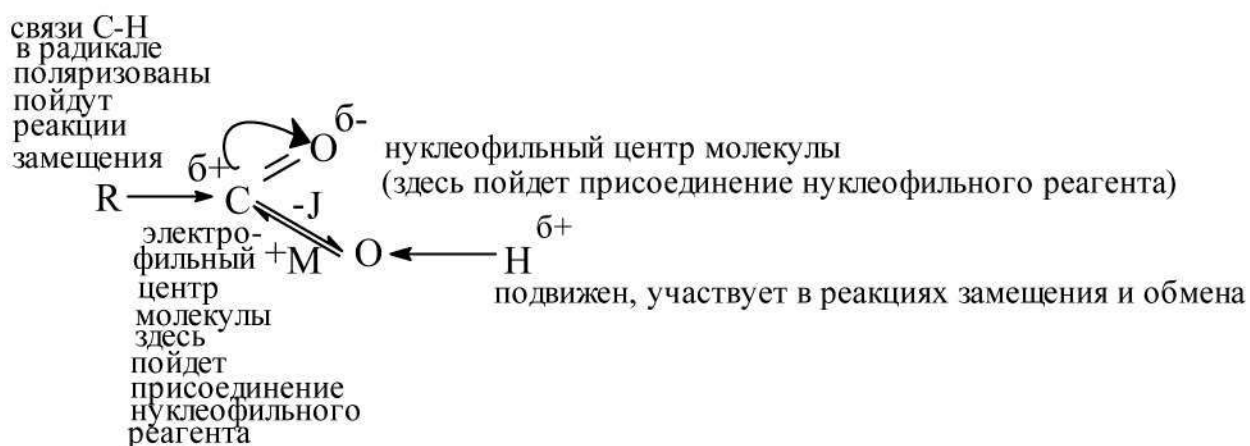
Используя внутрисубъектные и межпредметные связи и способы действий (обобщение, применение знаний в новых условиях), обучающиеся получают не просто изолированную информацию, а учатся использовать ранее приобретенные знания для решения возникшей проблемы. Это облегчает формирование обобщенных метапредметных знаний и умений.

Проблемную ситуацию можно представить как ситуацию конфликта между ранее приобретенными знаниями и данными эксперимента: эмпирическое правило гласит: тип гидролиза определяется природой слабого электролита, а среда раствора – природой сильного электролита, образующего соль. Почему в растворе гидрокарбоната натрия лакмус окрашивается в синий цвет, а в растворе гидросульфита натрия – в красный, если соли образованы сильным электролитом щелочного характера. Решение такой проблемы под силу учащимся профильных классов и студентам на семинарских занятиях путем расчета констант гидролиза солей и сравнения их с константами диссоциации кислот по второй ступени.

Проблемные ситуации создают для обучающихся условия мотивированного и целенаправленного изучения материала, что способствует формированию метапредметной компетенции.

Проблема возникла потому, что наблюдения не вписывались в рамки изученных теорий, понятий.

В формировании метапредметных компетенций большое значение имеет обучение умению проводить функциональный анализ, обладающий прогностической функцией, но это возможно только тогда, когда знания становятся выводными. Используя знания об электронных эффектах и их соотношениях, ученики могут предсказать свойства карбоновых кислот уже при первичном ознакомлении с классом этих веществ, выяснив реакционные центры в составе молекулы, возникшие в результате перераспределения электронной плотности.



Рассмотренные проблемы носят внутрисубъектный характер и могут быть решены в пределах одного занятия. Но проблемы могут носить междисциплинарный характер, и средствами одной науки их трудно разрешить, требуется комплексное применение знаний и умений. Перед обучающимися могут возникнуть глобальные проблемы: экологические, нравственные, экономические.

Глобальных проблем много, но корни у них одни, поэтому и пути разрешения их тоже одни. Чтобы их найти, нужны высококвалифицированные специалисты, обладающие глубокими знаниями и метапредметными умениями.

При решении нравственных проблем обучающиеся пришли к выводу о важности такой метапредметной компетенции, как умение решать межличностные конфликты цивилизованно.

Таким образом, формирование метапредметности способствует сохранению и развитию теоретической формы мышления; повышению качества образования через развитие способностей обучающихся творчески использовать ранее и вновь приобретенные знания для решения проблем.

Студенты, у которых еще в школе сформированы метапредметные компетенции, успешны в изучении дисциплин, что способствует приобретению глубоких профессиональных знаний.

Библиографический список

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, раздел 18.1.2.
2. Заграничная Н.А. О метапредметных результатах изучения школьного курса химии // Химия в школе. – 2011. – № 4.
3. Двудичанская Н.Н., Тупикин Е.И., Фадеев Г.Н. Непрерывное химическое образование в учебном заведении технического направления // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2007. – № 1. – С. 46-48.

СХЕМАТИЗАЦИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

Кудрявцева Н.В.

*Муниципальное автономное образовательное учреждение
«Гимназия №13», г. Красноярск*

Основная педагогическая цель в формировании познавательной деятельности – научить школьника устанавливать причинно-следственные связи и отношения между предметами и явлениями, а также запоминать и воспроизводить представления о каких-либо объектах. С целью формирования у школьников мыслительных и мнемических процессов, способствующих усвоению систематизированных знаний о мире, разрабатываются схемы на основе использования схематизации и моделирования как одного из видов знаково-символической деятельности. Опираясь на классификацию знаково-символических средств, представленных в монографиях Е. Е. Сапоговой [1] и Н. Г. Салминой [2], можно рассмотреть схематизацию как вид знаково-символической деятельности, имеющую свои функции и особенности, и как средства, с помощью которых ученик может изучать окружающую действительность. В структуре схематизации как деятельности можно выделить следующие составляющие ее операции: предварительный анализ, построение схемы (или восприятие готовой схемы), работа с реальностью при помощи схемы. Построение схем, как отмечает Н. Г. Салмина, в традиционном обучении встречается редко. В учебной практике как самостоятельное действие обычно применяется только последняя операция – работа с реальностью с привлечением схемы или модели. Таким образом, планомерное формирование познавательной деятельности учащихся на основе схематизации приводит к разностороннему развитию всех ресурсов (функций) индивидуума, а не изменениям в сфере одного какого-либо процесса – как одного из критериев эффективности обучения.

Психологические особенности восприятия следует учитывать при схематизации учебного материала, под которой понимается его логико-графическое структурирование, выделение основных элементов и связей между ними. Схемы могут использоваться для обучения, для продуктивного мышления, они упрощают, а не усложняют словесные пояснения и рассуждения, становятся понятными для других.

Гидролиз является одним из основных понятий в химии, и часто при его изучении возникают определенные трудности: учащимся сложно писать уравнения реакций гидролиза, т.к. они недостаточно хорошо понимают его механизм. В связи с тем, что сокращается количество часов химии, в средней школе целесообразно применить принцип минимизации содержания. Это позволит учителю сэкономить время и сформировать не только понятие о гидролизе, но и сделать необходимый акцент на изучении его механизма, и тогда при рассмотрении различных случаев гидролиза у учащихся не возникнет трудностей. Использование схематизации при изучении

темы «Гидролиз солей» облегчает процесс усвоения материала, повышает эффективность восприятия учащимися сложных процессов.

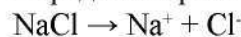
Для составления схем гидролиза определяем, что катионы и анионы сильных электролитов изображаем в виде квадратика (\square^+ или \square^-), а катионы и анионы слабых электролитов изображаем в виде треугольника (Δ^+ или Δ^-). Определяем, какое количество комбинаций фигур возможно – всего четыре комбинации.

1. Рассмотрим первый случай: $\square\square \rightarrow \square^+ + \square^-$

– соль, образованная катионом сильного основания и анионом сильной кислоты;

– гидролиза нет, идет только диссоциация соли;

– среда нейтральная ($\text{pH} = 7$)

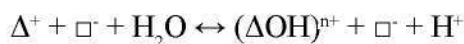


В растворе этих солей находятся только катионы и анионы.

2. Рассмотрим второй случай: $\Delta\square \rightarrow \Delta^+ + \square^-$

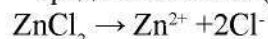
– соль, образованная катионом слабого основания и анионом сильной кислоты.

Взаимодействие катионов слабого основания и анионов сильной кислоты с водой можно представить в виде схемы:



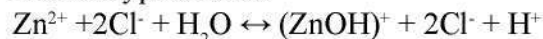
– гидролиз идет по катиону;

– среда кислотная ($\text{pH} < 7$)

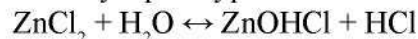


– Гидролиз по первой ступени:

Ионное уравнение:



Молекулярное уравнение:

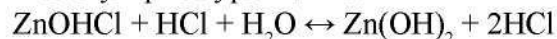


– Гидролиз по второй ступени:

Ионное уравнение:



Молекулярное уравнение:



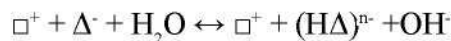
В растворе таких солей находятся как молекулы $\text{Zn}(\text{OH})_2$, так и ионы Zn^{2+} , Cl^- , $(\text{ZnOH})^+$, H^+ .

Гидролиз идет практически только по первой ступени.

3. Рассмотрим третий случай: $\square\Delta \rightarrow \square^+ + \Delta^-$

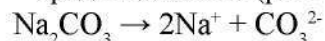
– соль, образованная катионом сильного основания и анионом слабой кислоты.

Взаимодействие катионов сильного основания и анионов слабой кислоты с водой можно представить в виде схемы:



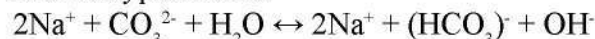
– гидролиз идет по аниону;

– среда щелочная ($\text{pH} > 7$)

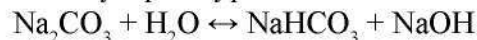


– Гидролиз по первой ступени:

Ионное уравнение:

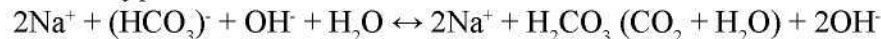


Молекулярное уравнение:



– Гидролиз по второй ступени:

Ионное уравнение:



Молекулярное уравнение:

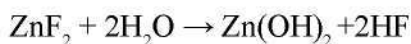


В растворе таких солей находятся как молекулы CO_2 , так и ионы Na^+ , $(\text{HCO}_3)^-$, CO_3^{2-} , OH^- .

Гидролиз идет практически только по первой ступени.

4. Рассмотрим четвертый случай: $\Delta\Delta + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \Delta(\text{OH})_n + \text{H}_n\Delta$

– соль, образованная катионом слабого основания, анион слабой кислоты; реакция записывается только в молекулярном виде:



– полный гидролиз;

– среда нейтральная (рН=7), слабощелочная или слабокислотная в зависимости от константы диссоциации образующихся слабого основания и слабой кислот.

Построенный таким образом урок способствует повышению эффективности работы учащихся, а использование схем вызывает интерес к изучению химии, что играет немаловажную роль в образовательном процессе.

Библиографический список

1. Сапогова Е.Е. Моделирование как этап развития знаково-символической деятельности школьника // Вопросы психологии. – 1992. – №5. – С. 23-15.
2. Салмина Н. Г. Знак и символ в обучении. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – С. 68-72.

ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ХИМИИ ЧЕРЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кучеренко В.В.

*Муниципальное автономное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 1 имени И.П. Кытманова»,
г. Енисейск*

Введение

Формирование мотивации учения в школьном возрасте можно назвать одной из центральных проблем современной школы, делом общественной важности. Ее актуальность обусловлена обновлением содержания обучения, постановкой задач формирования у школьников приемов самостоятельного приобретения знаний и развития познавательных интересов, осуществлением в единстве патриотического, духовно-нравственного, экологического, трудового воспитания школьников, формированием у них активной жизненной позиции, введением всеобщего обязательного среднего образования. Социальный заказ нашего общества школе состоит сегодня в том, чтобы повысить качество обучения и воспитания, изжить формализм в оценке результатов труда учителей и учащихся.

Научно-методическое обоснование

В основе опыта лежат педагогические идеи выдающихся педагогов: И. Песталотци, В.А. Сухомлинского, А. Дистервега, общая идея которых заключается в том, что для успешного обучения и воспитания необходимы повышение учебной мотивации, развитие познавательной активности учащихся, их творческих способностей. В работе находят отклик и предложения, выдвинутые Ю.К. Бабанским в научных трудах в разделе «Концепция содержания методов и форм организации обучения в современной образовательной школе», одним из его предложений является усиление мотивации учения школьников и целенаправленное интенсивное развитие личности, её творческого потенциала[2].

Новизна работы заключается в создании системы применения активных форм обучения на уроках и во внеурочной деятельности, нацеленных на повышение мотивации учащихся, развитие познавательной активности и творческих способностей обучающихся, достижение эффективных результатов изучения химии.

Таким образом, **цель** моей статьи: показать возможность применения активных форм урочной и внеурочной деятельности как средства повышения мотивации к изучению химии.

Для достижения цели были поставлены **задачи**:

- формирование мотивированного обучения на основе развития интереса детей к изучению химии;
- развитие у обучающихся познавательной и творческой активности посредством применения активных форм обучения;
- формирование у обучающихся умений и навыков применения полученных знаний на практике.

При решении поставленных задач использованы следующие методы: изучение методической, педагогической и психологической литературы по данной теме, анализ и обобщение своего опыта и опыта работы учителей химии и смежных дисциплин, педагогическое наблюдение за учебным процессом.

Этапы работы по повышению мотивации учащихся на уроках химии

Предлагаемая система работы по повышению мотивации учащихся имеет строгую структуру. Она включает три основных аспекта: выявление заинтересованности учащихся к предмету, создание условий для развития и сохранения заинтересованности к предмету и результативность, т. е. реализация их потенциальных возможностей.

Одна из моих функций как учителя химии – выявление и поддержание заинтересованности учащихся к моему предмету. Для успешного выявления и поддержания заинтересованности учащихся применяю универсальные технологии:

- 1) лично ориентированного обучения;
- 2) информационно-коммуникационные технологии;
- 3) исследовательской деятельности;
- 4) развития критического мышления у учащихся;
- 5) проблемного обучения.

Первая ступень – наблюдение за деятельностью учащихся 8-х классов на уроках химии. Учащиеся с большим интересом относятся к новому предмету. И тут необходимо поддержать у них интерес. Для этого я использую творческие домашние задания, в ходе выполнения которых проявляются способности учащихся.

Вторая ступень – использование заданий, которые способствуют развитию интеллектуальных способностей учащихся. Учащиеся, успешно справившиеся с освоением основных интеллектуальных умений, готовы к ведению исследовательской работы.

На уроках необходимо создать разнообразную среду, где каждый ученик смог бы самореализоваться в соответствии с индивидуальными познавательными возможностями. Здесь речь идет об индивидуальном подходе в обучении.

На первых этапах в 8 классе работаю над закреплением интереса к предмету, углубляю знания в рамках школьной программы. Восьмиклассников больше всего привлекают химический эксперимент и задачи с «бытовым» или, наоборот, «сказочным» содержанием. Начиная с 8 класса, решаем задачи олимпиад (школьных, муниципальных, краевых).

Школьникам 9–11 классов задания подбираются сугубо индивидуально, материал, различный по степени сложности, ориентирован на задания городских и краевых олимпиад. Для того чтобы предоставить возможность как можно большему числу ребят попробовать свои силы в химических состязаниях, активно пропагандирую всевозможные открытые конкурсы, проекты, презентации, исследовательские работы.

Зачастую ученикам требуются индивидуальные консультации, что ведёт к глубокому и осознанному изучению предмета химии. Деятельность учащихся должна носить в этом случае систематический характер: назначается день консультации, когда ученики могут получить рекомендации по поиску ответа.

Для определения результативности работы по повышению мотивации учащихся выделяю следующие критерии:

- уровень обученности (успеваемость и качество знаний учащихся);
- отношение учащихся к изучению химии;

- уровень мотивации учения;
- уровень познавательной активности.

Изучение этих показателей проводилось на этапе обучения школьников с 2011 по 2014 годы.

Заключение

Повышение мотивации учащихся – продолжительный процесс, связанный с анализом развития конкретного ребёнка.

В заключение хотелось бы добавить, что для достижения высоких результатов должны быть созданы условия не только со стороны учителя-предметника, но и школы в целом.

В средней общеобразовательной школе № 1 им. И. П. Кытманова создана среда, которая позволяет повышать мотивацию учащихся к реализации своих возможностей.

При работе с учащимися по повышению мотивации были получены следующие результаты:

- достигнута стабильная успеваемость учащихся по химии;
- отмечена положительная динамика качества обученности учащихся и положительная динамика мотивации учащихся;
- заняты призовые места на олимпиаде по химии в 2011-2012 уч. году в муниципальном туре, а также призовые места на НПК школьников в 2012-2013, 2013–2014 уч. году (муниципальный уровень, краевой уровень, всероссийский уровень).

Библиографический список

1. Анисимова С. М. Повышение мотивации учащихся II и III ступеней к изучению географии через использование активных форм обучения на уроках и во внеурочной деятельности // География в школе. – 2011. – № 2. – С. 21-24.
2. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. – М.: Просвещение, 1989.
3. Волнистова Т.В. Актуализация познавательной деятельности учащихся в ходе применения компьютерных образовательных программ // Инновации в образовании. – 2002. – № 4. – С. 12-23.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В СОВРЕМЕННОЙ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ

Лебедева Л.А., Лебедева Э.С.

*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Тинская средняя общеобразовательная школа №1»,
с. Тины, Нижнеингаиский район, Красноярский край*

Отношение человека к своему здоровью, с одной стороны, отражает опыт индивида, а с другой – оказывает существенное влияние на его поведение.

Здоровье часто занимает в иерархии ценностей человека далеко не первое место. Главным считаются материальные блага жизни, карьера, успех и т.д. Но здоровью должно принадлежать первое место, причем его не следует рассматривать как самоцель, оно является лишь средством для полной реализации жизненного потенциала человека.

В соответствии с Законом РФ «Об образовании» здоровье школьников относится к приоритетным направлениям государственной политики в сфере образования. В современных условиях школа призвана выполнять не только образовательную функцию, но и заботиться о сохранении и укреплении здоровья детей, так как через школу проходит каждый, и проблему сохранения и укрепления здоровья нужно решать именно здесь.

Актуальность данного исследования связана с тем, что проблема отношения к своему здоровью достаточно хорошо изучена у взрослых и менее исследована в подростковом возрасте [1]. Вероятно, это связано с тем, что при полном физическом, психическом и социальном благополучии потребность в здоровье не замечается человеком, приобретая характер актуальной жизненной необходимости только в случае его полной потери или по мере утраты. В связи с этим представляет интерес изучение отношения к своему здоровью старшеклассников.

1. Объект исследования – учащиеся 10-11 классов.

2. Предмет исследования – здоровье учащихся данной возрастной категории.
3. Цель исследования – привлечь внимание школьников к состоянию своего здоровья и определить причины, приведшие к снижению его уровня.
4. Методы исследования – анализ литературных данных по теме исследования, наблюдение, опрос, эксперимент.

Данное исследование проводилось в период с 2008 по 2014 гг.

Для определения оценки школьниками своего здоровья учащимся старших классов было предложено ответить на вопросы анкеты, касающиеся их отношения к вопросу своего здоровья.

1. Учащимся было предложено оценить уровень своего здоровья.

Выделялись три уровня здоровья: высокий, средний и низкий.

По результатам анкетирования в 2011 году резко возросло число учащихся, болевших в течение учебного года (учащиеся со средним уровнем здоровья) по сравнению с 2008. А в 2014 году выросло число учащихся с низким уровнем здоровья, но вместе с тем возросло число учащихся с высоким уровнем здоровья.

2. Далее учащимся было предложено проанализировать свое здоровье с точки зрения «благополучия». Благополучие – спокойное и счастливое состояние (Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка). Для этого учащиеся по пятибалльной шкале оценивали три критерия: самочувствие, работоспособность и настроение. По результатам высчитывалась средняя оценка. Если учащийся болел 4 и более раз, то средний балл уменьшался на единицу.

В 2014 году возросло число учащихся, которым было рекомендовано придерживаться выбранной системы здорового образа жизни, снизилось число учащихся, оценивших свое «благополучие» на «4», число учащихся, которым необходимо кардинально менять отношение к своему образу жизни, практически не изменилось, однако увеличилось число учащихся, оценивших свое благополучие на «1».

3. Далее учащимся было предложено определить причины снижения уровня «благополучия». Основным фактором учащиеся назвали утомляемость и указали причины утомляемости.

100 % учащихся в 2014 году назвали основной причиной утомляемости школьный фактор – много уроков и большой объем домашнего задания. Кроме того, 72% учащихся ввели новую причину утомляемости – недосыпание, что напрямую связано с учебной деятельностью учащихся.

Следовательно, необходимо разработать ряд мероприятий по снижению утомляемости учащихся.

4. Следующим этапом исследования было выяснение, какое место в индивидуальной системе здорового образа жизни учащиеся отводят следующим привычкам и правилам:

1. Психологическая уравновешенность и умение общаться с окружающими;
2. Режим учебы и отдыха;
3. Биоритмы и учет их влияния.

Таблица 1

Индивидуальная система здорового образа жизни

	2008 год	2011 год	2014 год
Психологическая уравновешенность и умение общаться с окружающими	43%	25%	18%
Режим учебы и отдыха	53%	60%	36%
Биоритмы и учет их влияния	10%	15%	46%

Как видим, по сравнению с первыми исследованиями у учащихся поменялся приоритет привычек и правил. Сегодня на первое место учащиеся ставят «биоритмы и учет их влияния». Можно предположить, что перевод часов на зимнее время и отказ от перевода на летнее так или иначе сказывается на здоровье.

5. Затем был проведен эксперимент по оценке уровня физических показателей здоровья.

Согласно мнению академика Н.М.Амосова, «исходная тренированность определяется по уровню работоспособности сердечно-сосудистой и дыхательной систем».

Оценку работоспособности сердечно-сосудистой системы учащимся было предложено произвести с помощью индекса Руфье [2].

$$\text{Индекс Руфье} = 4 (P_1 + P_2 + P_3) - 200 / 10$$

Таблица 2

Оценка работоспособности сердечно-сосудистой системы (в % к числу испытуемых)

	2008 год	2011 год	2014 год
Приспособляемость к нагрузкам отличная	0 %	0 %	0 %
Приспособляемость к нагрузкам высокая	42 %	0 %	36 %
Приспособляемость к нагрузкам хорошая	58 %	0 %	64 %
Приспособляемость к нагрузкам удовлетворительная	0 %	35 %	0 %
Приспособляемость к нагрузкам слабая	0 %	65 %	0 %

Группа учащихся, являющихся объектом исследования в 2011 году, обладает более слабым здоровьем по сравнению с первой (в 2008) и третьей (в 2014) группой респондентов и, по данным школьных медицинских осмотров, не имеет первой группы здоровья.

Из анализа результатов проведенной работы можно сделать вывод, что физические возможности здоровья учащихся старших классов находятся не на высоком уровне.

Для снижения утомляемости школьников на занятиях используются различные приемы по организации двигательной активности учащихся и повышению уровня внимания [3]. Для снятия мышечной усталости и активизации нервной деятельности учащихся на уроках химии я провожу физкультминутки, динамические паузы, дыхательную гимнастику, гимнастику для глаз, массаж активных точек. Это способствует повышению работоспособности, улучшению самочувствия и общего эмоционального фона на уроке.

В школе соблюдается тепловой, световой, питьевой режим, организовано двухразовое питание, создана благоприятная психологическая обстановка, работает психолог.

Библиографический список

1. Иерусалимцева О. В. Психологические аспекты феноменов здоровья и отношения к здоровью // Психологические науки: теория и практика: материалы междунар. науч. конф. (г. Москва, февраль 2012 г.). – М.: Буки-Веди, 2012. – С. 76-78.
2. Чумаков Б.Н. Валеология: учебное пособие. 2-е изд., исправ. и доп. М.: Педагогическое общество России, 2000. 407 с.
3. Колотилина Е.Л. Применение здоровьесберегающих компенсаторно-нейтрализующих технологий на уроках // Химическая наука и образование Красноярья: материалы V Региональной научно-практической конференции, посвященной году химии (г. Красноярск, 12-13 мая 2011 г.). – Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. пед. ун-та им. В.П. Астафьева, 2011. – С. 130-133.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЁМОВ
ПРИ РЕШЕНИИ РАСЧЁТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ**

*Лебедева Э.С., Киселёва Н.В., Халыгина Ю.Г., Булгакова Н.А.
Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск*

«Единственный путь, ведущий к знанию, – это деятельность».

Бернард Шоу

Химическая учебная задача – это модель проблемной ситуации, решение которой требует от учащихся мыслительных и практических действий на основе знаний законов, теории и методов химии, направленных на закрепление, расширение и развитие химических знаний и химического мышления.

Решение задач – важное средство развития химического мышления учащихся и один из путей осуществления связи теории с практикой. Решение задач позволяет расширять кругозор учащихся, развивать умение логически мыслить, устанавливать межпредметные связи химии с другими науками.

Одним из вступительных экзаменов в ВУЗы на естественнонаучное или медико-фармацевтическое направление является экзамен по химии в форме ЕГЭ. Учащиеся сталкиваются с задачами различного уровня сложности во всех частях ЕГЭ: от лёгких в части А и В до сложных комплексных в части С.

Анализ демонстрационных вариантов КИМ ЕГЭ за последние годы [1-2] показывает, что на содержательный блок «Расчёты по химическим формулам и уравнениям» приходится 11% заданий всей экзаменационной работы и 40% заданий части С.

В блоке «Расчёты по химическим формулам и уравнениям» проверяются следующие элементы содержания [3]:

– Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.

– Расчёты объемных отношений газов при химических реакциях.

– Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.

– Расчёты теплового эффекта реакции.

– Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

– Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворённого вещества.

– Нахождение молекулярной формулы вещества.

– Расчёты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

– Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Результаты по итогам сдачи экзамена по химии (особенно части С) у детей, обучающихся в городских школах, и у учащихся сельских школ различны. Как правило, у городских учащихся уровень знаний выше.

Причинами таких результатов учащихся сельских школ могут быть:

– Специализация учителя не по профилю;

– Невысокий уровень учебной подготовки и поддержки со стороны родителей;

– Ограниченный доступ к учебной литературе;

– Неполная оснащённость школы учебным оборудованием, химическими реактивами.

Если глубже рассматривать этот вопрос, то список причин может значительно увеличиться. Так, во время прохождения педагогической практики мы столкнулись с тем, что по учебному плану на изучение дисциплины «Химия» отводится всего 2 часа в неделю, и учителю не хватает времени для того, чтобы глубоко рассмотреть все темы, а, следовательно, у учащихся возникают проблемы при решении задач, что в дальнейшем отражается на результатах ЕГЭ.

Часто педагогу не под силу исправить многие из причин, но в его силах использовать различные методические приемы для формирования у учащихся умений и навыков решения расчётных задач различного уровня сложности.

Нами были использованы следующие приёмы решения расчётных задач.

Приём 1. «Конструирование расчётных задач»

Понимание принципов составления расчётных задач существенно облегчает формирование у школьников умений их решать. В основе данного приёма лежит использование одинакового химического содержания при различном текстовом оформлении с вариативным набором известных количественных данных (масса, объём, плотность, концентрация, выход реакции и др.). Задачи располагаются в порядке усложнения, при этом каждая последующая задача включает в себя предыдущую. Учащиеся рассматривают элементы в решении задачи как «кирпичики»,

из которых можно построить (сконструировать) различные по содержанию задачи. Задача при этом выступает как объект изучения, а ее решение – как объект конструирования и изобретения.

В результате использования на уроках химии приёма «конструирование расчётных задач» происходит эффективное усвоение базовых химических понятий и количественных зависимостей между ними.

Приём 2. «Движение по спирали»

Акцент в данном приёме делается на самостоятельную работу ученика, в процессе которой он выполняет специальным образом составленный комплект заданий. При выполнении заданий ученик должен использовать учебник или другую справочную литературу. Кроме того, ему оказывается помощь в виде образцов выполнения заданий, специальных алгоритмических предписаний, «подсказок», примеров и, что самое главное, четкой структуры построения этой системы заданий.

Система заданий выстраивается по следующей схеме:

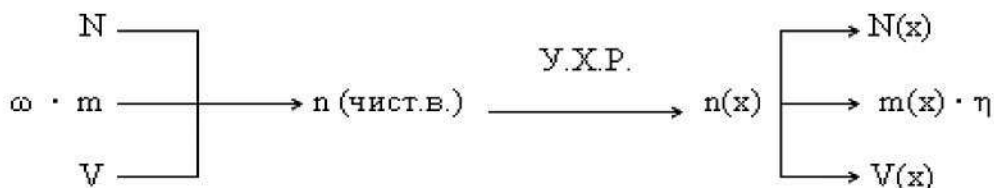
- Актуализация теоретических знаний и ранее известных умений.
- Образец выполнения заданий и алгоритмическое предписание.
- Задания с «пропусками», задания с «подсказками».
- Самостоятельное решение задачи.
- Использование вновь освоенных умений для формирования новых на более высоком уровне, на следующем «витке спирали».

При составлении отдельных заданий учитывается взаимосвязь между ними, благодаря которой из отдельных умений-операций у учащихся формируется более сложное умение.

Данный приём хорошо подходит при работе со слабоуспевающими учащимися или часто пропускающими уроки по болезни. С помощью разработанной системы заданий учитель сначала диагностирует уровень знаний учащихся, а затем в ходе еженедельного контроля проводит коррекционную работу и выставляет оценки.

Приём 3. «Использование логических схем»

В основе приёма лежит использование основных физических величин. Среди них величина n (или ν) – количество вещества – позволяет связать все основные физические величины друг с другом. Это даёт возможность составлять логические схемы решения задач.



Задача учителя состоит в том, чтобы научить учащихся понимать смысл этих физических величин и применять соответствующие формулы при решении расчётных задач различных типов, научить анализировать условия задач через составление логической схемы решения конкретной задачи на основе знания общего подхода к решению.

Учащимся 11 класса были предложены задания C_4 и C_5 ЕГЭ.

На диаграмме 1 представлены результаты входного контроля. С заданием справились 42% учащихся.



После проведения 10 занятий в рамках элективного курса «Решение расчётных задач при подготовке к ЕГЭ» выходной контроль показал, что 71% учащихся имеет положительный результат.



Таким образом, считаем использование рассмотренных нами приёмов решения задач эффективным в работе учителя химии.

Библиографический список

1. Каверина А.А. ЕГЭ-2011: документы, регламентирующие структуру и содержание контрольных измерительных материалов // Химия в школе. – 2011. – № 1. – С. 6-18.
2. Каверина А.А. Рекомендации по совершенствованию процесса обучения на основе анализа результатов ЕГЭ // Химия в школе. – 2014. – № 1. – С. 22-26, № 2. – С. 28-38.

ОФОРМЛЕНИЕ КАБИНЕТА ХИМИИ

Мушкарина Е.В.

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 152»,
г. Красноярск*

Несомненно, химия – это тот предмет, который способен увлечь и заинтересовать учеников средних и старших классов. Поэтому знания и способности учителя грамотно и увлекательно подать учебный материал, а также правильное оформление кабинета химии преподавателем делает эту дисциплину любимым предметом большого числа учеников. Интересные, красочные и соответствующие образовательным стандартам стенды по химии, интерактивная доска или проектор – это настоящие помощники для преподавателя и учеников, ведь в них просто и легко можно разместить материалы к уроку, плакаты, важные факты и познавательную информацию по дисциплине. Из наглядных пособий не обойтись без таблиц «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Ряд активности металлов», «Растворимость кислот, оснований и солей в воде», «Классификация неорганических соединений», «Правила по технике безопасности в кабинете химии», «Уголок химии», где видны работа кабинета и подготовка к экзаменам. Наличие порошкового огнетушителя, песка (минимум 2 кг), несгораемой ткани, аптечки – обязательны для кабинета. Химия – это наука, где особенно важна роль наглядного эксперимента. Поэтому главное внимание следует уделить тому, чтобы кабинет химии был снабжен лабораторным оборудованием (пробирками, колбами, мерными стаканами, спиртовками, пипетками, воронками, штативами с держателями и т.д.). Оборудование хранится в шкафах с закрытыми дверками. Также требуются реактивы: кислоты, щелочи, соли, некоторые металлы, галогены. При их хранении необходимо соблюдать правила: наличие металлических закрывающихся на ключ шкафов, группы хранения реактивов (на внешней стороне дверки шкафа), сроки хранения, расход реактивов в граммах.

В кабинете химии необходимо наличие журналов (страницы в журнале пронумеровываются, прошиваются, скрепляются подписью руководителя и печатью учреждения, указывается дата начала и окончания ведения журнала): по технике безопасности на практических и лаборатор-

ных занятиях учащихся, журнал регистрации операций, связанных с оборотом прекурсоров наркотических веществ и психотропных веществ (срок хранения журнала 10 лет), паспорт кабинета химии. Записи в журналах регистрации производятся лицом, ответственным за их ведение и хранение, шариковой ручкой (чернилами) в хронологическом порядке непосредственно после каждой операции по каждому наименованию наркотического средства, психотропного вещества или их прекурсоров на основании документов, подтверждающих совершение этой операции. Журнал регистрации прекурсоров хранится в металлическом шкафу (сейфе), ключи от которого находятся у лица, ответственного за ведение и хранение журнала регистрации.

Аккуратное и грамотное ведение документации усиливает профессиональную успешность педагога и делает его менее уязвимым при анализе его работы.

Библиографический список

1. Сборник приказов и инструкций Министерства просвещения РСФСР, 1987, №35, с. 2-32.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА ИСТОРИЗМА В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

Ополева Е.В., Арнольд Е.В.

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск*

Ориентация современной школы на гуманизацию процесса образования и разностороннее развитие личности ребенка предполагает необходимость гармоничного сочетания собственно учебной деятельности, в рамках которой формируются базовые знания, умения и навыки, с деятельностью творческой, связанной с развитием индивидуальных задатков учащихся, их познавательной активностью.

Нестандартные уроки – одно из важных средств обучения, т.к. они формируют у учащихся устойчивый интерес к учению, снимают напряжение, помогают формировать навыки учебной деятельности, оказывают эмоциональное воздействие на детей, благодаря чему у них формируются более прочные и глубокие знания. Один из нестандартных уроков – это уроки с применением исторических фактов.

Исторические материалы, связанные с химическими открытиями, деятельностью ученых, созданием научных обществ, имеют большое воспитательное значение.

Один из основных принципов обучения – принцип историзма – предполагает предоставление учащимся информации о результатах самоотверженного труда ученых-исследователей.

Изучение их научного наследия, имеющего большой воспитательный потенциал, способствует выбору профессии, определению учащимся пути в самостоятельной жизни.

Из естественных наук химия наиболее древняя, имеющая свою историю и ступени развития: алхимия, античная химия, классическая химия, современная химия. [1] Однако история химии недостаточно освещается в системе химического образования. Это объясняется рядом причин [2]:

– сохранилось мало исторических источников, и даже существующие остаются недоступными.

– полемика вокруг химической научной картины чрезвычайно остра;

– в истории химии нет глубоких и ширококомасштабных исследований;

– научные изыскания химиков проводятся изолированно от наук общественно-гуманитарного направления;

– современные химики недостаточно серьезно относятся к методам исследования прошлого.

В советской дидактике строго соблюдался принцип историзма. Но при воплощении в учебнике химии логики познания терялась логика науки, поэтому важно исследовать закономерности индивидуального учебного познания и искать путь сочетания логики познания и логики науки в структуре содержания курса химии. Этим занимаются многие методисты, особенно интересны исследования О.С. Габриеляна и Н.Е. Кузнецовой [3].

Используя исторический подход, можно создавать проблемные ситуации, основанные на парадоксальности и неожиданности. Наибольшую пользу при обучении химии дают исторические сведения, показывающие многосторонность рассмотрения и системный подход. Это один из главных критериев отбора исторического материала и его включения в содержание учебника.

Исторический подход в практике обучения химии в школе недостаточно используется, несмотря на понимание его роли в повышении мотивации изучения химии, формировании мировоззрения и развития общекультурной компетентности учащихся.

Анализируя разные линии школьных учебников, я пришла к выводу, что у О.С. Габриеляна гораздо лучше сочетается логика науки, логика познания и историческая информация. В каждом параграфе есть исторические факты. Поэтому школьникам легче воспринимать и понимать научную информацию.[4]

Исторический материал можно использовать на любом из уроков.

Главной задачей учителя является правильный выбор нужного способа введения исторического материала для наиболее полной и эффективной реализации поставленных целей на уроке. Необходимо, чтобы было стремление учащихся к усвоению учебного материала, а для этого учитель должен заинтересовать их на уроке.

Исторические сведения, используемые учителем на уроках естественнонаучного цикла, в частности, на уроках химии, делают учебный материал более содержательным, облегчают его восприятие, вызывают интерес к предмету. Со школьниками, занимающимися в классах с углублённым изучением предмета, вопросы истории науки можно рассматривать не только на уроках, но и во внеурочное время, например, на занятиях химического кружка, а также факультативно – в спецкурсе «История химии».

Разработка факультативного курса по теме: «История химии»

Факультативный курс предназначен для учащихся 8-9 классов, проявляющих интерес к изучению химии. Факультатив направлен на развитие учащихся и отработку содержания предмета, имеет интегрированный характер. Предлагаемый факультативный курс «История химии» рассчитан на 21 час (один раз в неделю) и состоит из 4 разделов.

Данный курс предназначен для проведения занятий с учащимися 8 классов. Этот курс можно использовать для проведения занятий в общеобразовательных школах.

Таблица тематического распределения часов

№	Название темы	Кол-во часов
1	Раздел 1. Развитие истории химии	9
2	1.1. Предалхимический период: до III в.	1
3	1.2. Алхимический период: III-XVII вв.	2
4	1.3. Период становления (объединения): XVII-XVIII вв. Теория Флогистона, I половина XVIII века	2
5	1.4. Период химических законов: конец XVIII-XIX вв.	2
6	1.5. Химия во второй половине XIX вв.	1
7	1.6. Современный период: с начала XX в.	1
8	Раздел 2. Великие ученые-химики	4
9	2.1. Михаил Васильевич Ломоносов	1
10	2.2. Менделеев Дмитрий Иванович	1
11	2.3. Карл Вильгельм Шееле	1
12	2.4. Лавуазье Антуан Лоран	1
13	Раздел 3. Интересные факты из истории химии	5
14	3.1. Химия в разных дисциплинах	3
15	3.2. Химия в нашей жизни	2
16	Раздел 4. Интересные опыты	3
17	4.1. Получение азота	1
18	4.2. Получение водорода	1
19	4.3. Получение кислорода	1
20	Итого	21

Тематика занятий факультативного курса (21 час)

Раздел 1. (9 часов)

- Зарождение химических знаний;
- Этапы развития химической науки.

Раздел 2. (4 часа)

- История открытия законов, веществ;
- Биография великих ученых-химиков;
- Интересные факты об ученых.

Раздел 3. (5 часов) Интересные факты:

1. Химия в литературе
2. Химия в истории
3. Химия в биологии
4. Химия в географии
5. Вода – наше всё
6. Газированная вода

Раздел 4. (3 часа)

- Практическая работа №1
- Практическая работа №2
- Практическая работа №3

Темы рефератов

1. Роль химии в создании современной медицины.
2. Химия и поэзия.
3. Благородные металлы.
4. Бутлеров Александр Михайлович.
5. Вода и ее свойства.
6. А.П. Бородин в литературе.

Библиографический список

1. Миттова И. Я., Самойлов-Долгопрудный А.М. История химии древнейших времен до конца XX века: учебное пособие. В 2 т. Т. 1. – М.: Издательский Дом «Интеллект», 2009. – 416 с.
2. Ражабов Х. Их мы вспоминаем с благодарностью // Химия в школе. – 2011. – №6.
3. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н. Химия: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – 4-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2012. – 288с.
4. Габриелян О.С. Химия. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учеб. заведений. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2000. – 224 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ iMindMap ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В 8 КЛАССАХ

Поддубецкая Н.Н., Свиридов Е.А

*Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 98»,
г. Железногорск*

Одна из основных задач школы сегодня – научить учащихся работать самостоятельно с источниками информации. Все учащиеся 8 классов МКОУ СОШ №98 имеют домашние компьютеры и проявляют интерес к информационным технологиям. Кроме того, по данным психолога школы, 55% обучающихся – визуалы, и, следовательно, работа с применением ИКТ-технологий для учащихся нашей школы является целесообразной. Мы используем на уроках химии и ИВТ программу iMindMap для создания интеллект-карт.

Интеллект-карта – диаграмма связей, известная также как интеллект-карта, карта мыслей,

или ассоциативная карта, – способ изображения процесса общего системного мышления с помощью схем [1].

Программу легко найти в поисковой системе Google или в другой системе. Установив ее на компьютер, можно приступать к работе и создавать интеллект-карты.

Инструкция на рабочих столах:

Получив поэтапную инструкцию работы с программой, обучающиеся самостоятельно работают.

Инструкция для начала работ:

1. Выберите разработку новой MindMap.
2. Определите изображение главной цели.
3. Используя элемент управления в центре цели, приступите к разработке карты.
4. Для оформления используйте элементы программы, находящиеся в верхних закладках.
5. После создания карты сохранить с помощью меню Файл. Выполненное задание отправьте учителю на проверку по электронной почте.

Правила создания интеллект-карт.

1. Начните с центра листа.

2. **Передайте основную идею рисунком.** Важное значение при рисовании интеллект-карт несет в себе так называемая эмфаза. **Эмфаза** – это некоторый (зрительный) образ, позволяющий лучше запомнить содержимое карты. Эмфаза – это «мост» между логическим и пространственным восприятием карты, «мост», заставляющий работать над восприятием карты сразу оба полушария головного мозга. Эмфаза создает настроение интеллект-карты. Без эмфазы запоминание карты станет намного сложнее.

3. **Используйте разные цвета, не менее 3-х**, потому что цвета активизируют мыслительный процесс, способствуют творческому процессу и радуют глаз. При этом необходимо помнить, что использование большого количества цветов, равно как и бессистемное их применение, нарушает композицию интеллект-карты, а, следовательно, – внешний вид и удобочитаемость карты.

1. **Соедините основные ответвления с рисунком в центре листа, а второстепенные и все остальные – друг с другом.** В основе мыслительного процесса лежат ассоциации, следовательно, соединяя ответвления, вы лучше запоминаете информацию. Соединяя основные ответвления, вы тем самым создаете логическую основу для мыслительного процесса. Поэтому не забывайте о соединениях!

2. **Ответвления должны быть не прямыми, а изогнутыми**, потому что прямые линии неинтересны мозгу и утомляют его.

3. **На каждой линии должно быть по одному ключевому слову.**

4. **Используйте рисунки как можно чаще**, потому что каждым рисунком можно выразить тысячу слов. Следовательно, 10 рисунков в умственной карте приблизительно равны 10 000 слов! [2]

Примеры использования:

Изучение нового материала в 8 классе по теме: «Классификация оксидов».

Организация деятельности:

– работа в парах в кабинете информатики (программа установлена на всех компьютерах).

– задание:

1. Прочитать параграф.

2. Составить интеллект-карту по теме: «Классификация оксидов» (поэтапные инструкции на столе).

3. Через проектор демонстрируем на экран, анализируем вместе созданные интеллект-карты (2-3 работы оцениваются). Таким образом, идет закрепление нового материала. Учитель обобщает изученный материал.

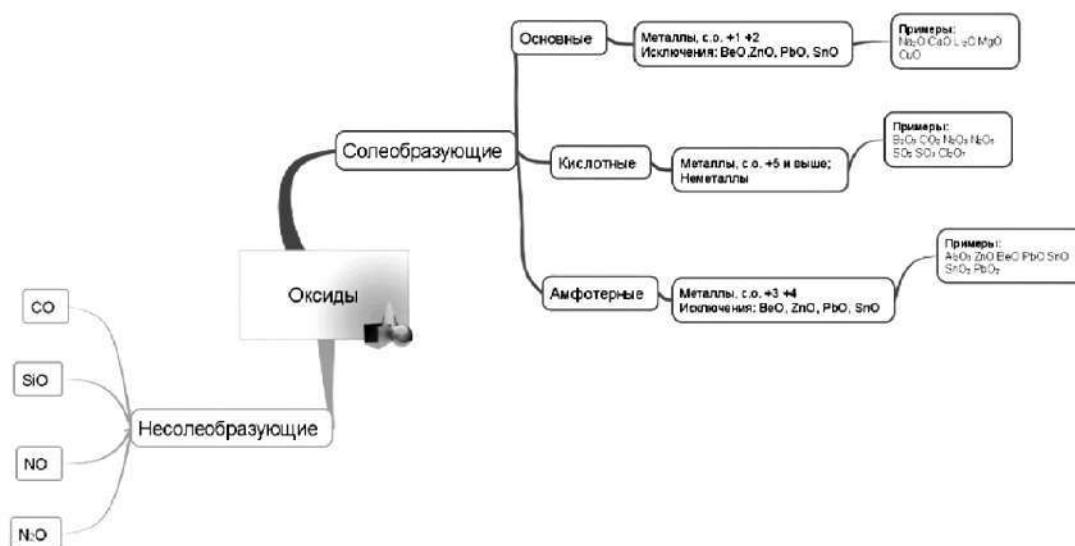


Рис. 1. Классификация оксидов

Закрепление пройденного материала в 8 классе по теме: «Химия как наука»

Лучшие работы составляют тематическую «копилку интеллект-карт», материалы которой используем для закрепления знаний. Учитель объясняет новый материал. Для закрепления через проектор демонстрируем на экран интеллект-карту.



Рис. 2. Химия как наука

Контроль знаний в 8 классе по теме: «Признаки химических реакций».

Организация деятельности:

– Домашнее задание: составить интеллект-карту по теме: «Признаки химических реакций».

После создания карты сохранить с помощью меню Файл. Выполненное задание отправить учителю на проверку по электронной почте. Все работы учащихся оцениваются. Одно из заданий учащихся:

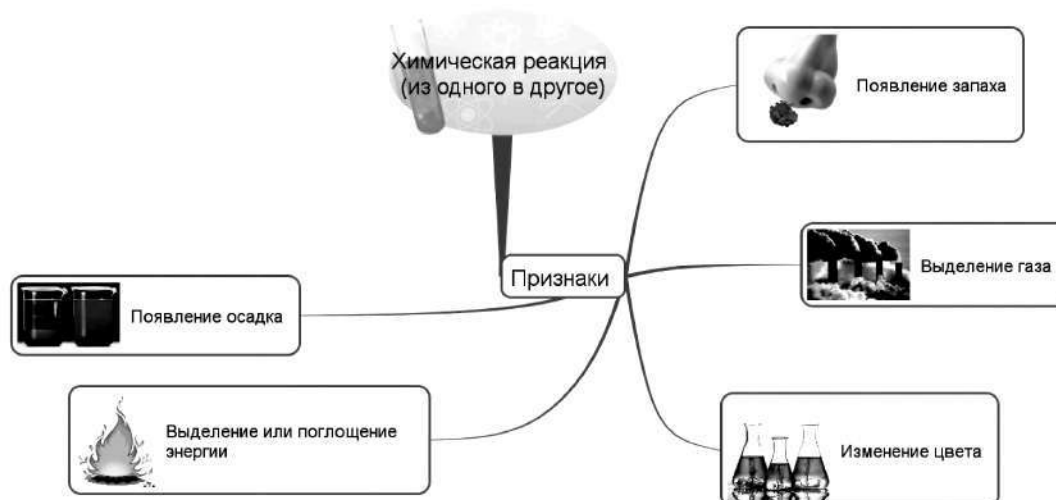


Рис. 3. Признаки химической реакции

Использование программы Mind maps позволяет повысить интерес учащихся к изучению химии и улучшить качество знаний.

Библиографический список

Интернет – ресурсы:

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Интеллект-карты>
2. http://www.aktiv-resurs.ru/mindmapping/mindmap_7steps/

МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ В СПО

Пасько О.О.

*Иркутский государственный университет путей сообщения
Красноярский институт железнодорожного транспорта –
филиал Иркутского государственного университета путей сообщения
Красноярский техникум железнодорожного транспорта, г. Красноярск*

Каждому преподавателю в своей педагогической деятельности необходимо создать ситуацию успешности для ребенка, помочь ему раскрыться в полной мере, научить мыслить, привить навыки практических действий, не забывая о проблемах сохранения здоровья. Внедрение стандартов третьего поколения предполагает ориентацию образования не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей.

Существует несколько основных репрезентативных систем человека, которые характеризуют его способ восприятия окружающей действительности. По характеру доминирующей модальности представления информации выделяют три основных вида репрезентативных систем:

- визуальную – в виде образов (доминирует зрение);
- аудиальную – в виде звуков и слов (доминирует слух);
- кинестическую – доминируют двигательные ощущения.

Следовательно, можно выделить следующие группы учащихся:

- визуалы, которые, запоминая и вспоминая, видят конкретные образы, стараются буквально увидеть то, о чём читают;
- аудиалы – запоминая и вспоминая, они слышат слова, лучше усваивают устное объяснение, подробное, с причинно-следственными связями;
- кинестиков легко выделить внешне по поведению: их отличает постоянная отвлекаемость от процесса обучения, повышенная саморазвлекаемость.

Реалии таковы, что при использовании классических методов обучения автоматически из процесса запоминания и усвоения выпадают кинестетики. Для этой группы студентов актуальным становится метод активного обучения, конкретно – ролевая игра.

Применение ролевых игр на уроках химии позволяет решать следующие задачи:

1. Привитие интереса к изучению предмета
2. Снижение перегрузки студентов
3. Активизация учебно-познавательной деятельности учащихся
4. Обучение межличностному общению и взаимодействию
5. Активизация студентов с доминирующими двигательными ощущениями
6. Реализации развития коммуникативной компетенции

В процессе игры срабатывает ассоциативная, механическая, зрительная и другие виды памяти. Игра предполагает участие всех участников в той мере, на какую они способны. Учебный материал в игре усваивается через все органы приема информации, причем делается это непринужденно, как бы само собой, при этом деятельность учащегося носит творческий характер. Происходит 100%-я активизация деятельности студентов на уроке. Причем интеллектуально развитые студенты занимают лидирующее положение, обучая отстающих в командной игре.

Для изучения нового материала, формирования умений и навыков, обобщения и контроля знаний я использую различные ролевые игры: «Молекула», «Вещества», «Электроны», «Энерге-

тические уровни» и др. Согласно изучаемой теме выбираю модели ситуации. Например, для изучения темы: «Строение атома» беру игру «Электронь». Ребята (электроны), двигаясь по орбиталям (партам) и энергетическим уровням (рядам), заполняют электронные оболочки в соответствии со всеми принципами и правилами.

В блоке органической химии студентам находится очень много ролей. Разделив ребят на группы, даю задание одному ведущему либо всей группе взять на себя организацию в построении цепочки органического соединения. Роль углерода играют девушки, водорода – ребята в форме и роль других атомов – ребята без формы. Построение цепочки проходит согласно валентности, где ребята соединяются руками и ногами.

Очень наглядно получается разыгрывать схемы реакций. Допустим, реакцию Вюрца, где ребята сами видят, ощущают получение двух радикалов, которые впоследствии выстраиваются в новое вещество. Для вовлечения всех студентов группы, а также для закрепления изученной реакции повторяю построение реакции из других ребят, применяю другие вещества. Для большей наглядности (использование зрительной памяти) можно прикрепить таблички с названиями элементов.

Также можно ввести соревновательный элемент игры, когда группа выполняет построение молекулы на скорость и качество либо проверяют результат друг у друга.

Для закрепления тем, а также контроля знаний можно задействовать практически всех студентов в группе. Во время занятия раскрываются творческие возможности учащихся, а преподавателю становится очевидно качество усвоенного материала.

Многие игры предполагают совещательный процесс. В группе, где собраны сильные и слабые студенты, идет процесс взаимообогащения информацией и умениями, воспитания чувства сопереживания друг другу.

Применяемые мной технологии усиливают восприятие, облегчают усвоение и запоминание материала, воздействуют сразу на несколько информационных каналов студентов. При этом повышается интерес учащихся к занятиям по химии.

Библиографический список

1. Суворова Н.В. Современные педагогические технологии в профессиональном образовании: авторский курс повышения квалификации. – Красноярск.
2. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование, 1998.
3. Газман О.С., Харитонов В.Е. В школу с игрой. – М.: Просвещение, 1991.
4. Выготский Л.С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка // Вопросы психологии. – 1966. – № 6.
5. Матюшкин А.М. Психологическая структура, динамика и развитие познавательной активности // Вопросы психологии. – 1982. – № 4.
6. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. В 2 т. Т. 1. – М.: Изд-во АПН СССР, 1989.
7. Фридман Л.М., Кулагина И.Ю. Психологический справочник учителя. – М.: Просвещение, 1991.
8. Шмаков С.А. Игры учащихся – феномен культуры. – М.: Новая школа, 1994.
9. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе: учебное пособие для студентов педагогических институтов. – М.: Просвещение, 1979.
10. Яновская М.Г. Эмоционально-ценностные технологии нравственного воспитания. – Киров: ВГПУ, 1998.

ОБУЧЕНИЕ РЕШЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ В УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Радостева О. С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск

Компетентностный подход в образовании предполагает освоение учащимися умений, позволяющих действовать в новых, неопределённых, проблемных ситуациях. При этом компетенция понимается как совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навы-

ков, способов деятельности), относящихся к определённому кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним. Соответственно, компетентность – владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающее его личностное отношение к ней и предмету деятельности [1]. Шалашова М.М. компетентностью называет интегральное качество личности, характеризующее готовность решать проблемы, возникающие в процессе жизни и профессиональной деятельности, с использованием знаний, опыта, индивидуальных способностей. Данное понятие включает в себя не только знания и практические умения, но и систему жизненных ценностей и установок [2].

В системе трёхуровневой иерархии компетенций, предложенной Хуторским А.В., выделяются ключевые, общепредметные и предметные компетенции. Цель школы – формирование ключевых компетентностей – ценностно-смысловых, общекультурных, учебно-познавательных и др. [1].

Компетентность формируется в учебном процессе, в котором проявляются так называемые универсальные учебные действия (УУД). УУД обеспечивают компетенцию «научить учиться», обуславливая способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного присвоения нового социального опыта при выполнении различных учебных заданий [3]. Одним из видов таких заданий, на наш взгляд, являются экспериментальные задачи, в которых отсутствует требование произвести расчёты, но содержится указание выполнить химический эксперимент.

Экспериментальные задачи являются самостоятельной группой задач с собственной классификацией, логикой и способами решения отдельно для каждого их типа. Они всегда содержат неизвестное (вещество, которое надо получить; способы получения и распознавания веществ и т. д.). В каждой задаче содержится и известное (например, известны вещества, помещённые в склянки). Решая экспериментальные задачи, учащиеся производят с веществами различные манипуляции: распознают их с помощью других веществ, получают заданные вещества. Эти практические действия способствуют наибольшей осознанности и прочности знаний, развитию умения оперировать полученными химическими знаниями [4].

Образовательная и развивающая функции экспериментальных задач исследованы достаточно хорошо (Шаповаленко С.Г., Зуева М. В.), показана роль экспериментальных задач в усилении практической направленности обучения химии (Качалова Г.С.). Представляется интересным рассмотреть экспериментальные задачи как средство формирования компетентности учащихся по химии, поскольку их решение представляет собой не что иное, как совокупность учебных действий, направленных на освоение ключевых компетенций.

Так, среди предметных умений по химии названы умения по применению знаний на практике, по решению задач, выполнению химического эксперимента, пользованию химическим языком. Указанные умения можно формировать и развивать не только при выполнении лабораторных работ, но и при решении экспериментальных задач, которые способствуют развитию личности учащегося, так как содержат в себе элементы творческой деятельности. Например, если задачу невозможно решить ранее изученными способами, учащиеся преобразуют её условие. При этом сначала определяется основа, общая для решения всех однородных задач (т. е. тип задачи). Затем следует моделирование решения, чаще всего в знаковой форме. После этого осуществляется практическое решение. Такая деятельность целенаправленно формирует у школьника основы теоретического мышления, всесторонне развивает его.

Экспериментальные задачи выполняют воспитательную функцию, оказывая влияние на формирование научного мировоззрения школьников. Решая такие задачи, учащиеся убеждаются в том, что химический эксперимент является методом проверки предположений, а все явления окружающего мира взаимосвязаны и могут быть познаны на основе законов химии.

При решении экспериментальных задач воспитываются такие качества, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, точность в выполнении практических операций, бережливость в отношении лабораторного оборудования и реактивов, а также ряд организационно-трудовых умений и навыков. Экспериментальные задачи способствуют развитию интереса к из-

учаемому предмету и дают возможность для трудового воспитания и профессиональной ориентации на массовые профессии химического производства. Следовательно, экспериментальные задачи способствуют формированию личностных УУД.

Экспериментальные задачи становятся эффективным средством обучения только при условии наличия у учителя соответствующей системы, отвечающей таким требованиям, как соответствие каждой задачи содержанию программы и уровню знаний школьников и их развитию; простота и доступность задач для понимания, связь содержания с практикой, разнообразие типов и видов задач и др. Обучение решению экспериментальных задач должно проводиться поэтапно: ознакомление с заданием, порядком его выполнения; непосредственное выполнение действия, его развёртывание и обобщение; сокращение операций, свёртывание действия и умение при необходимости развернуть его и объяснить. Каждому из этапов соответствует свой набор экспериментальных задач, предусматривающий различный характер деятельности учащихся и уровень их самостоятельности в решении [4].

Среди задач любого типа можно выделить такие, которые знакомят учащихся с приемами решения, вырабатывают у них соответствующие умения, учат творческому применению знаний, контролируют знания и умения. Последовательное введение таких задач в обучение способствует более полному формированию умения учащихся применять знания на практике. Таким образом, решение экспериментальных задач способствует развитию познавательных УУД (общеучебных, логических и знаково-символических). Поскольку решение задач можно осуществлять в разных формах – демонстрация (учителем или учеником), фронтально или в группах, а также устно, письменно и практически, то оно обеспечивает развитие коммуникативных УУД (умение выразить свои мысли, владение монологом и диалогом и др.). Как и любые задачи, экспериментальные задачи обеспечивают также развитие регулятивных УУД – планирование (прогнозирование), контроль, коррекция, оценка собственных действий.

Библиографический список

1. Аргунова М. В. Ключевые образовательные компетенции // Химия в школе. – 2009. – №6. – С. 21-25.
2. Шалашова М. М. Ключевые компетенции учащихся: проблема их формирования и измерения // Химия в школе. – 2008. – №10. – С. 15-21.
3. Качалова, Г.С. Формирование базисной компетентности учащихся по неорганической химии: монография. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2011. – 153 с.
4. Качалова Г. С., Ким А. М., Куулар Л. Л. Химия-8: Учебно-методический комплекс по курсу химии для VIII класса. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с.

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Степанова И. А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск

Современное общество характеризуется сильным влиянием компьютерных технологий, проникающих во все сферы жизнедеятельности человека. В настоящее время в России идет построение совершенно новой системы образования, ориентированной на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство. В связи с этим происходят существенные изменения в педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса, но не следует забывать, что вносимые в содержание и технологии обучения коррективы должны не только соответствовать современным технологическим возможностям, но и способствовать гармоничному вхождению ребёнка в информационное общество.

Компьютерные технологии стали неотъемлемой частью целостного образовательного процесса, повышающей его эффективность. Ведь современная эпоха характеризуется «информационным взрывом», постоянным обновлением знаний, непрерывным появлением новых специ-

альностей и необходимостью постоянного повышения уже имеющейся квалификации. В связи с этим проблема качества и количества образовательных услуг с каждым днём становится все более актуальной.

Для решения этой проблемы используются активно-деятельностные формы обучения, обеспеченные компьютерными технологиями, которые, в свою очередь, вносят принципиально новое качество образовательного процесса – интерактивность.

Полноценное использование интерактивности в совокупности с мультимедиа, моделированием и коммуникативностью открывает перспективы совершенно новых педагогических технологий [1].

Академик Ершов А. П. в своих работах подчёркивал, что информация становится «стратегическим ресурсом общества в целом, во многом обуславливающим его способность к успешному развитию». Внедрение информационных технологий в развитие различных областей современного образования носит всё более масштабный и комплексный характер [2].

Процесс информатизации образования позволяет достичь две наиболее важные стратегические цели. Первая заключается в повышении эффективности всех видов образовательной деятельности, вторая позволяет повысить качество подготовки специалистов с типом мышления, которое соответствует всем требованиям современного информационного общества.

Информатизация образования не будет осуществляться должным образом при отсутствии специально разработанных компьютерных, аппаратных и программных средств, являющихся средствами информатизации. Но необходимо помнить, что независимо от направления её реализации информатизация образования остаётся многоаспектной областью деятельности человека, влияющей на функционирование всей системы образования и жизнь общества в целом [3].

Нельзя с уверенностью сказать, что информатизация образования является идеальной и не имеет негативных аспектов. Каждому педагогу необходимо знать и учитывать позитивные и негативные факторы применения информационных ресурсов. Так, использование информационных технологий в процессе обучения позволяет реализовать следующие возможности:

- совершенствование методов и технологий отбора содержания образования;
- введение и развитие новых дисциплин, а также совершенствование уже имеющихся, связанных или не связанных с информационными технологиями;
- повышение эффективности обучения вследствие повышения уровня его индивидуализации и дифференциации, с использованием дополнительных мотивационных воздействий;
- организация новых форм взаимодействия в процессе обучения и изменения содержания и характера деятельности обучающегося и обучаемого;
- совершенствование механизмов управления системой образования [3].

Использование современных информационных технологий повышает уровень активности обучающихся, развивает способности альтернативного мышления, формирует умения разрабатывать стратегию поиска решения учебных и практических задач, позволяет прогнозировать результаты реализации принятых решений на основе моделирования изучаемых объектов, явлений, процессов и их взаимодействий.

Одним из существенных преимуществ обучения с использованием средств информатизации следует выделить индивидуализацию обучения. Но, несмотря на это, педагоги отмечают и существенный недостаток, связанный с тотальной индивидуализацией: она сводит к минимуму и так ограниченное в учебном процессе живое общение преподавателей и обучаемых, учащихся между собой, предлагая им общение в виде «диалога с компьютером». Вследствие этого обучающийся не получает достаточной практики диалогического общения, формирования и формулирования мысли на профессиональном языке [4]. При изучении химии он также лишается возможности проведения реальных опытов своими руками. Однако эту проблему можно решить, вводя в учебный процесс по химии цифровые химические лаборатории.

Цифровые лаборатории – это новое поколение учебных естественнонаучных лабораторий, обеспечивающих автоматизированный сбор информации, её обработку, отображение хода эксперимента в виде графиков, таблиц и показаний приборов. Их главной особенностью является то,

что проведённые эксперименты сохраняются в реальном масштабе времени и воспроизводятся синхронно с их видеозаписью. С цифровыми лабораториями можно проводить как работы, входящие в школьную программу, так и совершенно новые исследования. Их применение значительно повышает наглядность в ходе самой работы и при обработке результатов [5].

Следует отметить, что использование цифровых образовательных ресурсов в процессе обучения способствует формированию информационно-коммуникативных компетенций учащихся и компетентности в сфере их самостоятельной познавательной деятельности, а именно: вовлекает учащихся в активную познавательную и исследовательскую деятельность, способствует их стремлению к самореализации и раскрытию собственных возможностей, позволяет им осуществлять контроль, самоконтроль и самокоррекцию и др. [6].

Библиографический список

1. Образовательные электронные издания: Унифицированные требования к Электронным Учебным модулям [Электр. ресурс]. – URL: <http://www.eir.ru/concept.php>.
2. Ахлебинин А. К., Лазыкина Л. Г., Нифантьев Э. Е. Компьютерные программы для обучения решению задач // Химия в школе. – 2005. – №4. – С. 51-55.
3. Электронные средства обучения и их использование в подготовке школьников [Электр. ресурс]. – URL: <http://www.ido.rudn.ru/nfpk/tech/t1.html>.
4. Загорский В. В. Интернет-ресурсы для учителя // Химия в школе. – 2006. – №9. – С. 2-7.
5. Цифровые лаборатории по химии [Электр. ресурс]. – URL: <http://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/cifrovye-laboratorii-po-himii>.
6. Цифровые образовательные ресурсы как средство повышения познавательной активности учащихся на уроках химии [Электр. ресурс]. – URL: <http://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/statya-po-khimii-tsifrovye-obrazovatelnye-resursy-kak-sredstvo-povysheniya-po>.

II. Секция «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ»

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ОБРАЗОВАНИЯ 1-ГИДРОКСИ-2-АРИЛ-1H-НАФТО[2,3-D]ИМИДАЗОЛ-4,9-ДИОНОВ ИЗ 2-БЕНЗИЛАМИНО-1,4-НАФТОХИНОНОВ

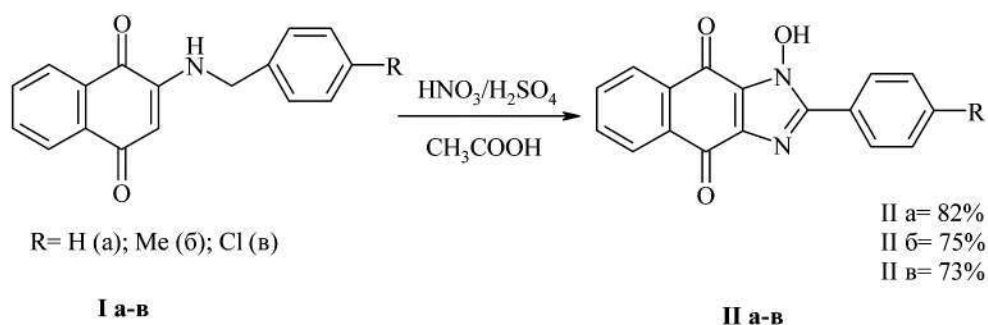
*Варфоломеева М.В., Моисеева А.Н., Лаврикова Т.И., Горностаев Л.М.
Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск*

Изучено отношение 2-бензиламино-1,4-нафтохинонов (I) к нитрующей смеси и нитрозилсерной кислоте, выделены побочные продукты, сделаны заключения об их структуре.

Известно, что вторичные жирноароматические амины под действием нитрующих и нитрозирующих реагентов вступают в реакции N- или C-нитрозирования, а также C-нитрования [1].

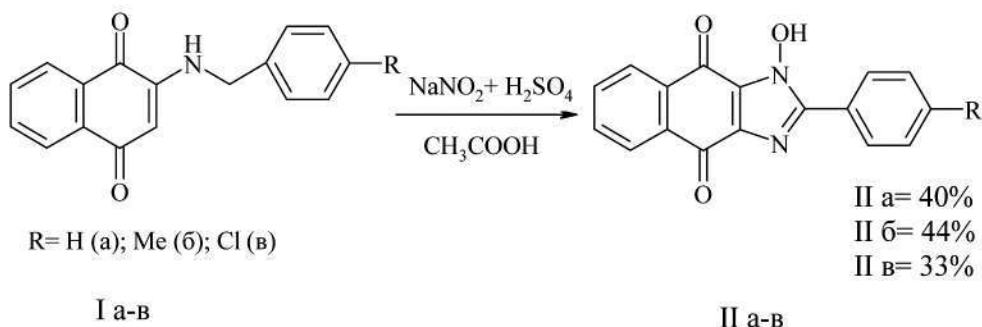
Ранее нами было установлено [2], что при взаимодействии веществ (I) с нитрующими или нитрозирующими реагентами в уксусной кислоте образуются не ожидаемые продукты N- или C-нитрозирования, нитрования, а вещества, которым на основании данных спектроскопии приписана структура 1-гидрокси-2-арил-1H-нафто[2,3-d]имидазол-4,9-дионов (II) (схема 1).

Схема 1



Отметим то, что при взаимодействии хинонов (I) с нитрозилсерной кислотой выход главных продуктов (II) намного меньше, чем в реакции с нитрующей смесью (схема 2).

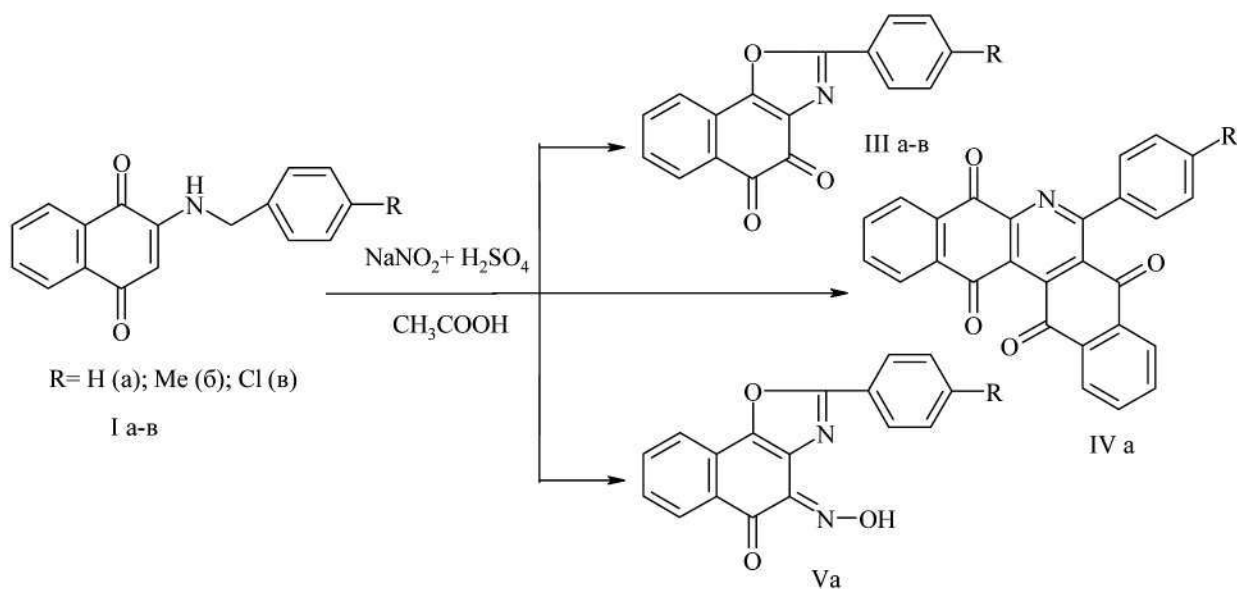
Схема 2



Интересно, что подобные гетероциклические хиноидные соединения, в молекулах которых имеется конденсированный имидазольный цикл, обладают различными видами биологической активности. Например, производные бензимидазолдионов проявляют противораковую активность [3]. Нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-дионы представляют интерес как бактериостатические вещества [4].

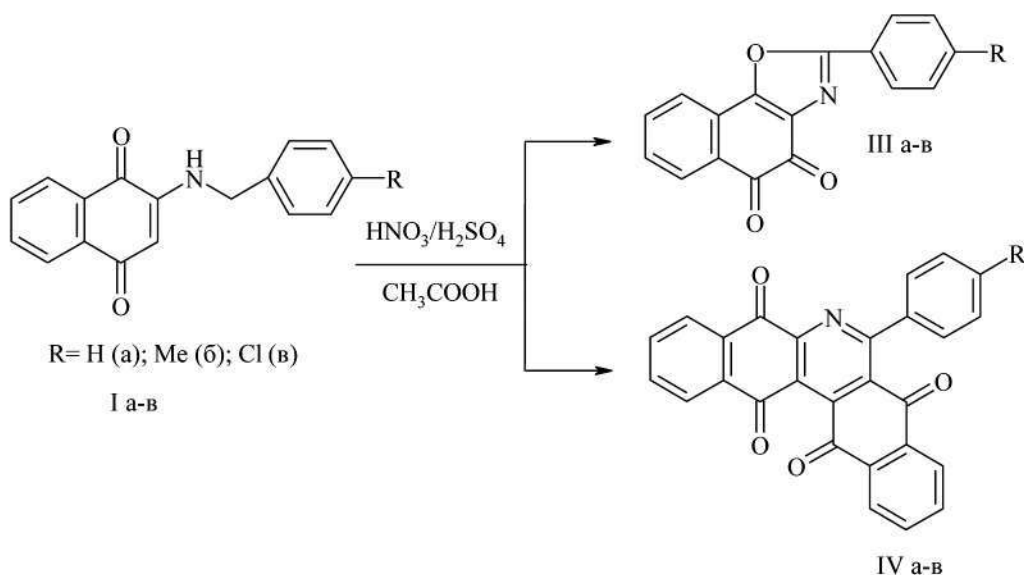
Установлено, что большее количество побочных продуктов образуется при обработке бензиламинонафтохинонов (I) нитрозилсерной кислотой. В ходе данной реакции помимо гидроксимидазолов (II) образуются 2-арилнафто[2,1-*d*][1,3]оксазол-4,5-дионы (III), 1-аза-2-фенил-3,4-фталоил-9,10-антрахинон (IVa), 2-фенилнафто[2,1-*d*][1,3]оксазол-4,5-дион-4-оксим (Va) (схема 3).

Схема 3



Отметим, что в реакции веществ I с нитрующей смесью, кроме 1-гидрокси-2-арил-1H-нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-дионов (II), с небольшим выходом получают 2-арилнафто[2,1-*d*][1,3]оксазол-4,5-дионы (III) и 1-аза-2-фенил-3,4-фталоил-9,10-антрахиноны (IV) (схема 4).

Схема 4



В докладе обсуждаются возможные пути образования веществ II-V, а также их физико-химические характеристики.

Библиографический список

1. Горностаев Л.М., Вигант М.В., Каргина О.И., Кузнецова А.С., Халявина Ю.Г., Лаврикова Т.И. *ЖОрХ*. **2013**, *49*, 1369-1372.
2. Губен И. Методы органической химии. Т. III, вып. 2 / Пер. с нем. М.В. Гумилёвой под ред. А.В. Кирсанова. – М.: ОНТИ, 1935. – С. 235–241.
3. Aly A.A., Hassan A.A., Brown A.B., El-Shaieb K.M., Bedair T.M.I. *J. Heterocyclic Chem.* **2011**, *43*, 787.
4. Кузнецов В.С., Эфрос Л.С. *ЖОрХ*. **1964**, *1*, 1458.

ОКСИМИРОВАНИЕ 1-R-4,9-ДИОКСО-1H-НАФТО[2,3-D][1,2,3]ТРИАЗОЛОВ И ИХ N-ОКСИДОВ

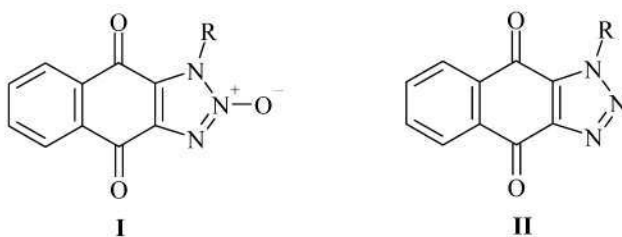
Киселёва Н.В., Лебедева Э.С., Халявина Ю.Г., Горностаев Л.М.

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск*

Исследования в области химии азотсодержащих гетероциклических соединений являются одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений современной химии гетероциклических соединений. Это связано со своеобразием их свойств и большой практической ценностью. Вещества подобной структуры используются в качестве лекарств, антибиотиков, противоопухолевых препаратов.

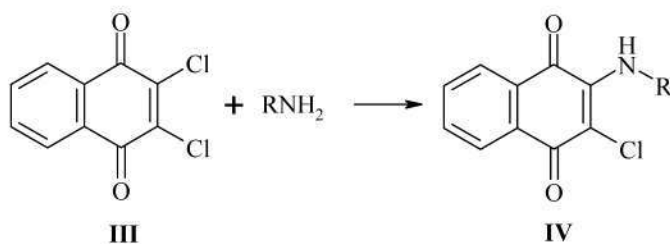
Среди конденсированных производных азотистых гетероциклов особый интерес вызывают хиноидные соединения, содержащие триазольный цикл, так как некоторые из них проявляют выраженную биологическую активность [1].

В связи с этим целью нашей работы является изучение способов функционализации конденсированных нафтохинонов с триазольным или триазол-N-оксидным фрагментом. А точнее, изучение особенностей реакции оксимирования 1-R-4,9-диоксо-1H-нафто[2,3-d][1,2,3]триазолов и их N-оксидов (I-II).



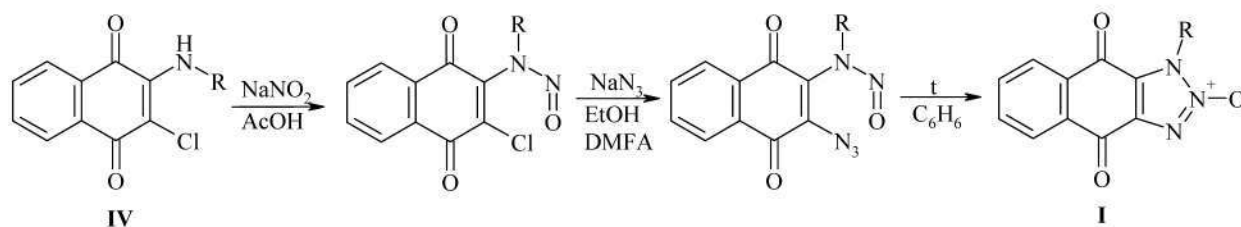
Для получения нафтотриазолдионов (II) и их N-оксидов (I) были синтезированы соответствующие 2-алкил(арил)амино-3-хлор-1,4-нафтохиноны (IV) из 2,3-дихлор-1,4-нафтохинона (III) (схема 1).

Схема 1



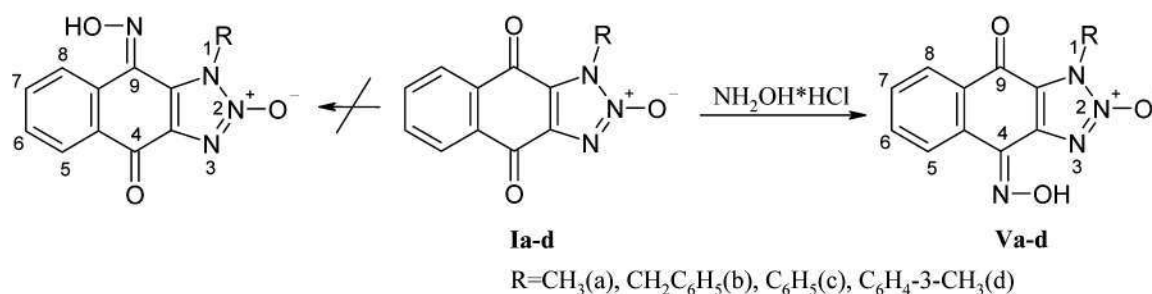
1-R-4,9-диоксо-1H-нафто[2,3-d][1,2,3]триазол-2-оксиды (I) были получены по схеме 2 [2].

Схема 2



Нами определено, что нафтотриазолоксиды Ia-d вступают в реакцию оксимирования избирательно только по одной из карбонильных групп (схема 3).

Схема 3



По-видимому, селективное оксимирование триазолоксидов (I) протекает в положение «4» в связи со стерическими затруднениями, создаваемыми заместителем R. Возможно также, что атом азота алкиламино- или ариламиногруппы за счет электронного влияния определенным образом дезактивирует положение «9».

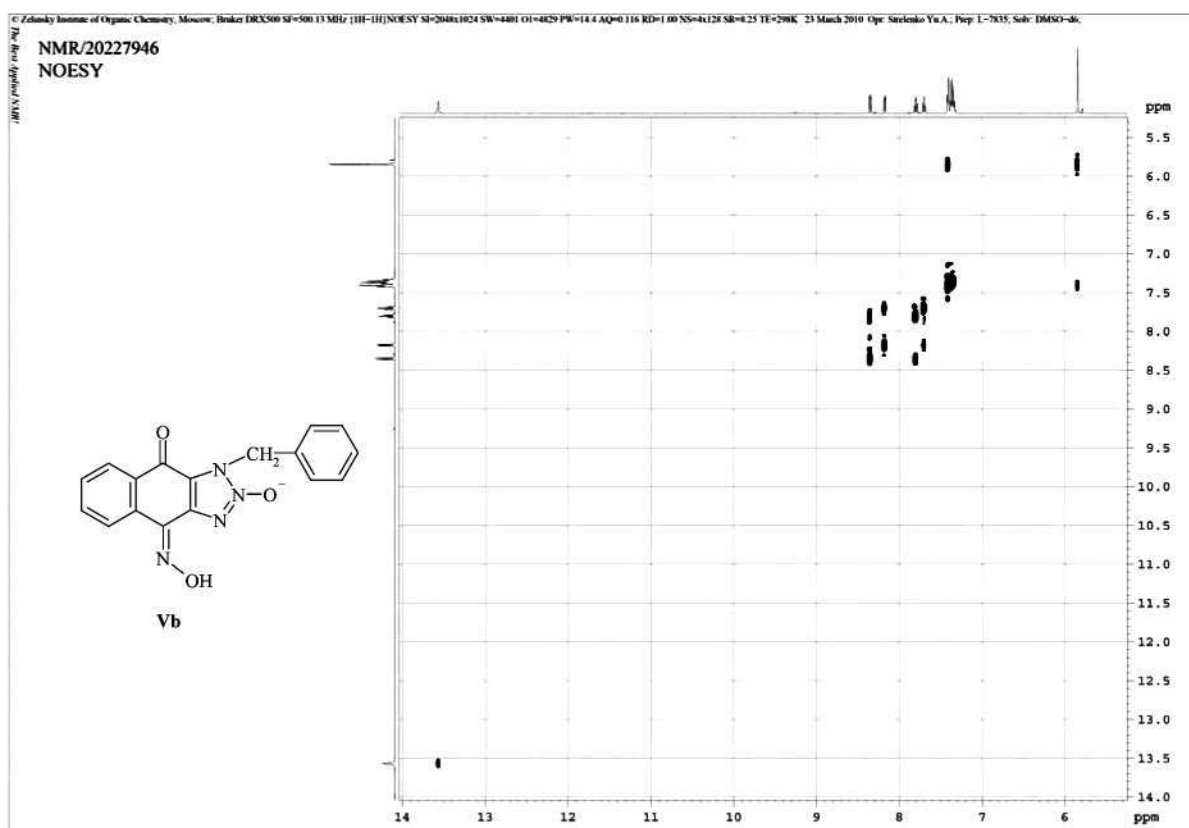
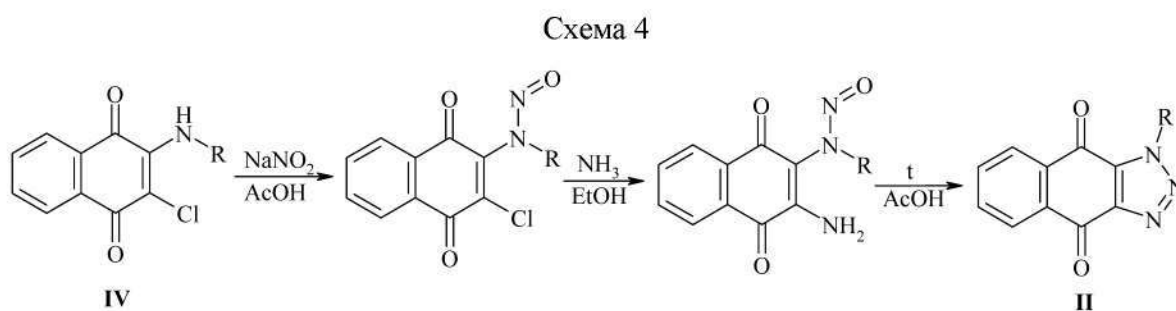
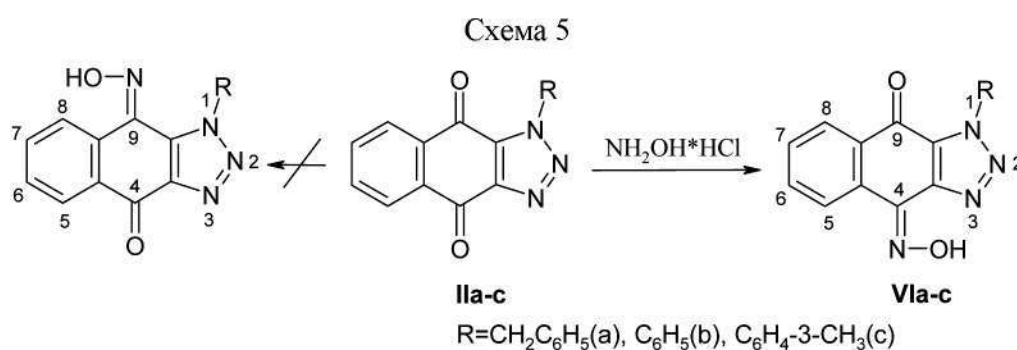


Рис. 1. Спектр NOESY 1-бензил-4,9-диоксо-1H-нафто[2,3-d][1,2,3]триазол-4-оксим-2-оксида (Vb).

Аналогичным образом в реакцию оксимирования вступают 1-*R*-4,9-диоксо-1*H*-нафто[2,3-*d*][1,2,3]триазолы (II), полученные по схеме 4 [3]:



Найдено, что 1-*R*-4,9-диоксо-1*H*-нафто[2,3-*d*][1,2,3]триазолы (IIа-с) оксимируются только по карбонильной группе в положении «4».



Структура полученных соединений Va-d и VIa-c подтверждена физико-химическими методами анализа: ЯМР¹H-спектроскопией, двумерной спектроскопией NOESY (рис. 1), масс-спектрометрией, PCA (рис. 2).

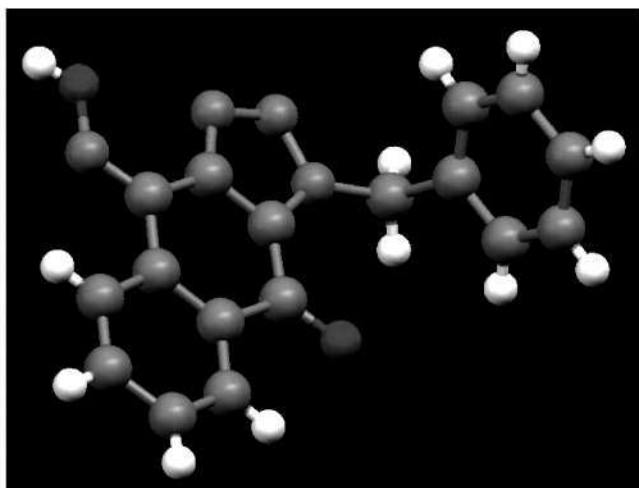


Рис. 2. PCA 1-бензил-4,9-диоксо-1*H*-нафто[2,3-*d*][1,2,3]триазол-4-оксима (IVа)

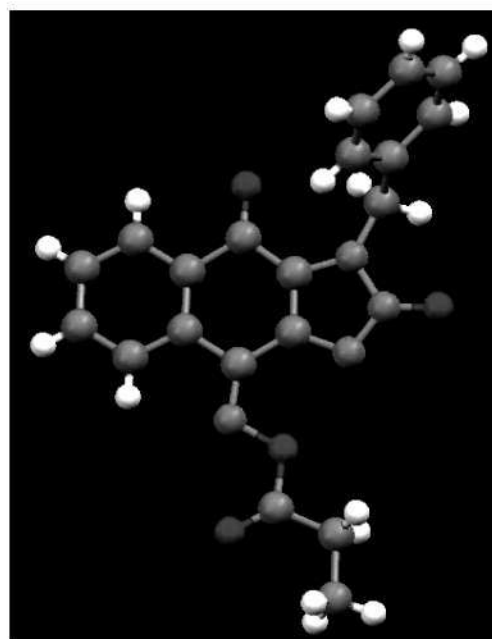


Рис. 3. PCA 1-бензил-4,9-диоксо-1*H*-нафто[2,3-*d*][1,2,3]триазол-4-(*O*-пропионилоксим)-2-оксида (VIIb)

Синтезированные нафтоотриазолоксимы V-VI можно функционализировать по оксимной группе (схема 6-7). Так, 1-*R*-4,9-диоксо-1*H*-нафто[2,3-*d*][1,2,3]триазол-4-оксим-2-оксиды (Va-b) и 1-*R*-4,9-

диоксо-1*H*-нафто[2,3-*d*][1,2,3]триазол-4-оксимы (VIa-b) дают ацилированные производные VIIa-b и VIIIa-b, структуры которых доказаны физико-химическими методами анализа (рис. 3-4).

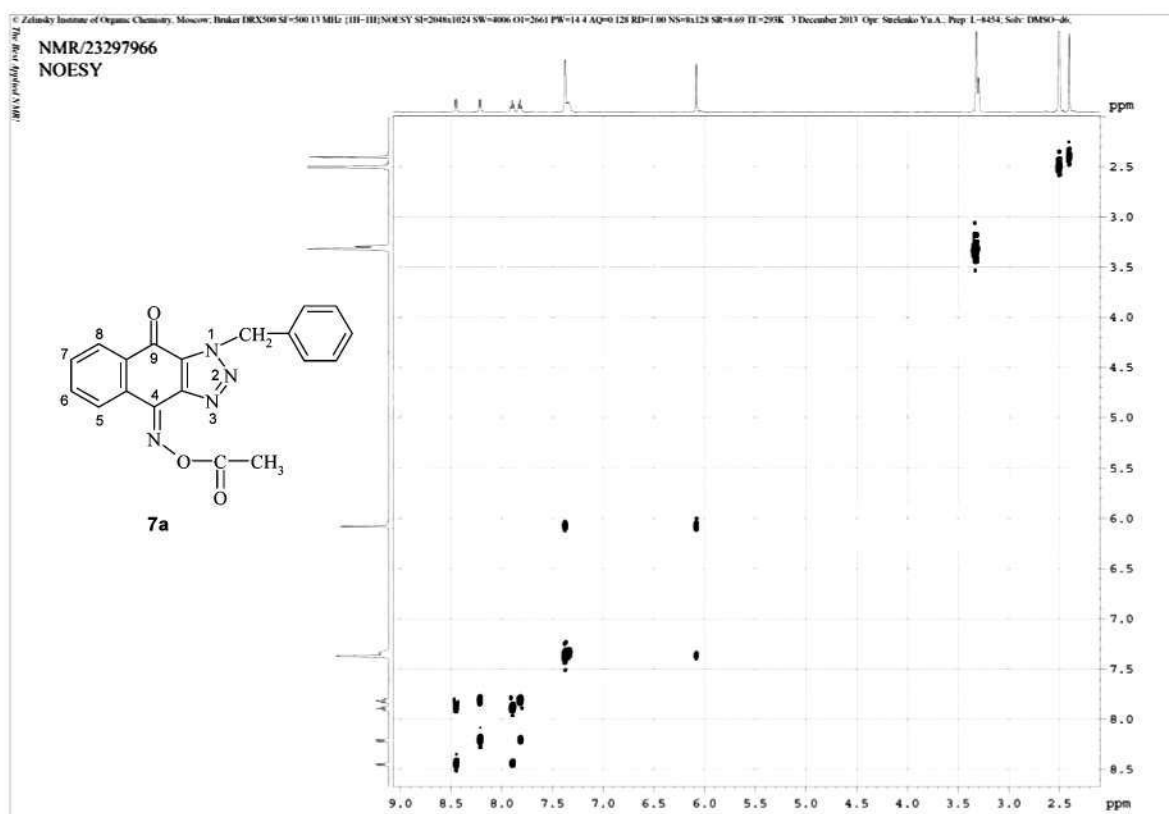
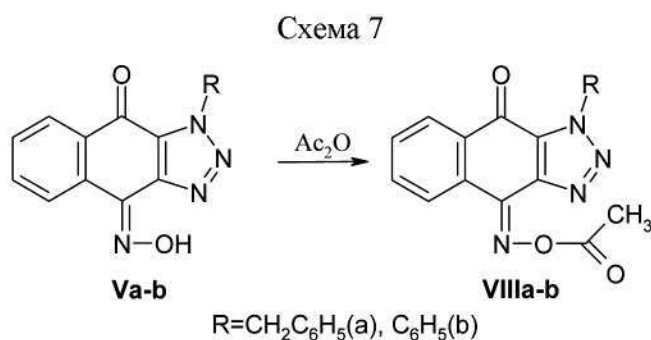
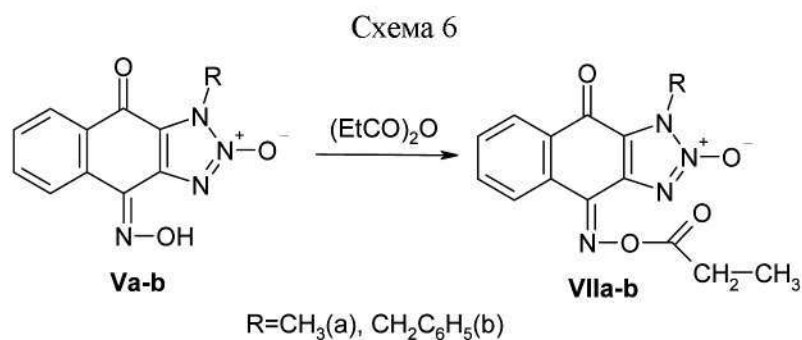


Рис. 4. Спектр NOESY 1-бензил-4,9-диоксо-1*H*-нафто[2,3-*d*][1,2,3]триазол-4-(*O*-ацетоксима) (VIIb).

Функционализация в ряду нафтоотриазолдионов (II) и их N-оксидов (I) открывает путь к новым группам потенциально биологически активных веществ.

Библиографический список

1. WO Pat. 2005033048; *Chem. Abstrs.*, **2005**, 152, 386022.

- Горностаев Л.М., Долгушина Л.В., Халявина Ю.Г., Сташина Г.А., Фирганг С.И. *Известия РАН. Сер. Хим.* **2011**, *1*, 150-152.
- Fries K., Billig K., *Berichte d. D. Chem. Gesellschaft*, **58**, 1128-1138.

СИНТЕЗ БЕНЗО[А]ХИНОКСАЛИНО[2,3-С]ФЕНАЗИН-N-ОКСИДОВ

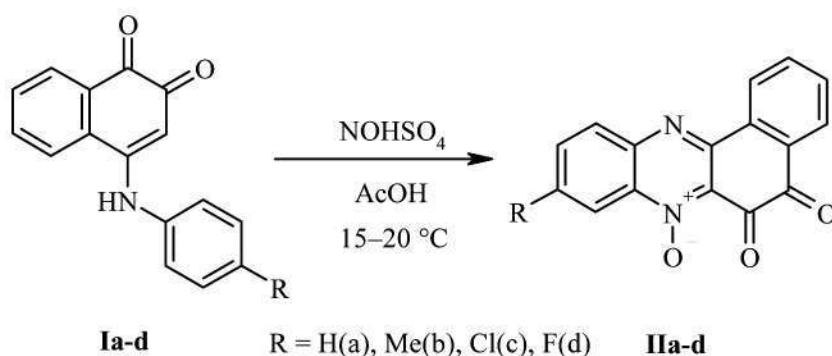
Мальковская Е.А., Арнольд Е.В.

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск

Известно, что азотсодержащие производные хинонов обладают различными видами биологической активности и перспективны для практического использования [1-2]. Так, авторами [3] показано, что диимины бензо[а]феназин-5,6-диона могут использоваться в качестве лигандов, образующих родиевые и рутениевые комплексы, которые обладают противоопухолевой активностью.

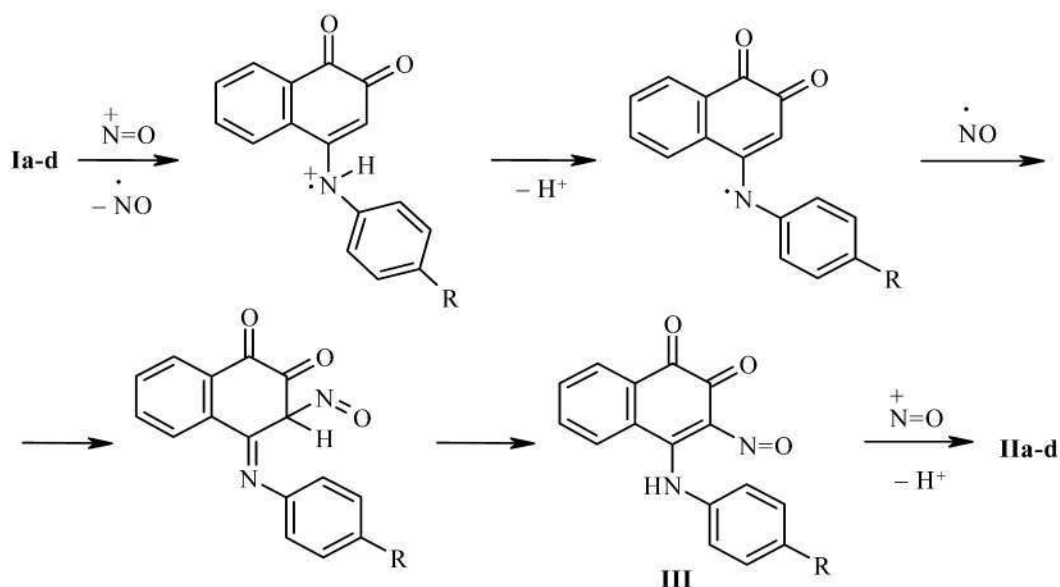
Нами были получены N-оксидбензо[а]феназин-5,6-дионы (II) при обработке раствором нитрозилсерной кислоты 4-ариламино-1,2-нафтохинонов (I) (схема 1).

Схема 1



Мы полагаем, что циклизация ариламинонафтохинонов Ia-d в феназин-N-оксиды IIa-d протекает по катион-радикальному механизму [4] и может включать образование 4-ариламино-3-нитрозо-1,2-нафтохинонов (III) (схема 2).

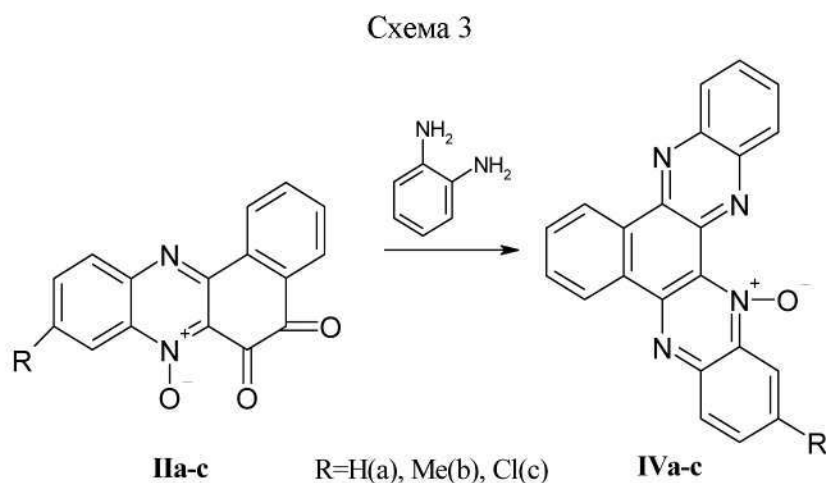
Схема 2



Структура полученных N-оксидов бензо[*a*]феназин-5,6-дионов (IIa-d) подтверждена физико-химическими методами. В ИК спектрах этих соединений обнаруживаются интенсивные полосы поглощения в области 1356-1404 см⁻¹, соответствующие валентным колебаниям N-оксидной группы, причем электроноакцепторные заместители смещают полосу поглощения в более высокочастотную область. Характерно, что в масс-спектрах соединений IIa-d присутствуют интенсивные пики ионов [M-44]⁺. Вероятно, эти пики соответствуют элиминированию закиси азота из молекулярных ионов. Спектры ЯМР соединений IIa-d подобны спектральным данным полициклических *o*-хиноидных гетероциклов [5].

Полученная группа бензо[*a*]феназин-7-оксидо-5,6-дионов была использована нами для дальнейшей модификации.

Вещества IIa-d были обработаны *o*-фенилендиамином в ДМСО. Реакция протекала при комнатной температуре в течение 2-3 часов (схема 3).



Полученные бензо[*a*]хиноксалино[2,3-*c*]феназин-N-оксиды (IVa-c) анализировали физико-химическими методами анализа. Данные анализа подтвердили строение новых полициклических азотсодержащих гетероциклов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Спектры ЯМР¹H и ЯМР¹³C записаны на спектрометре Bruker DRX (500 и 125 МГц) в ДМСО-d₆, внутренний стандарт ТМС. Масс-спектры зарегистрированы на приборе Finnigan MAT 8200 (ЭУ, 70 эВ). Элементный анализ проводили на приборе EURO EA 3000. Температуры плавления определены на микронагревательном столике Voetius. Ход реакций и чистоту синтезированных соединений контролировали методом ТСХ на пластинах Silufol UV-254 (элюент толуол-ацетон, 10:1).

Синтез 1-метилбензо[*a*]хиноксалино[2,3-*c*]феназин-N-оксида (IVb).

1.45 г (0.005 моль) 9-метил-5,6-диоксобензо[*a*]феназин-7-оксид (IIb) растворили в 4мл ДМСО и присыпали 0.59 г (0.055 моль) *o*-фенилендиамина. Реакционную смесь выдерживали при перемешивании при 20-25 °С в течение 2 часов. Выпавший осадок фильтровали, промыли спиртом и высушили. Выход 1 г (55.25%). Желтые кристаллы. Т. пл. 305°C. Спектр ЯМР¹H, δ, м.д. (J, Гц): 2.62 с (3H, CH₃), 7.77 т (1H, H⁷); 7.79 д (1H, H²), 7.93 т (1H, H⁶), 8.07 д (1H, H⁵), 8.09 д (1H, H³); 8.21 с (1H, H¹⁶), 8.19 д (1H, H⁸). Масс-спектр, *m/z* (*I*_{отн.}^o): 362 [M]⁺ (65), 346 (100), 173 (29), 333 (13).

Библиографический список

1. Химия синтетических красителей / под ред. К. Венкатарамана, т. V, Ленинград: Химия, 1977. – с. 35.
2. Zhuo S.-T., Li C.-Y., Hu M.-H., Chen S.-B., Yao P.-F., Huang S.-L., Ou T.-M., Tan J.-H., An L.-K., Li D., Gu L.-Q., Huang Z.-S., *Org. Biomol. Chem.*, **2013**, *11*, 3989.
3. Komor C., Schneider C. J., Weidmann A. G., Barton J. K., *J. Am. Chem. Soc.*, **2012**, *134*, 19223.
4. Кошечко В. Г., Иноземцев А. Н., Походенко В. Д., *Журн. орган. химии*, **1981**, *12*, 2608.
5. Berger St., Rieker A. The Chemistry of the quinonoid compounds.- New York: S. Patai (Ed.), J. Wiley & Sons, 1974, Vol. 1, p. 176.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРЯЗИ САПРОПЕЛЬ ОЗЕРА ПЛАХИНО

Машукова А.И.

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск*

Озеро Плахино расположено в северной части Абанского района Красноярского края (рис. 1).



Рис. 1. Озеро Плахино

Оно имеет слабо изогнутую форму, вытянутую с юга на север на 2 км при ширине от 0,5 до 1,2 км. Коренное ложе дна имеет плоскую корытообразную форму, заполненную залежами сапропеля, глубина залегания которого от 2 до 7 метров. Озеро бессточное и питается только за счет живительных подземных источников. Геологический возраст озера уходит далеко в века, примерный возраст около 50 тыс. лет.

Грязь сапропель на 95-99% состоит из органических остатков – микроводорослей, семян растений, микрораковин зоопланктона, связанных пелитовой карбонильной массой. Минеральные включения представлены мельчайшими обломками кварца и составляют 1-2% от общего состава.

Сапропелевая лечебная грязь – это высокоэффективный продукт природного происхождения, имеющий сложный биохимический состав. Лечебные свойства обусловлены редким сочетанием органических веществ: это витамины, ферменты, гормоноподобные вещества, гуминовые соединения, липиды, природные антибиотики, а также редкие элементы: цинк, серебро, селен, медь. В составе сапропеля содержатся также белки, углеводы, азот, битумы, летучие жирные кислоты. Все это придает сапропелю особую ценность.

Влияние на организм человека некоторых групп составляющих грязи сапропель

– Углерод органический, азотосодержащие вещества, летучие жирные кислоты вызывают раздражение множества рецепторов кожи и сосудов, проникают в кровь и внутренние органы.

– Витамины: А, В1, В2, В3, В6, С, D, Е, бета-каротин, фолиевая кислота, В12 и железо помогают справиться с анемией.

– Группа микроорганизмов, в том числе микроорганизмы, продуцирующие антибиотики, активные против болезнетворных бактерий. Они успешно справляются с патогенной флорой, устраняя воспалительные процессы, не повреждая полезную микрофлору. Аминокислоты – лизин, лейцин, изолейцин, гистидин и другие – являются незаменимым строительным материалом для наших клеток (ферментов, гормонов и других жизненно важных субстанций).

– Гуминовые вещества – это главное условие жизни на Земле. Обладают мощным абсорбирующим действием. Они, как губка, впитывают в себя яды, токсины, кислоты и гнилостные газы, которые часто являются причиной многих кожных и аллергических заболеваний, и выводят их из организма.

– Микроэлементы, до 50 наименований. В их числе:

Биогенный кальций – легко усваивается организмом и необходим для стабилизации костной ткани. Повышает защитные функции организма, способствуют выделению стронция и свинца из организма, обладает антистрессовым, антиаллергическим воздействием.

Бром благотворно влияет на нервную ткань, восстанавливая работоспособность после эмоциональных и физических нагрузок.

Йод составляет 65% гормона щитовидной железы, обеспечивает устойчивость организма к повреждающим факторам внешней среды.

Калий является стимулятором сердечной мышцы и укрепляет мышечную ткань всего организма.

Кремний улучшает функцию структурных элементов клеток, задерживает процессы старения организма.

Благодаря *магнию* усваиваются все минералы и витамины. Обеспечивается профилактика новообразований заболеваний почек и сердца, нормализуется давление.

Медь повышает умственную активность, мышечный тонус.

Натрий необходим для передачи питательных веществ, участвует в процессе детоксикации кожи.

Селен снижает риск сосудистых и онкологических заболеваний, улучшает кровоснабжение.

Сера – противовоспалительный микроэлемент – способствует уничтожению микробов и паразитов.

Серебро обладает противомикробным действием.

Фосфор важен для поддержания кислотно-щелочного баланса в организме.

Фтор усиливает плотность всего костного аппарата, очень важен для зубов.

Хлориды исполняют роль регуляторов водно-солевого обмена в клетке, необходимы для продукции желудочного сока.

Цинк участвует в построении всех клеток организма, снижает уровень сахара в крови, обладает антиаллергическим действием.

Химический состав лечебных грязей озера Плахино изучен недостаточно глубоко, и это стимулирует научный поиск в данном направлении.

Библиографический список

1. Мукина Л.Р. Проблемы использования и охраны природных ресурсов центральной Сибири // О перспективах использования сапропелей. – 2005. – Вып. 4. – С.227-237.
2. Петрова Л.В. Озеро Плахино – вчера, сегодня, завтра. Грязелечение в Красноярском крае, 2002. – С. 48-57.
3. Нор О.В. Курорты и лечебные ресурсы Красноярского края. Озеро Плахино, 2005. – С. 127-139.

АНТИОКСИДАНТЫ КВЕРЦЕТИН И ДИГИДРОКВЕРЦЕТИН

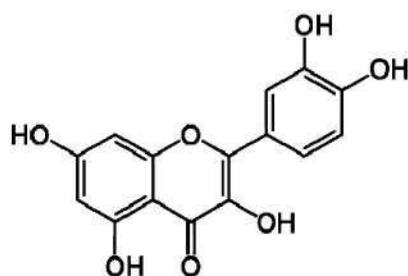
Милевская Д.Г.

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск*

Антиоксиданты (антиокислители, консерванты) – ингибиторы окисления, природные или синтетические вещества, способные замедлять окисление. Антиоксиданты – это вещества, которые очищают организм от повреждающих молекул, называемых свободными радикалами.

Кверцетин

Кверцетин (пентагидроксифлавонол) – флавоноид, обладающий противоотечным, спазмолитическим, антигистаминным, противовоспалительным действиями; антиоксидант, диуретик. Входит в группу «витамин Р». Производятся лекарственные препараты с кверцетином в виде таблеток, капсул, водных растворов. Химическая формула $C_{15}H_{10}O_7$.



Физико-химические свойства

Кверцетин представляет собой лимонно-желтые кристаллы, слабо растворимые в воде, спиртах и эфирах, хорошо растворимы в уксусной кислоте и щелочах. Спиртовой раствор кверцетина имеет очень горький вкус. Т. пл. = 314 °С, плавится с разложением. В природе присутствует преимущественно в виде гликозидов.

Химические свойства

Присутствие в молекуле кверцетина гидроксильных групп, карбонильной группы и пиранового цикла предопределяет разнообразные химические свойства этого соединения. Кверцетин способен вступать в реакции аминирования, бромирования, алкилирования.

Основные источники получения

Кверцетин содержится в растениях и плодах преимущественно красного и багрового цвета: луке (особенно красном), яблоках, перце, чесноке, красном винограде, цитрусовых, темной вишне, бруснике, томатах, брокколи, малине, чернике, клюкве, рябине, облепихе, орехах, цветной и кочанной капусте. Также велико содержание кверцетина в зеленом чае, некоторых сортах меда (эвкалиптовом, чайного дерева), красном вине, оливковом масле.

Способы получения

В больших масштабах кверцетин выделяют из древесины и коры лиственницы.

Применение

Кверцетин обладает сильным антиоксидантным действием. Он не только предотвращает негативное воздействие на организм свободных радикалов, но и восстанавливает поврежденные мембраны клеток.

Кверцетин обладает противовоспалительным, противоотечным, спазмолитическим, антигистаминным и диуретическим свойствами, а также укрепляет стенки кровеносных сосудов и капилляров.

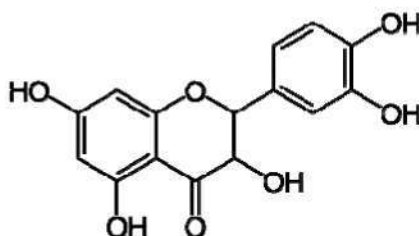
Кверцетин замедляет процесс старения организма.

Кверцетин входит в состав препаратов, которые применяются для лечения бронхиальной астмы и заболеваний сердечно-сосудистой системы, а также ожогов, обморожений и различных воспалительных процессов.

Дигидрокверцетин

Дигидрокверцетин, известный в Европе также как «Таксифолин» (Taxifolin), относится к антиоксидантам натурального происхождения, или биофлавоноидам. Содержится в большом количестве в комлевой части сибирской лиственницы.

По молекулярному строению и функциям дигидрокверцетин близок кверцетину и рутину, но превосходит их по фармакобиологической активности. Химическая формула: $C_{15}H_{12}O_7$.



Дигидрокверцетин представляет собой порошок бледно-желтого (кремового) цвета, горьковатый на вкус, с древесным запахом.

Способы получения

Основным источником дигидрокверцетина в России является древесина лиственницы.

Применение

Дигидрокверцетин включен в Государственный Реестр лекарственных средств, допущенных к применению в пищевой промышленности в качестве пищевого антиоксиданта. Дигидрокверцетин наиболее активно используется при производстве БАД к пище и лекарственных средств.

Дигидрокверцетин тормозит процесс свободнорадикального окисления.

Укрепляет стенки кровеносных сосудов, усиливает ток крови; замедляет воспалительные реакции в организме, улучшает снабжение клеток кислородом, обладает способностью активно «гасить» гидроксильные радикалы, оказывает защитное действие на печень.

В пищевой промышленности дигидрокверцетин используют как антиоксидант, позволяющий увеличить срок годности продукта, и в качестве пищевой добавки для придания пищевому продукту терапевтических свойств.

Дигидрокверцетин предотвращает процесс самоокисления продуктов питания, что способствует увеличению продолжительности срока их хранения в 1,5-4 раза.

Библиографический список

1. Агрономов А. Е. Избранные главы органической химии. – М.: Химия, 1990. – 560 с.
2. Изучение биохимических основ защитного действия флавоноидов при экспериментальном поражении печени // Отчет НИР. (Совавт. Василенко Ю.К., Парфентьева Е.П., Саджая Л.А., Скульте И.В., Мазурина М.В., Паукова Е. О).

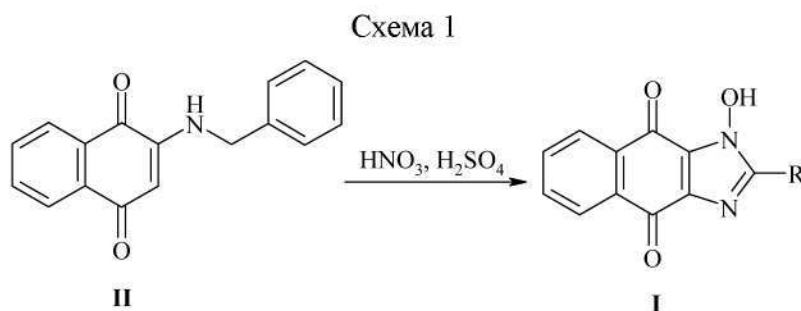
ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1-ГИДРОКСИ-2-ФЕНИЛ-1*H*-НАФТО[2,3-*d*]ИМИДАЗОЛ-4,9-ДИОНОВ

Нуретдинова Э.В., Лаврикова Т.И., Горностаев Л.М.

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск*

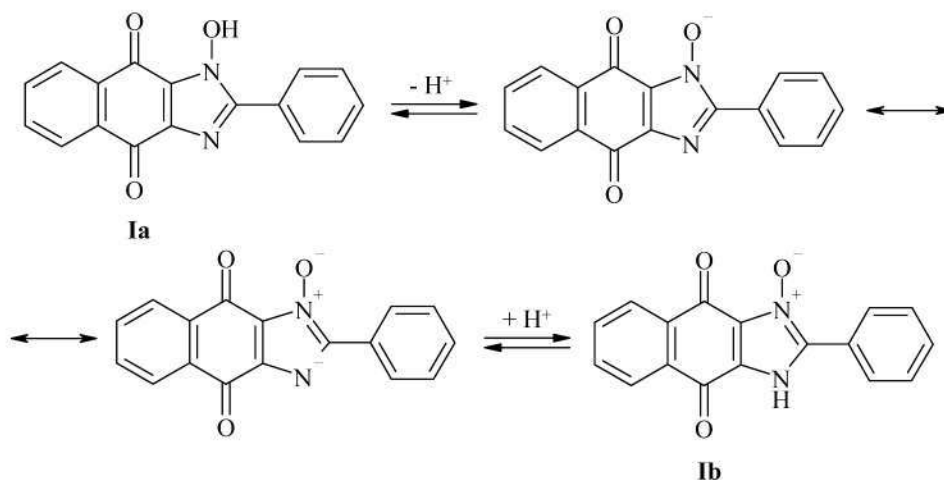
На кафедре химии КГПУ им. В.П. Астафьева был разработан удобный способ получения 1-гидрокси-2-арил-1*H*-нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-дионов (I) [1]. В качестве исходных веществ для получения гидроксиимидазолов использовались 2-бензиламино-1,4-нафтохиноны (II) (схема 1).



В данной работе мы исследовали некоторые физические и химические свойства гидроксиимидазолов I на примере простейшего из них 1-гидрокси-2-фенил-1*H*-нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-диона (Ia).

Как известно [2], гидроксиимидазолы могут существовать в различных таутомерных формах. Можно было ожидать, что для гидроксиимидазола Ia возможно также таутомерное равновесие (схема 2).

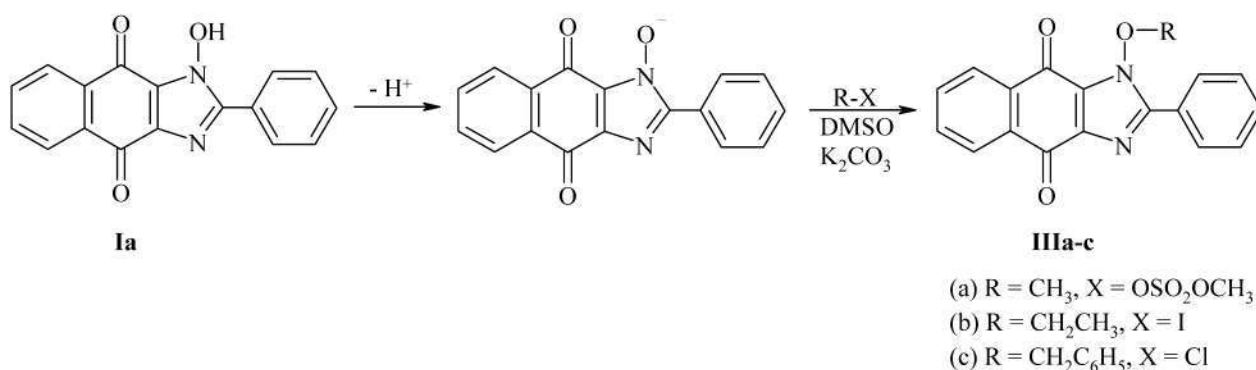
Схема 2



Для подтверждения этого предположения нами записаны УФ-спектры соединения Ia в различных растворителях. Установлено, что в спиртовом и толуольном растворах УФ-спектры существенно различаются. В спиртовом растворе данного соединения длинноволновый максимум поглощения находится при 471 нм, а в толуольном растворе – при 420 нм. В УФ-области также наблюдаются существенные различия. Так, для толуольного раствора наиболее интенсивная полоса находится при 290 нм, а для спиртового – при 269 нм. По-видимому, в толуольном растворе преобладает гидроксиформа Ia (ОН), а в спиртовом растворе – аминоформа Ib (NH). В спектре ПМР соединения Ia в ДМСО, приведенного в работе [1] присутствует слабополюный сигнал 13,10 м.д. По-видимому, положение этого сигнала в столь слабом поле свидетельствует о том, что он отвечает протону, связанному с атомом кислорода. В 2-ариламинонафтохинонах сигнал протона, связанного с атомом азота, находится обычно при 7.0-8.5 м.д.

Учитывая полученные данные, нами изучено алкилирование 1-гидрокси-2-фенил-1H-нафто[2,3-d]имидазол-4,9-диона различными алкилирующими реагентами (схема 3).

Схема 3



Анализ спектров поглощения, а также ПМР спектров полученных веществ (IIIa-c) свидетельствует о том, что алкилированию подвергается гидроксильная группа. УФ-спектр вещества IIIa подобен спектру соединения Ia в толуоле.

Кроме того, например, в ПМР спектре 1-этокси-2-фенил-1H-нафто[2,3-d]имидазол-4,9-диона (IIIb) квартетный сигнал протонов метиленовой группы находится при 4.45 м.д. Если бы этильная группа была связана с атомом азота, то сигнал метиленовой группы находился бы в более сильном поле [3].

Следовательно, в данной работе нами получены данные о существовании 1-гидрокси-2-фенил-1H-нафто[2,3-d]имидазол-4,9-дионов в двух таутомерных формах и о направлении его алкилирования по гидроксильной форме.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Спектры ЯМР¹H записаны на спектрометре Bruker DRX (500 и 125 МГц) в ДМСО-d₆, внутренний стандарт ТМС. Масс-спектры зарегистрированы на приборе Finnigan MAT 8200 (ЭУ, 70 эВ). Элементный анализ проводили на приборе EURO EA 3000. Температуры плавления определены на микронагревательном столике Voetius. Ход реакций и чистоту синтезированных соединений контролировали методом ТСХ на пластинках Silufol UV-254 (элюент толуол-ацетон, 10:1).

Синтез 1-метокси-2-фенил-1*H*-нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-диона (IIIa).

К 3 г 1-гидрокси-2-фенил-1*H*-нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-диона в 50 мл ДМСО прилили 1,5 г K₂CO₃, растворенного в 20 мл воды, после чего добавили 2 мл диметилсульфата. Реакционную массу перемешивали при 60°C. Выпавший желтый осадок отфильтровали, промыли водой, кристаллизовали из бензола. Выход: 2 г (63%). Т пл = 223°C.

Синтез 1-этокси-2-фенил-1*H*-нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-диона (IIIb).

К 1,5 г 1-гидрокси-2-фенил-1*H*-нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-диона в 26 мл ДМСО прилили 0,8 г K₂CO₃, растворенного в 10 мл воды, после чего добавили 1,56 г йодэтана. Реакционную массу перемешивали при 60°C. Выпавший желтый осадок отфильтровали, промыли водой, кристаллизовали из бензола со спиртом. Выход: 1,4 г (85%). Т пл = 168°C.

Синтез 1-бензилокси-2-фенил-1*H*-нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-диона (IIIc).

К 0,6 г 1-гидрокси-2-фенил-1*H*-нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-диона в 10 мл ДМСО прилили 0,3 г K₂CO₃, растворенного в 5 мл воды, после чего добавили 0,5 мл хлористого бензила. Реакционную массу перемешивали при 60°C. Выпавший желтый осадок отфильтровали, промыли водой и спиртом, кристаллизовали из бензола со спиртом. Выход: 0,4 г (51%). Т пл = 207°C.

Библиографический список

1. Горностаев Л.М., Вигант М.В., Каргина О.И., Кузнецова А.С., Халявина Ю.Г., Лаврикова Т.И. Синтез 1-гидрокси-2-арил-1*H*-нафто[2,3-*d*]имидазол-4,9-дионов реакцией 2-бензиламино-1,4-нафтохинонов с азотной кислотой. *ЖОрХ*, 2013, 49, 1369-1370.
2. Володарский Л.Б. *ХТС*, 1976, 11, 1557-1561.
3. Преч Э., Бюльманн Ф., Аффельтер К. Определение строения органических соединений. – М.: Мир, 2006. – с. 211-224.

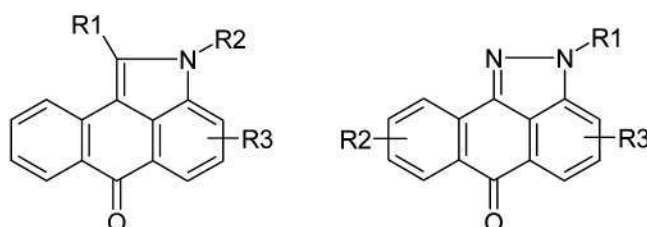
СИНТЕЗ 4-Br-НАФТО[1,2,3-*CD*]ИНДОЛ-6(2*H*)-ОНА

Потапова А.Н., Лаврикова Т.И., Горностаев Л.М.

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск

Известно, что производные нафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-она обладают практически важными свойствами. В работах, выполненных в последнее время, подобные вещества патентуются в качестве компонентов электролюминесцентных композиций [1-3]. Нафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-оны (пирролантроны) являются гетероаналогами антра[1,9-*cd*]пиразол-6(2*H*)-онов, противоопухолевая активность которых предопределяет использование некоторых из них в качестве медицинских препаратов (схема 1) [4,5].

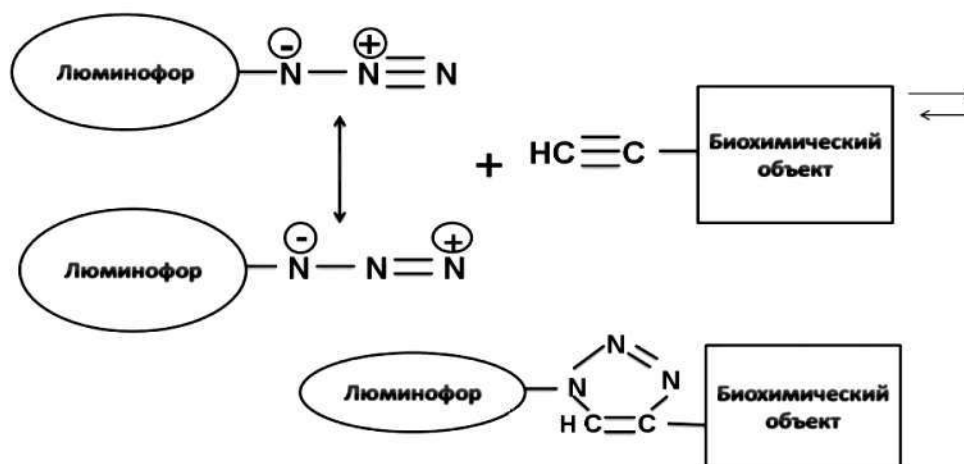
Схема 1



В последнее время возрос интерес к веществам, обладающим люминесцентными свойствами и способным связываться с биохимическими объектами. Продукты связывания (конъюгаты) используются для мониторинга биохимических процессов, проходящих в живых организмах.

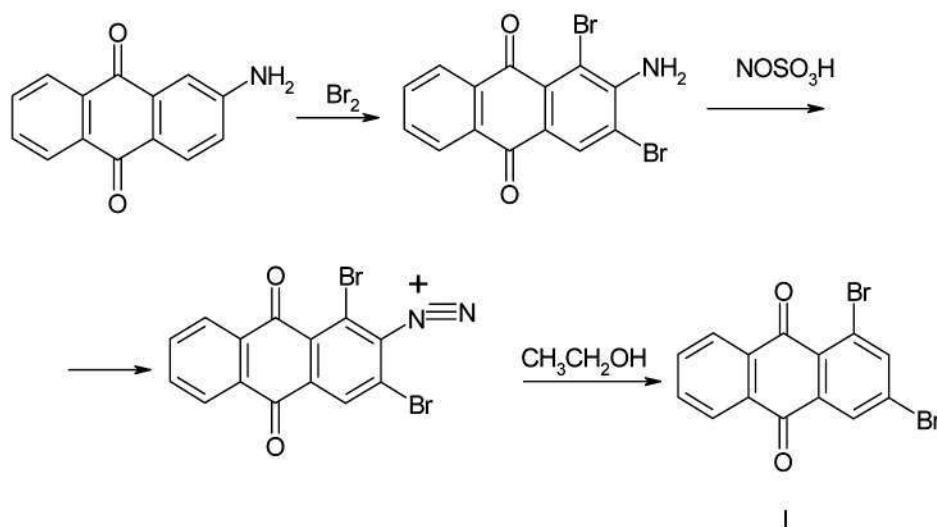
Связывание люминесцентных меток с биохимическими объектами осуществляется путем проведения быстропротекающих селективных реакций. Одной из таких реакций является клик-взаимодействие (схема 2).

Схема 2



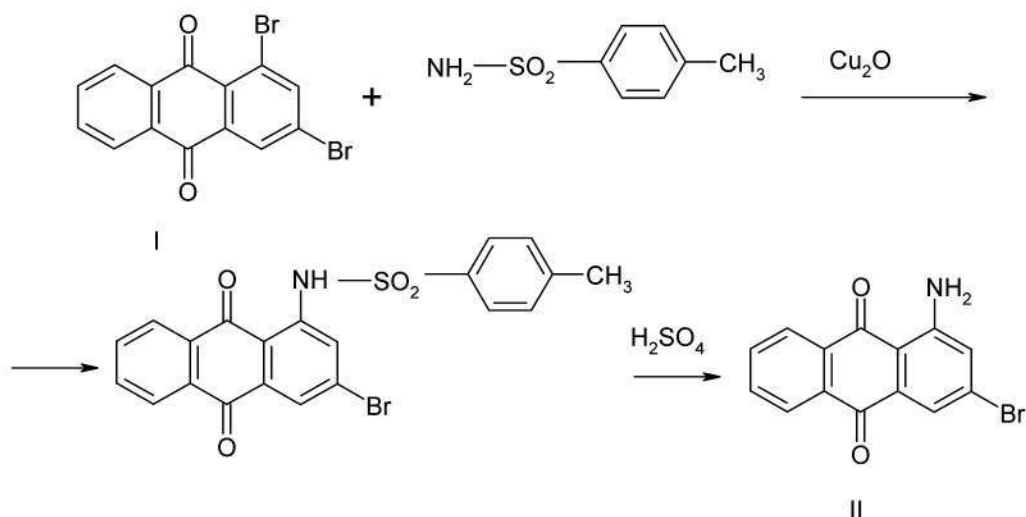
В данной работе нами разработан подход к 4-Br-нафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-ону. Синтез этого соединения проводился с использованием 1,3-дибром-9,10-антрахинона (I), полученного по следующей схеме (схема 3):

Схема 3



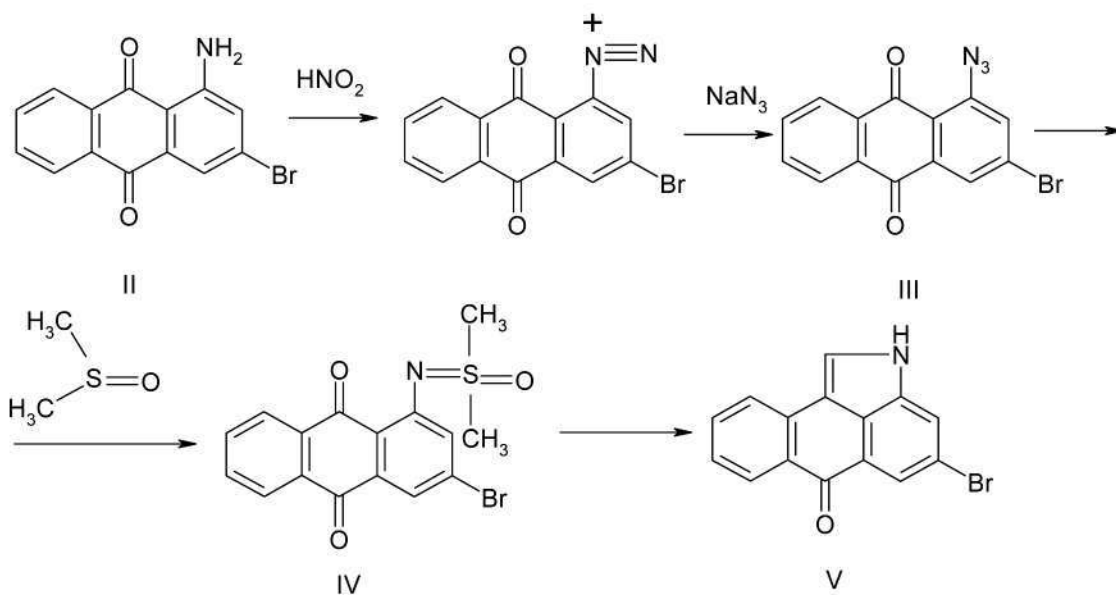
Далее из 1,3-дибром-9,10-антрахинона (I) получили 1-амино-3-бром-9,10-антрахинон (II) по следующей схеме (схема 4):

Схема 4



Из 1-амино-3-бром-9,10-антрахинона (II) был синтезирован 4-Br-нафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-он (IV) по следующей схеме (схема 5):

Схема 5



Строение исходных, промежуточных и конечных продуктов (I-V) подтверждено физико-химическими методами анализа.

Как показали предварительные опыты, пирролантрон (V), а также 3-бромсульфоксимин (IV) можно функционализировать по реакции Соногашира, что позволяет получить соответствующие производные, способные к клик-связыванию.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Спектры ЯМР ¹H записаны на спектрометре Bruker DRX (500 МГц) в ДМСО-d₆, внутренний стандарт – ТМС. Температуры плавления определены на микронагревательном столике Voetius. Ход реакций и чистоту синтезируемых соединений контролировали методом ТСХ на пластинках Silufol, (элюент ацетон-толуол, 1:4).

Синтез 2-амино-1,3-дибром-9,10-антрахинона.

10 г 2-Аминоантрахинона растворили в 30 мл концентрированной серной кислоты и внесли в колбу с притертой пробкой, содержащей 300 мл воды. Затем медленно добавили при встряхи-

вании 30 г брома. Всю реакционную массу встряхивали в течение 3-4 часов. Желтый 2-амино-1,3-дибром-9,10-антрахинон фильтровали, промыли раствором NaHSO_3 и горячей водой. Выход 16,5 г (96%). Т пл = 236 °С.

Синтез 1,3-дибром-9,10-антрахинона (I).

7,7 г 2-Амино-1,3-дибром-9,10-антрахинона растворили в 40 мл концентрированной H_2SO_4 при нагревании на водяной бане. Затем раствор охладили до 10 °С и при перемешивании вносили в него 2 г мелкоизмельченного нитрита натрия. Перемешивание продолжали 20-60 минут до исчезновения исходного амина. Далее полученный раствор сульфата диазония при перемешивании постепенно приливали в смесь, состоящую из 200 мл воды, 200 г льда, 50 мл этанола и 5 г Cu_2O . При этом наблюдали бурное выделение азота, из реакционной массы ощущался запах уксусного альдегида. До завершения реакции дезаминирования реакционную смесь нагревали при перемешивании до 70-80 °С. Из охлажденной реакционной массы отфильтровали целевой продукт. Выход 7,1 г (97%). Т пл = 193 °С.

Синтез 3-бром-1-(*n*-толуолсульфамино)-9,10-антрахинона.

Кипятили при перемешивании в колбе с обратным холодильником 2 г 1,3-дибром-9,10-антрахинона (I), 1,41 г *n*-толуолсульфамида, 0,67 г безводного ацетата калия и 0,2 г ацетата меди в 20 мл амилового спирта. Постепенно цвет реакционной массы изменился от красно-коричневого до желто-зеленого. Через 3 часа реакция завершилась, реакционную смесь охладили до 20 °С, отфильтровали. Осадок промыли водой, этанолом. Затем кипятили с водой, отфильтровали, высушили. Выход 2,1 г (84%). Т пл = 227 °С.

Синтез 1-амино-3-бром-9,10-антрахинона (II).

4,2 г 3-Бром-1-(*n*-толуолсульфамино)-9,10-антрахинона внесли в 42 мл концентрированной серной кислоты. Реакционную массу нагревали до 60-70 °С при перемешивании в течение 30-40 минут. Охладили до 20 °С и вылили реакционную смесь в воду с 500 г льда. Отфильтровали красно-коричневый осадок. Выход 2,77 г (98,9%). Т пл = 241 °С.

Синтез 1-азидо-3-бром-9,10-антрахинона (III).

6,04 г (0,002 ммоль) 1-Амино-3-бром-9,10-антрахинона (II) внесли в 65 мл уксусной кислоты. В полученную суспензию при перемешивании постепенно прибавляли нитрозилсерную кислоту, приготовленную из 1,8 г NaNO_2 и 12 мл концентрированной серной кислоты. Реакционную массу выдерживали при перемешивании при 20 °С в течение 1 часа. Затем нагревали до 30 °С и выдерживали при этой температуре еще 1 час. Далее раствор соли диазония постепенно вносили в раствор, приготовленный из 100 мл воды, 100 г льда, 40 г ацетата натрия и 2,4 г азиды натрия. Выпавший желто-коричневый осадок отфильтровали, тщательно промыли водой на фильтре, высушили. Выход неочищенного целевого продукта составил 4 г (61%). Т пл = 194 °С.

Синтез 1-S,S-диметил-N-[3-бром-9,10-антрахинон-1-ил]сульфоксимида (IV).

2 г Неочищенного 1-азидо-3-бром-9,10-антрахинона (III) нагревали в 50 мл ДМСО (диметилсульфоксид) при перемешивании в колбе с обратным холодильником до 110 °С. Реакционную смесь выдерживали при температуре 105-110 °С до полного исчезновения исходного азиды. Затем реакционную массу охладили до 90 °С и прибавляли к ней при перемешивании около 60 мл воды. Далее реакционную смесь охладили до 20 °С. Выпавший коричневый осадок отфильтровали, промыли водой на фильтре, высушили, кристаллизовали из толуола. Выход чистого продукта 1 г (43,5%). Т пл = 190 °С. Спектр ПМР соответствует структуре.

Синтез 4-Br-нафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2H)-она (V).

В 10 мл диоксана суспензировали 1,4 г 1-S,S-диметил-N-[3-бром-9,10-антрахинон-1-ил]сульфоксимида (IV) при перемешивании. К нему прибавили раствор, состоящий из 1 г KOH и 10 мл этанола. Цвет реакционной массы изменился до темно-красного. Нагревали до 30-35 °С, выдерживали в течение 30 минут. Далее прилили 5 мл 30% раствора уксусной кислоты. Реакционная смесь приобрела темно-желтый цвет. Ее охладили до комнатной температуры, отфильтровали. Выход целевого продукта составил 1 г (91%). Т пл = 265 °С. Спектр ПМР соответствует структуре.

Библиографический список

1. Takahashi, H. and Iizumi, Y., JPN Patent Appl. Publ. no. 2000-200 683, 2000; Chem. Abstr., 2000, vol. 133, no. 12 220 t.
2. Takahashi, H. and Iizumi, Y., JPN Patent Appl. Publ. no. 2000-260 565, 2000; Database: CAPLUS.
3. Takahashi, H., Miyauchi, K. and Tsurioaka, M., JPN Patent Appl. Publ. no. 2000-087 026, 2000; Database: CAPLUS.
4. Hollis Showalter H. D., Johnson J. L., Hofstiezer J. V., Turner W. R., Werbel L. M., Leopold W. R., Shillis J. L., Jackson R. C., Elsleger E. F. Anthrapyrazole anticancer agent. Synthesis and structure – activity relationships against murine leukemia. *J. Med. Chem.* **1987**, *30*, 121-131.
5. Beylin V. G., Colby N. L., Goel O. P., Haky J. E., Johnson D. R., Johnson J. L., Kanter G. D., Leeds R. L., Leja B., Lewis E. P., Rithner C. D., Hollis Showalter H. D., Sercel A. D., Turner W. R., Ahlendorf S. E. Anticancer anthrapyrazoles. Improved syntheses of clinical agent CI-937, CI-941 and piroxantrone hydrochloride. *J. Heterocyclic Chem.* **1989**, *26*, 85-95.
6. Fritz Ullmann und Oscar Eiser: Uber 1,3-Dibrom-anthrachinon. *Berichte der deutschen chemischen gesellschaft.* **1907**, *40*, 1808.

СИНТЕЗ И ПРЕВРАЩЕНИЯ

1-БЕНЗИЛ-4,9-ДИОКСО-1H-НАФТО[2,3-d][1,2,3]ТРИАЗОЛ-2-ОКСИДОВ

Рзалы Х.А., Халявина Ю.Г., Горностаев Л.М.

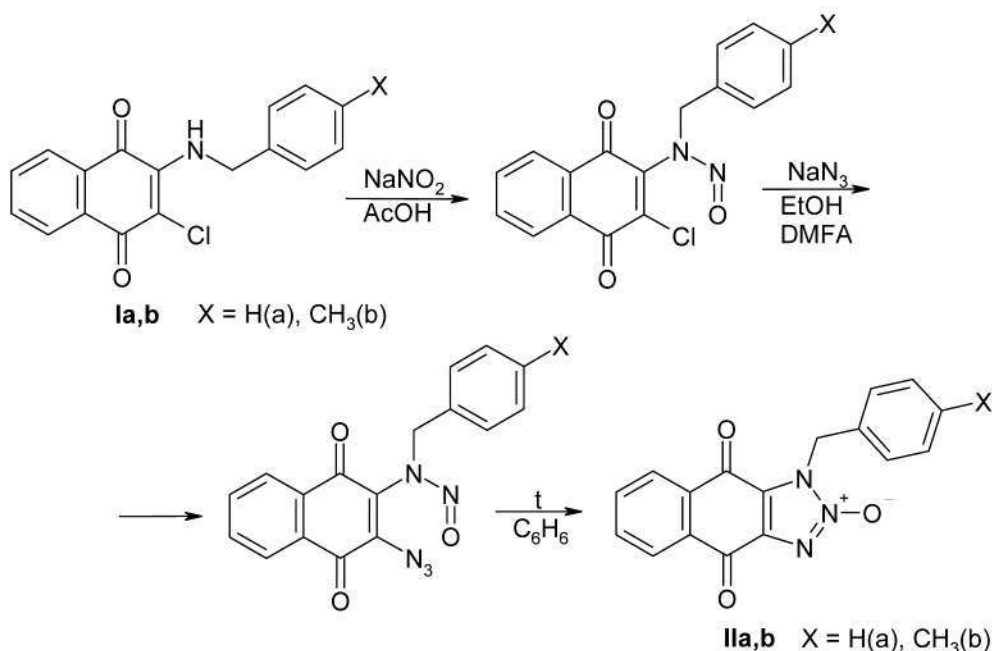
Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск

Известно, что соединения, содержащие конденсированные триазольный цикл и нафтохиноновое ядро, проявляют различные виды биологической активности, в том числе противоопухолевую активность [1]. Для изучения механизма противоопухолевого действия нами были получены 1-бензилнафтотриазол-2-оксиды и изучены некоторые их свойства.

Целью нашей работы является изучение превращений 1-бензил-4,9-диоксо-1H-нафто[2,3-d][1,2,3]триазол-2-оксидов в концентрированной серной кислоте.

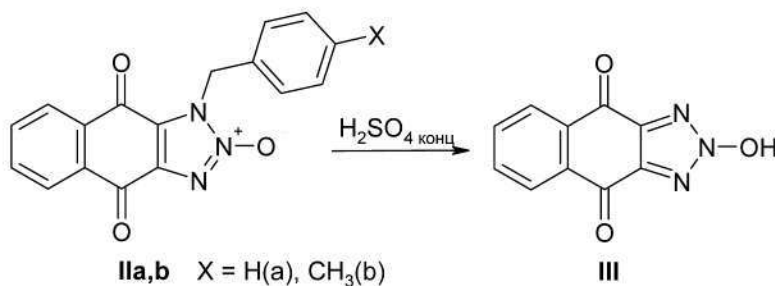
Синтез исходных 1-бензил-4,9-диоксо-1H-нафто[2,3-d][1,2,3]триазол-2-оксидов (II) был осуществлен на основе 2-бензиламино-3-хлор-1,4-нафтохинонов (I) (схема 1).

Схема 1



Установлено, что изучаемые соединения II в концентрированной серной кислоте легко превращаются в один и тот же устойчивый продукт III (схема 2).

Схема 2



Анализ ЯМР¹H спектров исходного триазолоксида IIa (рис. 1) и продукта его превращения III (рис. 2) показывает, что в спектре полученного гидроксинафтотриазола (III) отсутствуют сигналы протонов бензильного остатка, присутствующие в спектре исходного вещества IIa: в области 7,2-7,6 м.д. сигналы пяти протонов ароматического кольца и в области 5,8 м.д. синглетный сигнал двух протонов метиленовой группы. Предложенная структура продукта III – 2-гидрокси-2H-нафто[2,3-d][1,2,3]триазол-4,9-диона – подтверждена данными элементного анализа, масс-спектрометрией и РСА.

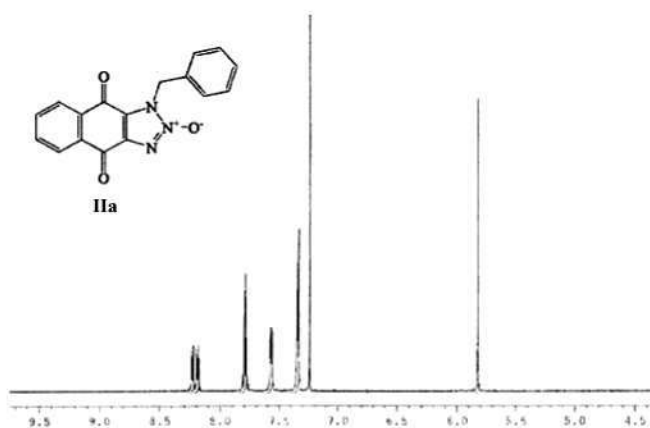


Рис. 1. ЯМР¹H-спектр 1-бензил-4,9-диоксо-1H-нафто[2,3-d][1,2,3] триазол-2-оксида (IIa)

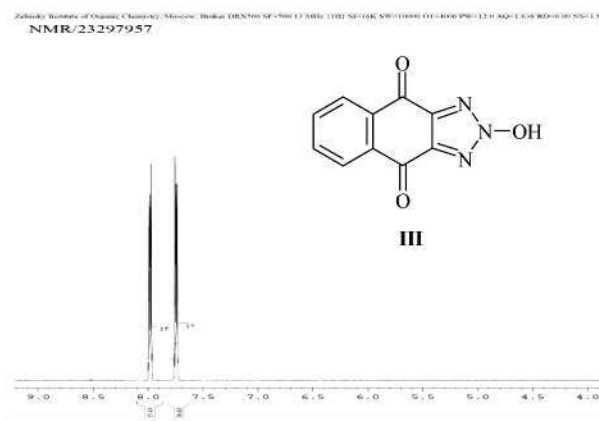
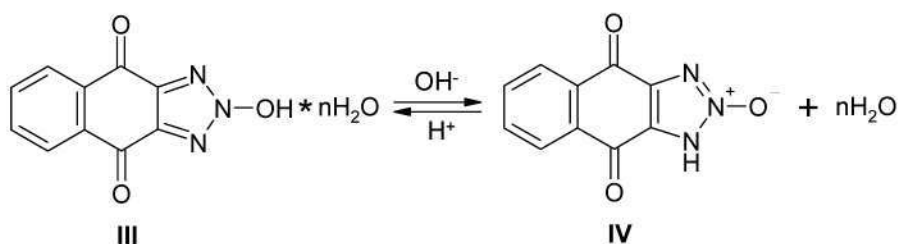


Рис. 2. ЯМР¹H-спектр 2-гидрокси-2H-нафто[2,3-d][1,2,3]триазол-4,9-диона (III).

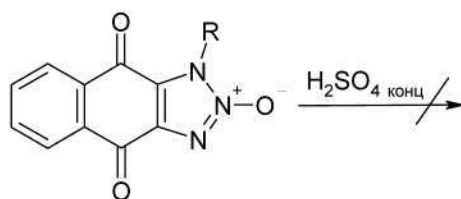
По-видимому, полученный продукт III выделяется в гидратированной форме; его дегидратация в слабощелочной среде приводит к соединению IV, окрашенному в красный цвет (схема 3).

Схема 3



Отметим, что такие производные нафтотриазолоксида, как 1-метил- и 1-фенил-4,9-диоксо-1H-нафто[2,3-d][1,2,3]триазол-2-оксиды (IIc,d) в подобных условиях остаются неизменными (схема 4).

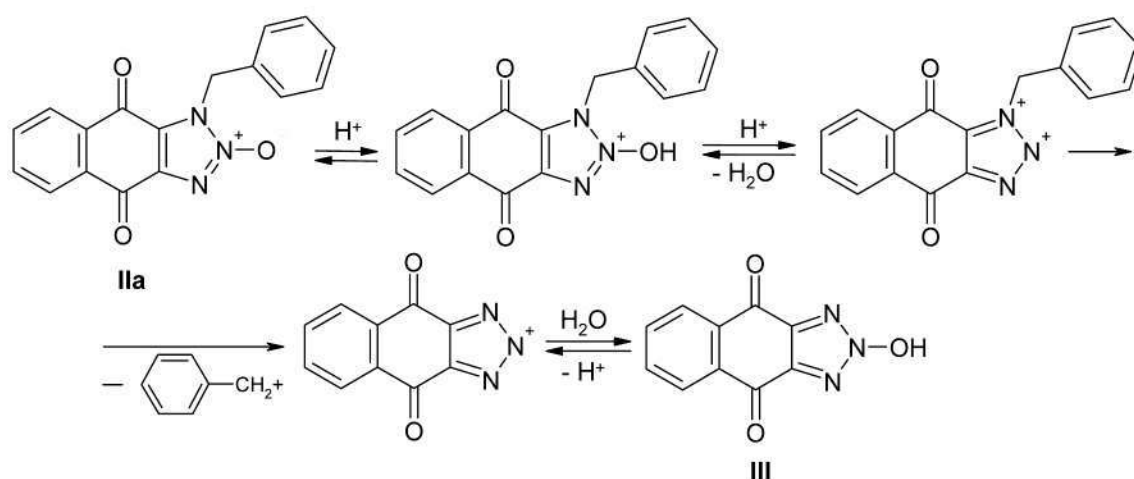
Схема 4



IIc,d R=CH₃(c), C₆H₅(d)

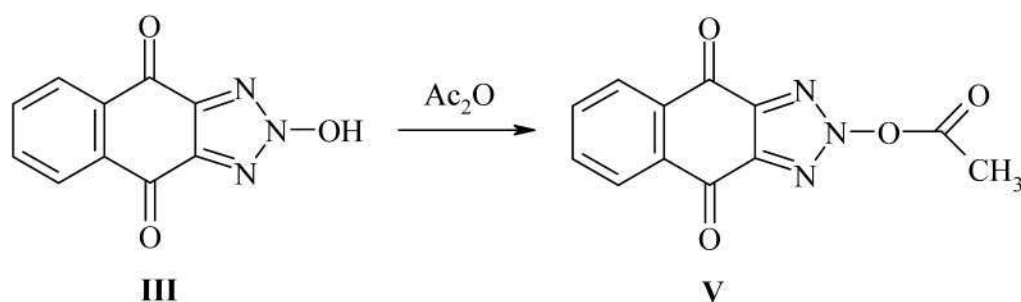
Различие свойств нафтоотриазолоксидов IIa-b и IIc-d в условиях реакции с концентрированной серной кислотой можно объяснить высокой устойчивостью бензильного катиона, который удаляется из молекулы исходных веществ IIa,b и не образуется в случае соединений IIc,d (схема 5).

Схема 5



Интересно, что полученный 2-гидрокси-2H-нафто[2,3-d][1,2,3]триазол-4,9-дион (III) реагирует с уксусным ангидридом, образуя ожидаемое ацетильное производное V – 2-ацетилокси-2H-нафто[2,3-d][1,2,3]триазол-4,9-дион, структура которого доказана физико-химическими методами анализа (схема 6).

Схема 6



Библиографический список

1. WO Pat. 2005033048; Chem. Abstrs., 2005, 152, 386022.

РАЗЛИЧНЫЕ ПУТИ СИНТЕЗА ПРОИЗВОДНЫХ 2,1,3-БЕНЗОКСАДИАЗОЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ ЛИНКЕРНУЮ ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ГРУППУ

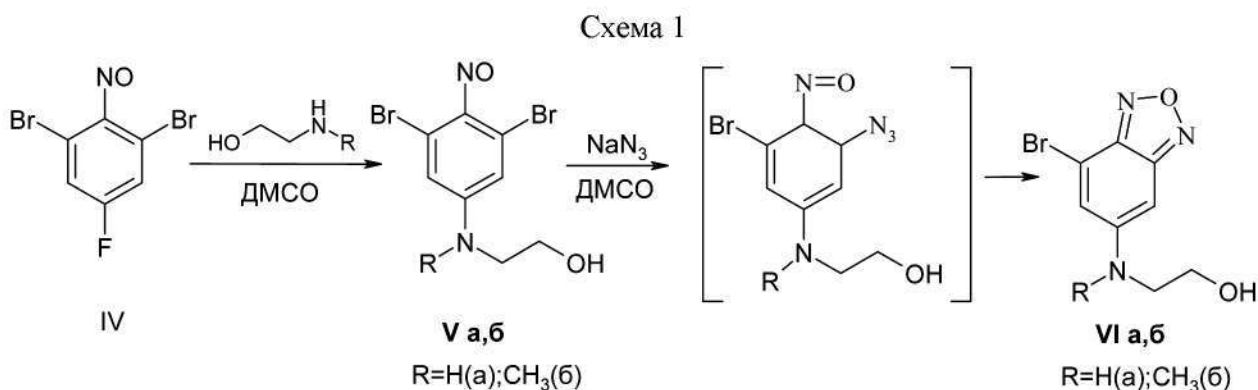
Талдыкина Д. С., Шупыро Ю. А., Кузнецова А. С.

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск

Известно, что производные 2,1,3-бензоксадиазолов (бензофуразанов), содержащие в карбоцикле различные заместители, обладают биологической активностью и могут быть использованы в медицине и сельском хозяйстве [1]. Также некоторые производные 2,1,3-бензоксадиазола, содержащие в молекуле аминогруппу и атом галогена обладают люминесцентными свойствами и могут применяться в качестве флуоресцентных меток в биохимических исследованиях [2]. Особый интерес представляют 2,1,3-бензоксадиазолы, содержащие линкерную азидогруппу, такие вещества вводят в остатки производных олигонуклеотидов с помощью «клик»-реакции – 1,3-диполярного азид-алкинового циклоприсоединения.

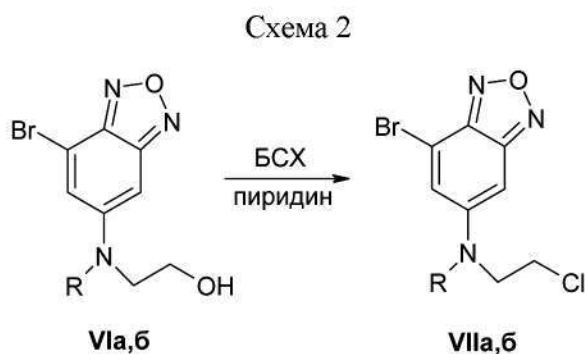
В связи с этими данными целью представленной работы являлось получение производных 2,1,3-бензоксадиазолов, содержащих алифатическую азидогруппу.

Ранее на нашей кафедре был разработан способ получения 6-амино-4-бром-2,1,3-бензоксадиазолов из 4-фтор-2,6-дибромнитрозобензола [3]. На основе разработанной методики нами были синтезированы 6-(*R*-этаноламино)-4-бром-2,1,3-бензоксадиазолы из нитрозосоединений V, полученных путем взаимодействия 4-фтор-2,6-дибромнитрозобензола с аминоспиртами. Последующее взаимодействие полученных веществ V с азидом натрия приводит к нуклеофильному замещению атома брома азид-ионом и быстрой термической циклизации *орто*-азидонитрозоарена в целевой 2,1,3-бензоксадиазол (схема 1).

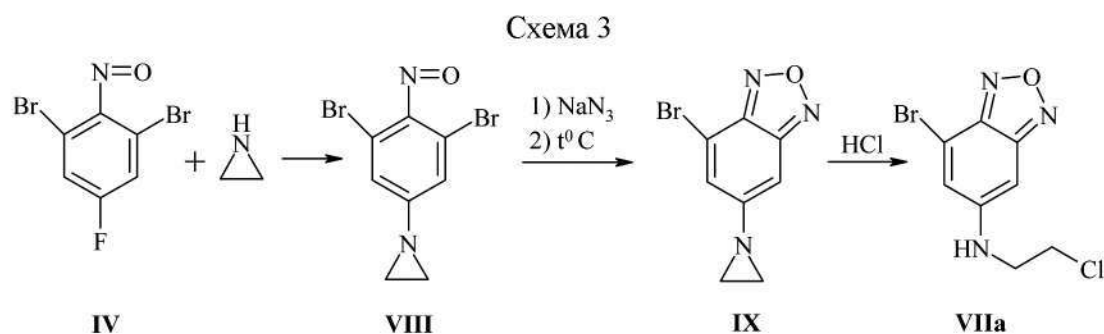


Строение и состав полученных веществ подтверждены данными элементного анализа, ЯМР¹H-спектроскопии, масс-спектрометрии.

Дальнейшая функционализация веществ VI осуществлялась путем замещения гидроксильной группы атомом хлора. Процесс VI → VII проводился с использованием бензолсульфохлорида (БСХ) в пиридине при 50-60 °С (схема 2).

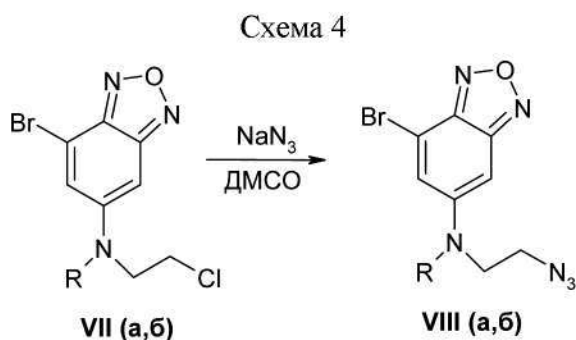


Альтернативным путем получения веществ VII может служить синтез на основе 4-азиридино-2,6-дибром-1-нитрозобензола (VIII) (схема 3).



Но ввиду особой токсичности азиридина, а также сложности его получения первый путь синтеза веществ VIIб представляется более целесообразным.

Для получения азидопроизводных 2,1,3-бензоксадиазолов соединения VII вводились в реакцию с избытком азидата натрия, что приводило к замещению атома хлора на азидогруппу (схема 4).



Структура полученных веществ VIII подтверждена физико-химическими методами анализа. Все синтезированные соединения проявляют флуоресцентные свойства, поэтому они перспективны для использования в качестве флуоресцентных меток олигонуклеотидов.

Библиографический список

1. Ghosh P.B., Whitehouse M.W. Potential antileukemic and immunosuppressive drugs. Preparation and *in vitro* pharmacological activity of some benzo-2,1,3-oxadiazoles (benzofurazans) and their N-oxides (benzofuroxans). *J. Org. Chem.* **1968**, *11*, 305-311.
2. Katritzky A. R. Comprehensive Heterocyclic Chemistry. Chairman of the Editorial Board. Volume 6, part 4B. Editor Kevin T. Potts.
3. Горностаев Л.М., Кузнецова А.С., Геец Н.В, Бочарова Е.А. *ЖОрХ.* **2012**, *48*, 142-144.

СИНТЕЗ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА 4-АРИЛОКСИ(АРИЛТИО)-6-БРОМ-2,1,3-БЕНЗОКСАДИАЗОЛОВ

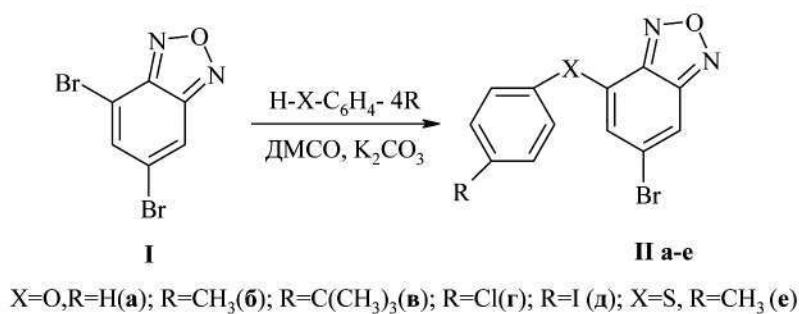
Шурыро Ю.А., Талдыкина Д.С., Кузнецова А.С.
Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск

Некоторые производные 2,1,3-бензоксадиазолов, содержащие в молекулах различные функциональные группы обладают люминесцентными свойствами и могут быть использованы в качестве флуоресцентных меток в различных биохимических исследованиях [1]. Особый интерес привлекают люминофоры на основе бензофуразанов, содержащие аминогруппу в карбоцикле.

Ранее нами были изучены [2] синтетические подходы к бензофуразанам, содержащим остат-

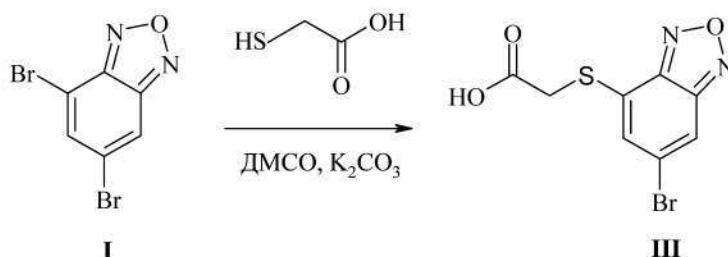
ки арилокси- или феноксигрупп. Было найдено, что 4,6-дибром-2,1,3-бензоксадиазол взаимодействует с фенолами и тиофенолами с замещением атома брома в положении 4, а не 6 и образованием соответствующих 4-арилокси(арилтио)-6-бромбензофуранов (схема 1).

Схема 1



В данной работе нами было изучено взаимодействие 4,6-дибром-2,1,3-бензоксадиазола с алифатическими S-нуклеофилами. Нами было установлено, что субстрат I реагирует с тиогликолевой кислотой в присутствии карбоната калия, где как и в случае с аренолами и арентиолами происходит замещение атома брома в положение 4, при этом образуется продукт III (схема 2). Структура полученного соединения подтверждена данными физико-химических методов анализа.

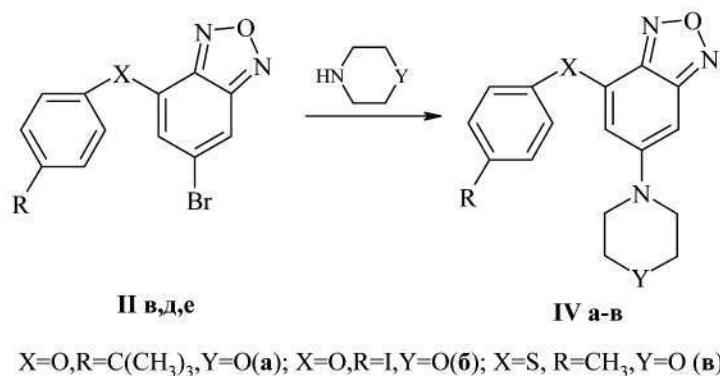
Схема 2



Полученное вещество III содержит карбоксильную группу, которая может быть использована для связывания с различными биохимическими объектами.

Также в данной работе нами было изучено отношение веществ II к алифатическим аминам с целью получения соединений, характеризующихся спектрами поглощения и флуоресценции в благоприятных для биохимических исследований областях. В соединениях II оставшийся в положении 6 атом брома сохраняет свою нуклеофильную подвижность. Аминирование веществ II пирролидином и морфолином протекает в ДМСО лишь при 80-90 °С с образованием продуктов IV (схема 3).

Схема 3



Состав и структура продуктов аминирования IV подтверждены физико-химическими методами анализа.

Нами были изучены электронные спектры поглощения 4-арилокси(арилтио)-6-бром-2,1,3-бензоксадиазолов и продуктов их аминирования (IV). Было установлено, что введение в молекулы бензоксадиазолов двух электронодонорных заместителей приводит к смещению максимумов поглощения в длинноволновую область по сравнению с монозамещенными бензофуразанами. Поэтому, согласно правилу Стокса, дизамещенные бензофуразаны будут иметь спектры флуоресценции в более длинноволновой части спектра.

Библиографический список

1. Ishiguro K., Ando T., Goto H. *BioTechniques*. **2008**, 45, 4, 465-468.
2. Кузнецова А.С., Горностаев Л.М., Сташина Г.А., Фирганг С.И. *Изв. АН. Сер. хим.* **2013**, 9, 2079-2082.

ХИМИЧЕСКАЯ НАУКА
И ОБРАЗОВАНИЕ
КРАСНОЯРЬЯ

Молодежь и наука XXI века
XV Международный форум студентов,
аспирантов и молодых ученых

Материалы VII Региональной научно-практической конференции,
посвященной 180-летию со дня рождения Д.И. Менделеева

Красноярск, 16 мая 2014 г.

Электронное издание

Редактор *Н.А. Агафонова*
Корректор *А.В. Кротова*
Верстка *Н.С. Хасанина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Редакционно-издательский отдел КГПУ,
т. 217-17-52, 217-17-82

Подготовлено к изданию 11.08.14.
Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 8,25