КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Химический институт им. А.М. Бутлерова

Кафедра высокомолекулярных
и элементоорганических соединений

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ РАБОТ

Издательство
Казанского государственного университета
2009

УДК
О-92

Печатается по решению Редакционно-издательского совета ГОУ ВПО

методической комиссии
Химического института им. А.М. Бутлерова
протокол № 6 от 15 октября 2009 г

заседания кафедры высокомолекулярных и элементоорганических соединений
протокол № 5 от 13 октября 2009 г

Рецензент
член-корр. РАН, профессор В.Ф.Миронов

О-92 Методические указания к подготовке и оформлению курсовых и дипломных работ / Сост. И.В. Галкина, А.А. Собанов, Л.М. Бурнаева, Ю.В. Бахтиярова, Р.А. Черкасов, В.И. Галкин. – Казань: Казанский государственный университета, 2009. - 36 с.

Методические указания предназначены для студентов IV и V курса Химического института им. А.М. Бутлерова в помощь при выполнении и оформлении научно-исследовательских работ.

Введение

Данное руководство предназначено для студентов 4 и 5 курсов Химического института им. А.М. Бутлерова, специализирующихся по кафедре высокомолекулярных и элементоорганических соединений (ВМ и ЭОС) в помощь при выполнении и оформлении всех исследовательских работ, предусмотренных учебным планом химического факультета КГУ. Оно будет полезно также студентам 3-го и младших курсов, занимающихся научно-исследовательской работой на кафедре.

Курсовая работа представляет собой первое самостоятельное научное исследование студента, выполняемое по учебному плану на 4 курсе.

Дипломная работа является завершающим этапом научно-исследовательской подготовки студента и выполняется на 5 курсе.

Основной целью курсовой и дипломной работ является решение конкретной научной задачи, в ходе выполнения которой студент совершенствует свое экспериментальное мастерство, знакомится с новыми методами синтеза и установления структуры полученных соединений с использованием современных физико-химических методов (УФ, ИК, ЯМР-спектроскопии, рентгено-структурного анализа и других). Наряду с этим, студент совершенствует и углубляет свою теоретическую подготовку, применяя на практике знания, полученные при изучении основных и специальных курсов.

Многолетний опыт преподавателей кафедры свидетельствует о том, что затруднения у студентов возникают при оформлении отчетов по производственной практике, составлении литературных обзоров к квалификационным работам, курсовых и дипломных работ. Для преодоления этих трудностей написаны разделы с 1 по 3.

Ознакомление с 4 разделом позволит студентам узнать много нового и полезного о различных видах химической литературы - непериодической (*научные книги, учебники, монографии, энциклопедии, энциклопедические словари и справочники*) и периодической (*реферативные, обзорные и основные химические журналы*), а также об информационных возможностях сети Интернет. В этом же разделе приводятся ГОСТы правильного оформления списка литературы, показаны некоторые примеры ссылок.

Раздел 5 посвящен технике безопасности (ТБ) при работе в химических лабораториях. После тщательного и вдумчивого изучения материала раздела, необходимо сдать экзамен по ТБ научному руководителю и ответственному за ТБ на кафедре. *К выполнению экспериментальной работы в лаборатории студент может быть допущен только после сдачи экзамена по ТБ.*

Необходимо уделить особое внимание оформлению титульного листа студенческой научной работы. С примерами оформления титульных листов можно ознакомиться в Приложении.

Авторы руководства надеются, что изложенный в нём материал позволит Вам узнать немало нового и полезного и поможет в правильном оформлении квалификационных работ.

1. Подготовка и оформление курсовой работы

В соответствии с учебным планом курсовая работа выполняется студентом в 7 - 8 семестрах учебного процесса и защищается на заседании кафедры в 8 семестре (первая декада мая). Выполнение и написание курсовой работы призвано способствовать лучшему усвоению основных и специальных лекционных курсов и приобретению навыков решения практических (экспериментальных) задач. Студент в своей работе должен освоить технику работы в лаборатории, научиться связывать вопросы теории с экспериментом и практическими задачами. Выполняемая работа должна стать подготовительным этапом к выполнению выпускной дипломной работы.

Курсовая работа студента является относительно небольшим по объему и поставленной задаче научным исследованием экспериментального или теоретического характера (в отдельных случаях, по решению кафедры).

Перед началом выполнения любых экспериментальных работ на кафедре студент обязан внимательно изучить инструкции по технике безопасности, сдать соответствующий экзамен научному руководителю и ответственному по ТБ на кафедре и получить право для самостоятельной работы в лаборатории. Результаты аттестации по ТБ фиксируются подписями в кафедральном журнале по ТБ.

Необходимым условием представления курсовой работы к защите является её правильное оформление с соблюдением всех приведенных ниже требований. Оформленная работа – это документ, включающий:

- ***титульный лист***;
- ***оглавление;***
- ***введение;***
- ***литературный обзор;***
- ***обсуждение результатов,***
- ***экспериментальную часть;***
- ***выводы;***
- ***список литературы,***
- ***приложение*** *(при необходимости).*

Текст работы должен быть напечатан 12 - 14 шрифтом с полуторным интервалом на бумаге формата А 4. Поля: левое 3 см, правое – 1.5 см, верхнее и нижнее - 2,5 см. Нумерация охватывает все страницы, включая титульный лист, приложения и иллюстрации. Номера проставляются в центре нижнего поля каждой страницы, на титульном листе номер не ставится.

При отсутствии у студента возможности оформить печатный вариант работы, она может быть представлена и в рукописном виде: написана черными чернилами отчетливым почерком.

Все разделы курсовой работы должны быть изложены в строго логической последовательности и взаимосвязаны. Работа должна быть написана на-

учным языком и тщательно отредактирована, с тем, чтобы она читалась легко и интересно.

Названия глав пишутся по центру листа без точки в конце заглавными буквами без подчеркивания: **СОДЕРЖАНИЕ**, **ВВЕДЕНИЕ, ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР**, **ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**, **ВЫВОДЫ, СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ПРИЛОЖЕНИЕ** (если оно имеется).

Курсовая работа открывается **титульным листом** (***см.*** **Приложение**), на котором приводятся название учебного заведения (Казанский государственный университет), конкретного подразделения (Химический институт им. А.М.Бутлерова) и кафедры (кафедра высокомолекулярных и элементоорганических соединений), специальность и специализация, тема (название работы), фамилия, имя и отчество автора; номер группы и курса, фамилия, имя, отчество, ученая степень и научное звание руководителя, число и год написания работы. На титульном листе ставится подпись студента и его научного руководителя.

После титульного листа необходимо привести **ОГЛАВЛЕНИЕ.** Оно структурирует текст и отражает логику работы.

Рекомендуемый объём курсовой работы **25** страниц.

1.1. ВВЕДЕНИЕ

Во введении кратко обосновывается актуальность темы, история затрагиваемой проблемы, формулируется цель исследования и обосновывается постановка его конкретной задачи. Введение не должно занимать более 2-х страниц текста.

Написанию этого раздела работы следует уделить особое внимание, так как он формирует общее представление о работе и ее месте в той области исследований, к которой относится выбранная тема.

Не рекомендуется выражать благодарности руководителям и консультантам в самой курсовой работе, уместнее это сделать в устном докладе.

1.2. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Для написания литературного обзора по теме курсовой работы студенту настоятельно рекомендуется работать с литературой систематически и самостоятельно – на протяжении всего времени, отведенного для выполнения работы (см. раздел 4).

Перед написанием литературного обзора следует познакомиться с оригинальными статьями как отечественных, так и зарубежных авторов. Литературный обзор может полностью не охватывать литературу по теме исследования, однако, объем его должен быть таков, чтобы до читателя была доведена четкая картина состояния проблемы к моменту начала работы по теме.

Литературные данные должны быть систематизированы, сгруппированы и обобщены. Необходимо стремиться к тому, чтобы обзор не был формальным сбором литературы, содержал бы не только изложение тематического материала, но и критический анализ, самостоятельное обсуждение автора, индивидуальную оценку всего массива литературных данных. Желательно, в конце приведенного литературного материала сделать краткое резюме (заключение по обзору).

1.3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В этом, самом важном разделе курсовой работы, обосновывается выбор разработанных автором методик и условий проведения эксперимента, что является существенным моментом для последующего критического обсуждения полученных результатов и достоверности получаемых на их основе выводов.

Обязательным элементом самостоятельной работы студента является анализ спектральных характеристик полученных соединений, используемых для доказательства их строения.

Если приводятся данные, полученные совместно с другими исследователями или представленные ими, это должно быть четко отмечено.

Экспериментальные данные желательно представлять в таблицах, иллюстрировать рисунками и графиками. При их анализе следует четко проводить грань между собственными и привлекаемыми, в том числе и из литературного обзора, данными, сопоставлять их. На основании такого анализа соответствующий раздел должен быть завершен оценкой новизны и значимости полученных результатов.

При оформлении самого текста рекомендуется придерживаться следующих правил:

1) многократно упоминаемые соединения шифруются арабскими цифрами при первом упоминании в тексте. Нумерация должна быть сквозная (единая) для всей работы. Эти цифры могут быть использованы в тексте, уравнениях и схемах, но в двух последних случаях лучше привести структурные формулы. Также полезно на отдельном листе дать информацию о структурах и соответствующих им шифров.

2) для используемых или образующихся в реакциях соединений при первом упоминании приводится полное название по правилам IUPAC, которые рекомендуется применять ко всем химическим соединениям, полученным в курсовой работе. Для физических величин используются размерности, предусмотренные системой СИ.

3) крупные обобщающие схемы реакций, к которым автор неоднократно обращается при обсуждении результатов, также нумеруются арабскими цифрами. Химические уравнения должны быть максимально компактными и единообразно оформлены (например, над стрелкой указываются вспомогательные реагенты, под стрелкой – условия реакции; рядом с формулой продукта

реакции можно указать выход и другие его характеристики в сжатой форме). В тексте и схемах допустимо использовать сокращения русских названий общеизвестных и широко распространенных реагентов и растворителей (ДМСО, ДМФА, ТГФ и т.д.).

Таблицы и рисунки также нумеруются, первые обязательно озаглавливаются, а вторые должны иметь подписи. Необходимо стремиться к тому, чтобы они были оформлены удобным для восприятия образом.

1.4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Работу над текстом курсовой работы рекомендуется начинать с экспериментальной части, так как это способствует осмыслению всей работы в целом и более глубокому пониманию тонких деталей исследования, а главное - даёт ключ к их обсуждению.

Данная глава включает подробное описание всех проведенных в работе синтетических, физико-химических, кинетических, спектральных и прочих экспериментов, а также характеристики используемых приборов и всех приготовленных (очищенных) для эксперимента реактивов и растворителей.

Основным содержанием экспериментальной части являются обстоятельно прописанные протоколы опытов. Они должны быть составлены тщательным образом с детальным описанием проведенного эксперимента. Например, если описывается кристаллизация, то надо указать количество использованного растворителя и сколько раз проводилась кристаллизация для получения вещества с данными характеристиками. Выход следует приводить как в граммах, так и в процентах (от теоретического). Желательно указать выход неочищенного («сырого») продукта и охарактеризовать его.

Для серии однотипных опытов достаточно привести типовой протокол, а сведения о конкретных опытах (навески исходных соединений, количество растворителя, условия проведения реакции, выходы и характеристики продуктов) максимально свести в таблицы.

Для всех синтезированных соединений обязательно приводятся необходимые для их идентификации физические (Т пл., Т кип., $n^{20}_{д}$, d^{4}_{20}) и спектральные [ИК-, УФ-, ЯМР (^{1}H, ^{31}P) - спектры] характеристики, данные элементного анализа (С, Н, Р и др.), данные масс-спектрометрии (при наличии таких данных). Для обоснования молекулярной структуры вновь полученых соединений важное значение имеют данные рентгеноструктурного анализа.

Для ранее описанных веществ необходимо сопоставить полученные характеристики с литературными данными.

Этим требованиям необходимо уделять внимание в течение всей экспериментальной работы, чтобы избежать проблем при её оформлении.

1.5. ВЫВОДЫ

Выводы не должны быть простой констатацией выполненных исследований, они должны в обобщенном виде выражать существо выносимых на защиту результатов с акцентом на их новизну и значимость. Их следует сформулировать максимально сжато и конкретно.

1.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Составление списка литературы требует особого внимания. Рекомендуется придерживаться требований ГОСТа 7.1-84 «Библиографическое описание документа» (см. раздел 4.4). Следует ссылаться только на те статьи, монографии и обзоры, с которыми автор лично ознакомился. В ином случае приводится ссылка на источник информации, из которого она взята, например, на реферативный журнал, диссертацию.

После того, как список литературы полностью составлен, необходимо еще раз проверить его по оригинальным статьям. Надежность приведенных ссылок – одно из главных требований к оформлению курсовой работы.

1.7. Защита курсовой работы

По полученным результатам исследования, оформленным в виде доклада, студент делает устное сообщение на заседании кафедры (зачитывание доклада допускается в исключительных случаях по разрешению заведующего кафедрой) на 5-7 минут (рекомендуемый объем не более 3 машинописных страниц) перед преподавателями и сотрудниками. Качеству доклада придается особое значение, поскольку умение представить материал - один из важнейших элементов профессиональной подготовки.

Рекомендуется следующий порядок изложения материала в устном докладе:

во **вступлении** четко формулируются **проблемы**, на решение которых направлена работа, обоснование ее **постановки** и конкретная **цель** выполненного исследования;

основная часть доклада посвящается **изложению** в достаточном для понимания объеме хода работы и полученных **результатов**. Следует четко охарактеризовать их новизну и значимость в сопоставлении с тем, что было известно ранее;

сообщение **завершается краткими выводами**, отражающими суть основных результатов с акцентом на то, как и в какой степени достигнута изначально поставленная цель;

Иллюстративный материал к докладу (4 – 6 страниц) готовится на прозрачных файлах для показа с помощью светового проектора или в виде презентации на электронном носителе в программе MS Power Point.

Оформленная работа отдается на рецензию.

Общая оценка за курсовую работу выводится по совокупности оценок из следующих составляющих:

1) ***качество выполнения и оформления работы, личный вклад студента в ее выполнение;***
2) ***устный доклад студента и степень владения материалом с учетом ответов на вопросы;***
3) ***отзыв научного руководителя о работе студента***;
4) ***отзыв рецензента***;

Таким образом, оценка за курсовую работу выставляется по результатам её защиты на заседании комиссии, состоящей из преподавателей кафедры. Защищенная курсовая работа сдается на кафедру, и храниться в течение трех лет.

2. Правила оформления дипломной работы

Выполнение дипломной работы является заключительным этапом обучения студента в университете и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний по специальности и специализации, применение этих знаний при решении конкретных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в дипломной работе проблем и вопросов;
- выяснение подготовленности студента-химика к самостоятельной работе в качестве дипломированного специалиста.

Все виды исследовательских работ выполняются студентами непосредственно в университете в лабораториях Химического института, либо на территории образовательных, научно-исследовательских и промышленных организаций, с которыми имеются письменные договора и которые в рамках этих договоров берут на себя полную ответственность за безопасность выполняемых работ. Каждому студенту предоставляется оборудованное место в лаборатории для работы над дипломом.

Тема дипломной работы и ее научный руководитель определяются кафедрой в соответствии с разрабатываемой ей научной тематикой и утверждаются Ученым Советом Химического института. Как правило, тема дипломной работы является продолжением исследований, проведенных в курсовой работе.

Перед началом выполнения дипломной работы научный руководитель

- подробно знакомит студента с целями и задачами дипломной работы и обсуждает с ним план ее выполнения;
- рекомендует студенту справочную и научную литературу;

- постоянно контролирует выполнение эксперимента и проводит систематические консультации со студентом по текущим результатам;
- проверяет выполнение всех стадий дипломной работы вплоть до ее завер шения;

За правильность всех данных, представленных в выпускной работе, отвечает студент - автор работы.

Примерный план выполнения дипломной работы:

№	Этапы и формы работы	Сроки	Формы отчетности
1.	Знакомство с литературой и составление библиографии	сентябрь, начало октября	Доклад на заседании кафедры
2.	Выполнение индивидуальной задачи к диплому	октябрь-ноябрь	Отчет на заседании кафедры
3.	Экспериментальная работа и сбор новой литературы	февраль-апрель	Отчет на заседании кафедры "О ходе выполнения дипломной работы" (апрель)
4.	Написание литературного обзора	апрель	Просмотр текста научным руководителем
5.	Написание глав «Обсуждение результатов» и «Экспериментальная часть»	май	Просмотр текста научным руководителем
6.	Оформление приложений, составление текста выступления на защите диплома	май	Согласование текста с научным руководителем
7.	Представление работы к защите в ГАК	начало – середина июня	Передача диплома на прочтение рецензенту
8.	Публичная защита диплома	июнь	

Прежде чем приступить к выполнению дипломной работы, студент под контролем руководителя должен внимательно изучить индивидуальную (применительно к данной конкретной работе) и общую инструкции (см. раздел 6) по ТБ, сдать экзамен по ТБ научному руководителю и ответственному по ТБ кафедры с соответствующим оформлением в кафедральном журнале по ТБ.

Объем дипломной работы не должен превышать 50 – 60 страниц машинописного текста, включая рисунки, таблицы и список литературы (Приложения в этот объем не входят).

Дипломная работа выполняется на листах белой бумаги стандартного формата А 4 на одной стороне листа. Поля: левое – 3.0 см, правое – 1.5 см, верхнее и нижнее – по 2.5 см.

Текст работы должен быть напечатан на компьютере в редакторе Microsoft Word, рекомендуется использовать шрифт Times New Roman 12 – 14, интервал – 1.5. Листы сшиваются или переплетаются.

В выпускной работе используется сплошная нумерация страниц. Номер проставляется в центре нижнего поля каждой страницы, кроме титульного листа. Второй страницей является «**ОГЛАВЛЕНИЕ**».

Название глав пишутся по центру листа заглавными буквами: **ОГЛАВЛЕНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР, ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ, СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ВЫВОДЫ** и т.д. Каждая глава диплома начинается с новой страницы.

Дипломная работа начинается с **титульного листа**, образец оформления приведен в **Приложении** (стр.32). **ОГЛАВЛЕНИЕ** (стр.36) структурирует текст и отражает логику постановки работы и её изложения.

2.1. ВВЕДЕНИЕ

Во **введении** необходимо обосновать выбор темы, её актуальность и значимость для науки и практики, определить объекты исследования, сформулировать цели и задачи дипломной работы. Показать ее место в ряду проводимых ранее в данной области исследований, сформулировать научную новизну и все положения, которые выносятся на защиту.

Не рекомендуется выражать благодарности руководителям, консультантам и участвовавшим в выполнении отдельных экспериментов (обычно, спектральных) специалистам в самой дипломной работе, уместнее это сделать в устном докладе.

2.2. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

В **литературном обзоре** на основе изучения литературных источников отечественных и зарубежных авторов рассматривается сущность исследуемой проблемы, дается характеристика основных этапов развития научных работ по выбранной проблеме, анализируются различные подходы к её решению, излагается собственная позиция студента-дипломанта. В обзоре должны быть выявлены вопросы, оставшиеся неразрешенными к началу ее выполнения.

Желательно закончить этот раздел кратким резюме и формулировкой тех конкретных задач, которые автор стремится поставить и разрешить в работе (заключение по обзору). Постановка задач должна быть конкретной, вытекать из современного состояния вопроса и обосновываться анализом соответствующих научных работ. Предложенные пути решения проблем должны быть аргументированы.

Студенту рекомендуется работать с обширной базой химической литературы (см. *Глава 4*) самостоятельно и систематически на протяжении всего процесса исследования.

2.3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Глава «**ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**» - основная во всей работе. В ней дается описание полученных студентом экспериментальных данных, соотнесение их с литературными данными, подтверждение или опровержение предположений, сделанных при постановке целей и задач работы, выдвигаются новые гипотезы.

Обязательным элементом является анализ спектральных (ИК, ЯМР) и других (масс-спектрометрических, рентгеноструктурных) данных для впервые полученных соединений, с целью доказательства их строения. Этому вопросу при необходимости может быть посвящен целый подраздел. При достаточном объеме спектральных данных их желательно свести в таблицы для наглядности и легкости восприятия результатов эксперимента.

Если в работе приводятся данные, полученные совместно с другими исследователями или предоставленные кем-то, это должно быть обязательно оговорено отдельно.

Экспериментальные данные желательно представлять в таблицах, иллюстрировать рисунками и графиками. При их анализе следует четко проводить грань между собственными и привлекаемыми, в том числе и из литературного обзора, данными, сопоставлять их. На основании такого анализа соответствующий раздел должен быть завершен оценкой новизны и значимости полученных результатов.

При оформлении самого текста рекомендуется придерживаться следующих правил.

Многократно упоминаемые соединения шифруются арабскими цифрами при первом упоминании в тексте. Нумерация должна быть сквозная (единая) для всей работы. Эти цифры могут быть использованы в тексте, уравнениях и схемах, но в двух последних случаях лучше привести структурные формулы. Также полезно на отдельном листе дать полную информацию о структурах и соответствующих им шифров.

Для используемых или образующихся в реакциях соединений при первом упоминании приводится полное название по правилам IUPAC, которые рекомендуется применять ко всем химическим соединениям. Для физических величин используются размерности, предусмотренные системой СИ.

Крупные обобщающие схемы реакций, к которым автор неоднократно обращается при обсуждении результатов, также нумеруются арабскими цифрами. Химические уравнения должны быть максимально компактными и единообразно оформлены (например, над стрелкой указываются вспомогательные реагенты, под стрелкой – условия реакции; рядом с формулой продукта реакции можно указать выход и другие его характеристики в сжатой форме). В тексте и схемах допустимо использовать сокращения русских названий общеизвестных и широко распространенных реагентов и растворителей (ДМСО, ДМФА, ТГФ и т.д.).

Графики, схемы диаграммы, спектры и другие иллюстрации располагаются непосредственно в тексте работы по мере обсуждения ее результатов (могут быть варианты другого оформления, когда некоторые иллюстрации выносятся в Приложение). Они должны иметь название, которое помещается под ними. Иллюстрации обозначаются «Рис.» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела (в дипломной работе, в отличие от курсовой, глава «**ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**», как правило, состоит из нескольких подразделов). Номер иллюстрации состоит из номера раздела и номера иллюстрации, разделенный точкой, - например, «Рис.2.1.» (раздел 2, рис.1).

Числовой материал целесообразно представлять в виде таблиц, который нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела, аналогично нумерации иллюстраций. Номер следует проставлять в левом верхнем углу над заголовком таблицы после слова «Таблица», например, «Таблица 3.4.». Каждая таблица должна иметь заголовок, который помещается ниже слова «Таблица» в следующей строке. Все графы в таблице должны иметь заголовки и быть максимально заполнены. Если какая-либо графа заполнена менее, чем на одну треть, ее целесообразнее вообще исключить из таблицы, а соответствующие данные представить каким-то иным образом, например, в виде сноски.

Математические формулы и уравнения также нумеруются в пределах раздела. Номер помещают в круглых скобках в правой стороне листа на уровне формулы. Пояснения значений символов помещают непосредственно под формулой.

2.4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Раздел **«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ»** дипломной работы включает описание всего массива экспериментальных опытов. Работу над написанием диплома следует начинать с экспериментальной части, так как это способствует осмыслению всей совокупности экспериментальных данных и дает необходимую основу для их обсуждения.

Данная глава начинается с перечисления использованных реагентов, методов их получения и очистки, методик очистки растворителей, причем сами методики, как правило, не приводятся, а делаются ссылки на соответствующую литературу. Далее дается подробное описание всех проведенных в работе синтетических, кинетических, хроматографических, спектральных и прочих экспериментов, с указанием характеристик используемых приборов.

Основным содержанием экспериментальной части являются обстоятельно прописанные протоколы опытов. Они должны быть составлены тщательным образом с детальным описанием проведенного эксперимента. Например, если описывается кристаллизация, то надо указать количество использованного растворителя и сколько раз проводилась кристаллизация для получения вещества с данными характеристиками. Выход следует приводить как в граммах, так и в процентах (от теоретического). Желательно указать выход

неочищенного («сырого») продукта и охарактеризовать его. Глаголы следует употреблять в прошедшем времени неопределенной формы «прибавляли», «перегоняли», «перекристаллизовывали из…» и т.п.

Для серии однотипных опытов достаточно привести типовой протокол, а сведения о конкретных опытах (навески исходных соединений, количество растворителя, условия проведения реакции, выходы и характеристики продуктов) максимально свести в таблицы.

Все вновь полученные соединения должны быть названы. Для названия соединений следует пользоваться номенклатурой ИЮПАК (см. "Номенклатурные правила ИЮПАК по химии". М., 1979). Для краткости соединения рекомендуется нумеровать, используя римские цифры (в тексте в скобках); при многократном упоминании соединения используется его номер. Для распространенных реагентов, растворителей и лигандов допускается использование буквенных сокращений (ТГФ, ДМСО, ТМС и т.п.) с расшифровкой при первом упоминании. Не следует пользоваться сокращениями для привычных названий. Используются следующие сокращения: моль, г-ат, г-экв, кал, ккал, н.(нормальный), М. (молярный), м. (моляльный); концентрация растворов обозначается: г/см^3, г/л, моль/л, моль/кг; т.кип. и т.пл. (точки кипения и плавления) – перед цифрами; конц. (концентрированный) – перед формулой соединения, *M* – молекулярный вес.

В формулах органических соединений элементы располагаются в следующем порядке: C, H и далее согласно латинскому алфавиту. Формулы молекулярных соединений и ониевых солей даются через точку (например, $C_6H_7N\bullet$ HCl).Рекомендуется применять в формулах следующие условные обозначения: алкил –Alk, арил – Ar, гетерил –Ht, галоген – Hlg, CH_3 – Me, C_2H_5 – Et, C_3H_7- Pr (*i*-Pr), C_4H_9 – Bu, C_6H_5 – Ph, CH_3CO – Ac. Не допускается включение в текст формул, выходящих за пределы строки. Необходимо тщательно планировать расположение формул на схемах. Линии связей должны располагаться точно на требуемых местах. Пример записи анализа и костант для вновь полученного соединения: т.кип. 78°С (20 мм рт. ст.), т. пл. 18°С, n_d^{20} 1.5256, MR_D 50.68, выч.51.07. Найдено, %: С 59.02; Н 7.01; F 21.0, N 8.01. *M* 143. $C_aH_bF_cN_dO_eP_k$. Вычислено, %: С 59.06; Н 7.09; F 21.06, N 8.08. *M* 144.

Для всех впервые синтезированных соединений обязательно приводятся необходимые для их идентификации кроме физических (перечислены выше) и спектральные [ИК, УФ, ЯМР (^{1}H, ^{31}P, ^{13}C) - спектры] характеристики. Важное значение имеют данные рентгеноструктурного анализа. Всё это необходимо для обоснования молекулярной структуры вновь полученных соединений.

Для ранее описанных веществ необходимо сопоставить характеристики полученных соединений с литературными данными.

Этим требованиям необходимо уделять внимание в течение всей экспериментальной работы, чтобы избежать проблем при её оформлении.

2.5. ВЫВОДЫ

ВЫВОДЫ по результатам дипломной работы должны носить не констатационный (сделано то-то и то-то), а обобщающий характер, формулировать новое, полученное в работе, знание. В то же время, они должны быть по возможности краткими и четкими, дающими полное представление о новизне, значимости, обоснованности и эффективности результатов работы. Недопустимо большое количество мелких заключений, они должны быть укрупнены и сгруппированы в полновесные обобщения.

2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Оформление **СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ** требует особого внимания от студента. Каждая ссылка на литературный источник должна быть выполнена в соответствии с ГОСТом 7.1-84 «Библиографическое описание документа» (***см. раздел 4.4***).

Следует ссылаться только на те статьи, монографии и обзоры, с которыми автор лично ознакомился. В ином случае приводится ссылка на источник информации, из которого она взята, например, на реферативный журнал, обзор, другую статью, диссертацию и т.д.

После того, как список литературы полностью составлен, необходимо еще раз проверить его по оригинальным статьям. Надежность приведенных ссылок – одно из главных требований к оформлению дипломной работы.

2.7. ПРИЛОЖЕНИЕ

Некоторые иллюстративные (спектры, рисунки, таблицы) и текстовые (подробное описание некоторых специфических деталей эксперимента и др.) материалы, относящиеся к теме работы, но имеющие вспомогательный характер, могут быть вынесены в **ПРИЛОЖЕНИЕ**, которое помещается после списка литературы и имеет свою собственную нумерацию страниц. В приложение могут быть вынесены таблицы с большим массивом подробных экспериментальных данных (термодинамических, кинетических, спектральных, рентгеноструктурных и т.д.), результаты биологических испытаний, спектры и графики, а также другой объемный материал дипломной работы.

3. Подготовка и защита дипломной работы

Законченная дипломная работа подписывается на титульном листе студентом и его научным руководителем, после чего с письменным отзывом руководителя представляется заведующему кафедрой, который решает вопрос о допуске работы к официальной защите и в случае положительного решения также подписывает ее.

В отзыве научного руководителя должна содержаться характеристика проделанной работы по всем разделам дипломной работы.

Отзыв научного руководителя должен отражать:

- соответствует ли выполненная работа поставленным целям и задачам;
- научный уровень, полноту, качество и новизну полученных результатов;
- степень самостоятельности, инициативы и творчества студента;
- умение работать с литературой (знание иностранных языков);
- умение производить расчеты, анализировать и обобщать полученные результаты, делать теоретические и практические выводы;
- уровень общей подготовки дипломанта;
- области возможного использования результатов дипломной работы;
- суммарную оценку работы по пятибалльной шкале.

Дипломная работа, допущенная к официальной защите на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК), направляется на **рецензирование.**

Состав рецензентов утверждается деканом факультета (директором Химического института им. А.М.Бутлерова) по представлению заведующего кафедрой из числа ученых-специалистов как Казанского университета, так и других ВУЗов и НИИ, при условии, что они не работают на выпускающей данного дипломанта кафедре. Рецензент знакомится с содержанием работы, дает письменный отзыв (рецензию) и расписывается на титульном листе.

Рецензия должна содержать объективную оценку выпускной работы и отражать:

- актуальность темы, полноту и качество выполнения задания;
- научную новизну, теоретическую и практическую значимость исследования;
- достоверность полученных результатов и выводов;
- наличие у дипломанта качеств самостоятельного исследователя: экспериментальных навыков, умения анализировать и обобщать полученные результаты, делать выводы;
- достоинства и недостатки выпускной работы;
- суммарную оценку работы по пятибалльной шкале.

Дипломная работа должна поступить к рецензенту за неделю, а в ГАК не менее чем за три дня до назначенного срока официальной защиты.

Продолжительность защиты одной дипломной работы, как правило, не должна превышать 20 минут. Для сообщения содержания выпускной работы (доклада) студенту предоставляется не более 10 минут.

Дипломная работа после защиты храниться в университете в течение 5 лет.

4. Основные виды химической литературы

«Дьявольское дело – писать учебники по химии, так как каждый год все летит вверх тормашками»

Йёнс Якоб Берцелиус (1779-1848)

В начале XXI века научной химической литературы уже не море, а целый океан. Молодому специалисту в этих бескрайних просторах ориентироваться очень трудно. Данный раздел руководства поможет студенту познакомиться с миром научной химической литературы

Химическую литературу можно разделить на *периодическую, полупериодическую* (выпускается следующий том по мере накопления новых данных) и *непериодическую*.

4.1.Непериодическая литература

Это учебники и учебные пособия, научные книги, монографии (научная книга, посвященная одной теме) и справочная литература (химические справочники, энциклопедии, энциклопедические словари и справочники).

Справочники, в которых материал расположен в алфавитном порядке, называют словарями, лексиконами (устар. словарь) и энциклопедиями.

Учебники и справочники:

Шабаров, Ю.С. Органическая химия [Текст] / Ю.С.Шабаров // М.: Химия, 2002. – 847 с.

Реутов, О.А. Органическая химия [Текст] / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин // М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2005. – 4 части.

Ким, А.М. Органическая химия [Текст] / А.М.Ким // Новосибирск, Сибирское университетское издательство. 2004. – 842 с.

Пурдела, Д. Химия органических соединений фосфора [Текст] / Д.Пурдела, Р.Вылчану // Пер. с румын. – М.: Химия. – 1972. – 752 с.

Нифантьев, Э.Е. Химия фосфорорганических соединений [Текст] / Э.Е.Нифантьев // М.: Изд. Московского университета. – 1971. – 351 с.

Кирби, А. Органическая химия фосфора [Текст] / А.Кирби, С.Уоррен // М.: Мир. – 1971. – 403 с.

«Beilstein's Handbuch der Organischen Chemie» (издается с 1881 года), полный и систематический справочник органических соединений выдающегося российского химика-органика, (изучавшего химию под руководством великих химиков мира - *Р.В.Бунзена* [1853-54, 1856], *Ю.Либиха* [1855], *Ф.Вёлера* [1857-58] и *Ш.А.Вюрца* [1858-59]), академика Федора Федоровича Бейльштейна (Фридрих Конрад, 17.II.1838 - 18.X.1906), родился в Петербурге. Этот уникальный справочник был начат с целью описать *получение и свойства всех известных органических соединений*. Хотя издание продолжается,

кажется маловероятным, что удастся когда-либо осуществить первоначальную цель. Несмотря на то, что справочник издается на немецком языке, им могут без затруднений пользоваться химики, не изучавшие этот язык.

Бюллер К, Пирсон Д. ***Органические синтезы.***. Состоит из двух частей и издан в Москве в 1973 году, здесь описаны методы синтеза различных классов органических соединений.

Лернер И.М., Берлин А.И. и Славачевская Н.М. ***Указатель препаративных синтезов органических соединений*** Этот важный справочник выпущен издательством «Химия» в 1973 году (344 с.). По брутто-формуле в этом справочнике можно найти соединение, по названию – описание его синтеза на русском языке.

Физер Л., Физер М. ***Реагенты для органического синтеза.*** Этот справочник состоит из 7 томов и начал издаваться (пер.с англ.) с 1970 года издательством «Мир».

Губен И. ***Методы органического синтеза.*** М., Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1934-1949.

Реакции и методы исследования органических соединений. (РИМИОС). Т.1-21. М., «Химия», 1954 – 1971.

Синтезы органических препаратов. Т. 1-12. М., Изд. Иностранной литературы. 1949–1964.

Химическая энциклопедия в пяти томах (электронный вариант на 2-х CD дисках изд-ва «Большая Российская Энциклопедия». Электронная версия знакомит с основными классами и группами химических соединений, химическими реакциями, методами исследования и анализа;

Краткая химическая энциклопедия в пяти томах (гл. редактор И.Л.Кнунянц) представляет собой научно-справочное издание по всем отраслям химии, где отражены все разделы химической науки: неорганическая, органическая, физическая, аналитическая, коллоидная, фармацевтическая химии и т. д. Важное место в энциклопедии занимают вопросы теории: строение атома и молекулы, связь реакционной способности со строением, механизм химических процессов, проблемы органической химии и многие другие. Всего в Краткой химической энциклопедии помещено 5 тысяч статей. М., Изд. Советская энциклопедия, 1961-1967.

Большой энциклопедический словарь ХИМИЯ (гл. редактор И.Л. Кнунянц). Словарь содержит около 9 тысяч статей, впервые помимо традиционных для химических справочников сведений о веществах и реакциях, содержится информация о теоретических основах химии, методах исследования и анализа. М., Изд. Большая Российская энциклопедия, 1998

Химический энциклопедический словарь. М. Изд. Советская энциклопедия, 1983.

Справочник химика в шести томах (под редакцией Б.П.Никольского). Ленинград, Госхимиздат, 1962-1967.

Том 1 содержит общие сведения: атомные веса и распространенность элементов; единицы измерения; математические таблицы и формулы, справочные данные о строении вещества и кристаллов;

Том II содержит основные свойства неорганических и органических веществ в табличной форме; имеется раздел об основах классификации и номенклатуры органических соединений;

Том III включает данные по гомогенному и гетерогенному химическому равновесию; электронным процессам в растворах и расплавах; химической кинетике и диффузии;

Том IV посвящен аналитической химии;

Том V посвящен процессам и аппаратам, характеристике сырья, продуктам производства неорганической технологии;

Том VI посвящен характеристике сырья, продуктов производства органической технологии, технике безопасности.

Спутник химика, физико-химические свойства (А.Гордон и Р.Форд) является настольной книгой в любой химической лаборатории, представляющей собой наиболее удачный пример справочного пособия, как по экспериментальной, так и по теоретической химии.

4.2. Периодическая литература

4.2.1. Обзорные журналы

Журнал ***«Успехи химии»*** издается с1932 года, ежегодно выходит 12 номеров; обзорные статьи отечественных авторов по всем областям химии и переводы наиболее значительных статей из зарубежных журналов;

«Chemical Reviews» – ежемесячный журнал, основанный Американским химическим обществом в 1924 году, в котором помещают обзоры из всех областей химии.

«Quarterly Reviews», London – обзорное периодическое издание, выпускаемое с 1947 года Английским химическим обществом.

«Angewandte Chemie» двухнедельный журнал (24 номера в год), основан в 1888 году под названием ***«Zeitschrift fur angewandte Chemie»***, с 1932 года современное название. В журнале помещаются рефераты на английском, французском и немецком языках обзорных и оригинальных работ, затем следуют сами обзорные и оригинальные работы.

4.2.2. Реферативные журналы

В мировой литературе сейчас насчитывается огромное количество журналов (более 7000) и свыше ста тысяч различных публикаций по химии. Таким образом, прочитать все оригинальные статьи невозможно. Здесь на помощь химикам приходят Реферативные журналы. Краткий реферат позволяет

на одном языке ознакомиться с систематизированной литературой и дает возможность отобрать нужные работы для прочтения их в оригинале. Реферативные журналы играют роль справочников. Выпускаются предметные, авторские, формульные указатели и указатели патентов.

В мировой литературе имеются два основных реферативных журнала по химии: «Химия» (РЖХим) и «Chemical Abstracts» (Chem. Abstr.).

Реферативный журнал «Химия» или ***РЖХим*** (многократно меняя названия и издателей) начал выпускаться с 1874 года. Ежегодно выходит 24 номера журнала. Выпускаются отдельные тетради по разделам, например:

А.. ***Общий отдел.*** (Общие вопросы. История. Персоналии. Съезды, конференции. Научные связи. Руководства, учебники, справочники, монографии, научно-популярная литература. Новые журналы.).

Б. ***Физическая химия.***

В. ***Неорганическая химия. Комплексные соединения.***

Г. ***Аналитическая химия.***

Д. ***Оборудование лабораторий.***

Ж. ***Органическая химия.***

Р. ***Химия и технология пищевых продуктов, поверхностно-активных материалов и душистых веществ.***

С. ***Химия и технология высокомолекулярных соединений.***

Например, номер реферата 9Ж97 означает, что реферат статьи помещен в № 9 журнала с индексом «Ж» (Органическая химия) и имеет порядковый номер 97. За номером реферата следует название статьи на русском языке, фамилии авторов и название статьи на языке оригинала без скобок. Далее следуют выходные данные статьи и текст реферата.

Реферативный журнал ***«Chemical Abstracts»*** основан в 1907 году и выпускается Американским химическим обществом. В нем публикуются более краткие рефераты, чем в Реферативном журнале «Химия». Рефераты оформлены следующим образом: заглавие статьи, авторы, сокращенное название журнала, том, страницы, год в скобках и текст реферата.

Старейший реферативный журнал ***«Chemisches Zentralblat»*** издавался с 1830 по 1970 годы.

Выходят также реферативные журналы по отдельным отраслям химии, например ***«Analytical Abstracts»*** (с 1954), ***«Atomic Absorption and flame Emission Spectroscopy Abstracts»*** (с 1969), ***«Gas Chromatography – Mass Spectrometry Abstracts»*** (с 1970).

Для более быстрого ознакомления с текущей литературой служат библиографические бюллетени: ***«Chemical Titles»*** (Wash., с 1960 года) и ***«Current Contents»*** (Phil., с 1958 года).

4.2.3. Основные химические журналы

Самые первые сообщения на химические темы появились во второй половине 17 века в *общенаучных,* так называемых *многопрофильных*, журналах, издаваемых научными обществами (Лондонским королевским обществом, с 1665 года) или академиями наук (Парижской, с 1666 года, Берлинской, с 1710 года, Шведской, с 1739 года).

Первым *многопрофильным* журналом России, в котором печатались химические статьи, был ***«Commentarii Academiae scientarum imperialis Petropolitanae»*** (С.-Пб. 1728-1751). Статьи по химии публиковались также в ***«Горном журнале»,*** основанном в 1825 году и в журнале ***«Новый магазин естественной истории, физики, химии и сведений экономических»,*** выходившем в 1820 – 30 годах.

Химические журналы *общего характера*, публиковавшие статьи по всем вопросам химии, появились в конце 18 - начале 19 века. Первым русским химическим журналом такого типа был ***«Химический журнал»*** Н.Н. Соколова и А.Н. Энгельгарда, 24 выпуска которого вышли в 1859-60 годах. С 1869 года начал издаваться ***«Журнал Русского физико-химического общества»,*** а в 1931 году его преемником стал ***«Журнал общей химии»***.

«Журнал общей химии» (ЖОХ) издается Российской Академией наук. Периодичность – 12 номеров в год. В 12 номере дается перечень всех публикаций за год.

Со второй половины 19 века появляются химические журналы, посвященные только одной области химии, так называемые *специализированные* химические журналы.

В 1975 году во всём мире выходило около 700 журналов по химии, в том числе более 100 в СССР (из них свыше 30 наиболее важных издаются за рубежом в переводе на английский язык). Издаются также *реферативные* и *библиографические* журналы по химии.

«***Доклады Академии наук»*** (ДАН) выходят с 1933 года, где публикуются сообщения о наиболее важных и интересных результатах экспериментальных или теоретических работ в различных отраслях химии.

«Известия Академии наук», серия химическая. Издается в 1936 года, публикуются работы сотрудников институтов и лабораторий Академии наук.

«Журнал органической химии» (ЖОрХ), издается с 1965 года Академией наук, периодичность 12 номеров в год.

«Журнал прикладной химии» (ЖПХ) основан в 1928 году. Издается Академией наук. Относится к журналам общего характера.

«***Химия гетероциклических соединений»*** (ХГС) издается в Латвии (Рига) с 1965 года, журнал посвящен химии гетероциклов.

«Химия природных соединений» – издается с 1965 года в Ташкенте (по органической химии).

«Химико-фармацевтический журнал» выходит с 1967 года (по органической химии).

«Journal of the Chemical Society» (J.Chem.Soc.) (Великобритания), выходит под таким названием с 1862 года. Серия А – работы по неорганической, физической и теоретической химии; серия В - работы по физической органической химии; серия С – работы по органической химии. Периодичность журнала серии С – 24 номера в год.(***"Perkin Transactions I", "Perkin Transactions II, Dalton Transactions).*** -

«Journal of the American Chemical Society» (J.Am.Chem.Soc.) издается с 1879 года Американским химическим обществом. В этом журнале печатаются оригинальные работы по всем разделам химии: Физическая химия; Неорганическая химия; Органическая химия; Биологическая химия; письма к издателю. В год выходит 24 номера.

«Journal of Organic Chemistry» выходит с 1936 года по тематике органической химии.

«Tetrahedron» выходит с 1957 года, журнал посвящен химии органических соединений.

«Tetrahedron Letters» - относительно короткие сообщения по органической химии.

«Justus Liebig's Annalen der Chemie» журнал основан в 1832 году в Германии, освещаются вопросы по органической химии.

«Journal of Organic Synthetic Chemistry» японский химический журнал издается в Токио с 1943 года.

«Journal of Organometallic Chemistry» выходит в Амстердаме с 1963 года.

«Journal of Heterocyclic Chemistry» американский журнал по органической химии издается в Нью-Мехико с 1964 года.

«Organometallic Chemistry Reviews» международный журнал по металлоорганической химии выходит в Амстердаме с 1966 года.

«Intra-Science Chemistry Reports» американский журнал по органической химии издается в Нью-Йорке с 1967 года.

«Annales de chimie» (Ann.chim.) это старейший французский химический журнал, основан в 1789 году, в котором в основном публикуются диссертации.

«Chemical Communication» издается с 1965 года. Известный английский журнал, где печатаются предварительные сообщения о важных новых работах по всем разделам химии.

Журнал ***«Science»*** издается с 1883 года. Выходит 52 номера в год.

«Bulletin de la societe chimique de France» (Bull.Soc.Chim.France) издается Французским обществом химиков с 1859 года. В последнем номере за каждый год помещаются авторский и предметный указатели.

«Chemische Berichte» (Chem.Ber.) издается Немецким химическим обществом с 1947 года под этим названием. Раньше (с 1868 года) он издавался

под названием ***«Berichte der deutschen chemischen gesellshaft»*** (Ber.). Раздел «В» был посвящен химии. В нем публикуются работы по органической химии. В этом журнале публиковались **Н.Н.Зинин, Н.Д.Зелинский, А.Е.Арбузов**.

"Phosphorus and Sulfur" впоследствии ***"Phosphorus and Sulfur, and Silicon and the Related Elements"***-статьи по элементоорганической химии

"Heteroatom Chemistry"- статьи по элементоорганической химии

4.3. Интернет

Интернет - это всемирная компьютерная сеть, в состав которой входят сотни миллионов компьютеров. Интернет существует совсем недолго, а восстановить истину о его создании уже невозможно. Правда существует несколько мифов и легенд о появлении Интернета.

Многократно растиражированная сказка гласит, что американскому Министерству обороны пришло в голову (на свои средства) объединить крупнейшие научные университетские центры страны для совместной работы ученых над наиболее важными проектами. Этим делом занялось Управление перспективных разработок Пентагона - *DARPA*, и в сентябре 1969 года родилась первая очередь будущего Интернета - тогда она называлась *ARPANET*. В итоге сегодня каждый американский школьник и студент знает, что самое замечательное изобретение 20-го века миру подарил Пентагон.

Интернет появился и стал доступен во всем мире. В последнее время все большую популярность он приобретает как самый мощный информационный и коммуникационный ресурс в мире. С его появлением для ученых всего мира открылось новое информационное измерение. Теперь поиск необходимой информации в любой области знаний занимает несколько минут.

Адреса некоторых сайтов, которые могут оказаться полезными при выполнении любой научной работы.

1. ***www.chemweb.com.*** Это крупный web-узел, включающий ряд поисковых систем:

a) *Belstein Abstracts.* Включает в информацию о публикациях, начиная с 1980 года и позднее: название источника, год, номер тома, страницы, краткое содержание публикации;

b) *Ряд баз ACD labs*, включающих разнообразную информацию:

физические константы органических соединений, данные ЯМР спектров для тех или иных соединений и прочие данные;

c) *Reaction citation index.* Очень удобная в пользовании информационная база, одним из основных недостатков которой является небольшой промежуток времени, который она охватывает (с начала 90-х годов и до настоящего времени). База позволяет осуществлять поиск на основе структурных формул продуктов и реагентов, входящих в уравнение той или иной реакции.

2. ***www.acs.org.*** Это официальный сайт Американского химического общества. Предоставляет доступ к текстам статей во многих журналах последних лет, а также предоставляет информацию о происходящих в научном мире событиях.

3. ***www.liv.ac.uk/Chemistry/Links/links/html.*** Полезный портал, содержащий большое количество важной учебно-научной информации в области химии.

4. ***www.uark.edu/campus-resources/mcintosh/organiclinks/html.*** Сайт, дающий информацию о том, какие исследования проводятся различными научными группами в настоящее время.

5. ***www.e-library.ru***. Предоставляет возможность доступа к полнотекстовым версиям статей, вышедших в последнее время. Публикует также различные новости.

Это далеко неполный список возможностей Интернета. По перекрестным ссылкам можно узнать намного больше о возможностях современных информационных технологий.

Приведенная в этом разделе литература и методы её поиска охватывает основные разделы органической химии, которые чаще всего находятся в центре внимания химиков-органиков.

4.4.Основные правила оформления списка литературы

При написании курсовых и дипломных работ студенту часто приходится обращаться к цитированию работ различных авторов. В этом случае необходимо оформлять ссылку на тот или иной источник. Кроме соблюдения основных правил цитирования (нельзя вырывать фразы из текста, искажать его произвольными сокращениями, цитату необходимо брать в кавычки и т.п.) следует обратить внимание на точное указание источников цитат.

Особое внимание необходимо уделить правильному оформлению списка использованных источников, который является важной составной частью курсовой или дипломной работы. Этот список помещается в конце работы, после выводов.

Каждый источник информации (монография, статья, обзор, или диссертация) должен быть оформлен в соответствии с ГОСТом 7.1-84 «Библиографическое описание документа».

В целом описание всех типов документов унифицировано, но при составлении записей на отдельные виды документов используются дополнительные правила:

1. Если книга написана одним, двумя или тремя авторами, в описание должно входить: фамилия и инициалы авторов; полное название книги; после точки и тире – название города, в котором издана книга, после двоеточия – название издательства (без кавычек), которое её выпустило; после запятой – год издания; после точки и тире – количество страниц.

2. Если книга издана без указания авторов или имеет четыре и более авторов, то она описывается под заглавием книги. При этом описание содержит следующие сведения: заглавие; после косой черты указываются три первых автора и слово «и др.» (или слово «et al» в случае описания иностранной книги); после точки и тире – название города; после двоеточия – название издательства; после запятой – год издания, после точки и тире – количество страниц.

3. Для некоторых городов, в которых издается особенно много книг, приняты специальные сокращения в описании: М. (Москва), Л. (Ленинград), СПБ. (Санкт-Петербург).

4. При использовании статьи (главы, раздела) из книги, сборника или периодического издания необходимо указать: фамилию, инициалы автора; название статьи (главы, раздела); после двух косых линий – название издания (без кавычек), где она помещена; после точки и тире – год издания; после точки и тире – том и через запятую – номер (если имеются); после точки и тире – страницы («С.» с большой буквы), на которых помещена данная статья.

Ниже приведены некоторые примеры библиографического описания документов:

Книги:

1. Пентин, Ю. Физические методы исследования в химии [Текст] / Ю.Пентин, Л.Вилков // М.: Мир. – 2006. – 683 с.
2. Физер, Л. Реагенты для органического синтеза, т.2. [Текст] / Л.Физер, М.Физер // Пер. с англ. - М.: Мир. – 1970. – 478 с.
3. Джоуль, Дж. Химия гетероциклических соединений [Текст] / Дж.Джоуль, К.Миллс // М.: Мир. – 2004. – 728 с.
4. Stibor, I. Anion Sensing [Text] / I.Stibor, E.V.Anslyn // Springer. – Verlag-Berlin-Heidelberg. – 2005. – 233 p.

Статьи из журналов:

1. Kolusheva, S. Color fingerprinting of proteins by calixarenes embedded in lipid/polydiacetylene vesicles [Text] / S.Kolusheva, R.Zadmard, T Schrader, R.Jelinek // J. Am. Chem. Soc. – 2006. - № 41. – P. 13592-13598.
2. Appelhans, D. Novel dendritic cores based on thiocalix[4]arene derivatives [Text] / D.Appelhans, V.Stastny, H.Komber, D.Voigt, B.Voit, P.Lhotak, I.Stibor // Tetrahedron Lett. – 2004. – V. 45. – P. 7145-7149.
3. Mironov, V.F. Synthesis and crystal structure of 5-carbaphosphatranes containing a four-membered cycle [Text] / V.F.Mironov, Yu.Yu.Kotorova, L.M.Burnaeva, A.A.Balandina, Sh.K.Latypov, A.B.Dobrynin, A.T.Gubaidullin, I.A. Litvinov, R.Z. Musin, I.V.Konovalova // Mend. Comm. -2009. – V. 19. P.34-36.
4. Vereshchagina, Ya.A. Conformational analysis of 1,4-heterophosphinanes [Text] / Ya.A.Vereshchagina , E.A.Ishmaeva, A.A.Gazizova, D.V.Chachkov, M.G.Voronkov // Phosphorus, Sulfur, Silicon and Related Elements. – 2008. – Vol. 183, № 2-3. P. 452-455.

5. Galkin, V.I. The reactions of betaines formed in reactions of tertiary phosphines with unsaturated carboxylic acids [Text] / V.I.Galkin, Yu.V.Bakhtiarova, R.I.Sagdieva, I.V.Galkina, R.A.Cherkasov // Heteroatom Chemistry. – 2006. – V.17, No 6. – P.557-566/
6. Черкасов, Р.А., Жидкостная экстракция ионов благородных металлов бис α-аминофосфонатами [Текст] / Р.А.Черкасов, А.Р.Гарифзянов, С.В.Захаров, А.И.Винокуров, В.И.Галкин // Журн. общ. хим. – 2006. –Т.76, вып.3.- С. 438-441.
7. Хусаинова, Н.Г. Взаимодействие 3-метилбута-1,2-диенилфосфоната с 1,2-диаминоэтаном [Текст] / Н.Г.Хусаинова, И.А.Литвинов, Д.Б.Криволапов, Е.А.Бердников, Ю.А.Соколов, С.М.Рыбаков, Р.А.Черкасов // Журн. орг. хим. – 2007. - вып 3. – С. 461-462.
8. Артюшин, О.И.. Моно- и бис[N-арил(бензил)]амиды фосфорилуксусных кислот. “One-pot”-способ получения и экстракция актинидов из азотнокислых растворов [Текст] / Е.В.Шарова, И.Л.Одинец, К.А.Лысенко, Д.Г.Голованов, Т.А.Мастрюкова., Г.А.Прибылова, И.Г.Тананаев, Г.В.Мясоедова // Изв. АН. Серия химическая. – 2006. - № 8. - С. 1387 - 1398.
9. Галкин, В.И. Кинетика и механизм образования карбоксилатных фосфабетаинов в реакции третичных фосфинов с непредельными кислотами [Текст] / В.И.Галкин, Д.Б.Мальцев, А.А.Собанов, Ю.В.Бахтиярова, В.Л.Горохов // Уч. записки Казанского гос. университета. Естественные науки. – 2006. – Т.148, № 4. – С.8-18.

Конференции:

1. Бондарь, М.С. Полифункциональные фосфорорганические производные [Текст] / М.С.Бондарь, Ю.В.Бахтиярова, В.И.Галкин // International Conference on Organic Chemistry “Organic Chemistry since Butlerov and Beilstein until present “. –St.Petersburg, Russia, 2006. – P.100.
2. Мальцев, Д.Б. Кинетика и механизм реакции третичных фосфинов и непредельных карбоновых кислот [Текст] / Д.Б.Мальцев, А.А.Салин, Ю.В.Бахтиярова // VI Научная конференция молодых ученых, аспирантов и студентов научно-образовательного центра Казанского государственного университета “Материалы и технологии XXI века”. –Казань, 2006. – С.20.
3. Абдрахманова, Л.М. Реакции 2-R-нафто[2,3-*d*]-1,3,2-диоксафосфорин-4-онов с производными α- и β-дикарбонильных соединений. Синтез 2-R-нафто[2,3-*f*]-1,3,2-диоксафосфепин- и 2-R- нафто[2,3-*f*]-1,3,2-оксафосфепин-2,5-дионов [Текст] / Л.М. Абдрахманова, В.Ф Миронов., Л.М. Бурнаева, И.В. Коновалова, Д.Б. Криволапов, И.А. Литвинов // Тез. докл. 7-ой Всероссийской конф. “Техническая химия. Достижения и перспективы”. – Пермь, 2006. – С.33-35.

Диссертации

1. Николаев, А.А. Теоретическое и экспериментальное изучение взаимодействия комплексов металлов 6 и 10 группы с диалкилфосфитами [Текст] :

дис. … к-т. хим. наук: 02.00.08 / Николаев Андрей Александрович. – Казань, 2008. – 143 с.

Авторские свидетельства СНГ, зарубежные патенты

1. АС. 1028673 СССР Собанов, А.А. Способ получения 1-триметилсилокси-1.1-бис(диалкилфосфонил)бутан-3-онов / А.А.Собанов, И.В. Бахтиярова // Бюл.изобр. – 1983. - № 26.
2. Пат. 567273 Германия. Palladium in ages by hydrogen reduction / Wolf R. // C.A. 1933. Vol. 27. P. 1362.

5. Техника безопасности (ТБ) при выполнении экспериментальных работ

5.1. Общие требования по ТБ при выполнении экспериментальных работ

1. В лабораториях запрещается:

- принимать пищу и хранить личную одежду (для одежды отведены специальные шкафы);
- находиться в лаборатории без халата и средств индивидуальной защиты (очки, перчатки);
- хранить реактивы в таре без этикеток;
- находиться посторонним, без разрешения старшего по лаборатории;
- работать без вентиляции (которая должна быть включена за 30 минут до начала работ);
- работать с химическими веществами без руководителя - одному студенту, курсовику или дипломнику;
- выполнение работ, не связанных с плановыми научно-исследовательскими и учебными целями, и не предусмотренных соответствующими инструкциями;
- покидать рабочее место, оставляя без присмотра включенную аппаратуру и нагревательные приборы;
- убирать случайно пролитые горючие жидкости при зажженных горелках и включенных электронагревательных приборах;
- загромождать рабочие столы, шкафы легковоспламеняющими горючими жидкостями.

2. *В каждой лаборатории должны быть:*

- первичные средства пожаротушения (огнетушители, сухой песок, кошма или асбестовое одеяло и т.д.);
- все работы с выделением токсичных веществ, пожаро-взрывоопасных паров или газов должны производиться в вытяжных шкафах при включенной, исправной приточно-вытяжной вентиляции;

- шкаф-аптечка с набором медикаментов, перевязочных средств и медикаментов для оказания первой помощи при несчастных случаях;
- индивидуальные и коллективные средства защиты работающих от воздействия используемых химических веществ (халаты, противогазы, защитные очки и маски, перчатки, средства защиты кожи).

3. Работающий в лаборатории обязан:

- всегда находиться во время экспериментальной работы на рабочем месте;
- при перегонке веществ с температурой кипения выше 150 ^{0}С применять холодильник с воздушным охлаждением;
- для нагревания реакционной смеси до кипения следует использовать круглодонные тонкостенные колбы, Толстостенную посуду нагревать нельзя;
- перенося сосуды с жидкостями, нужно их держать обязательно двумя руками: одной за дно, другой за горловину;
- нагретый сосуд нельзя закрывать притертой пробкой до тех пор, пока он не охладится;
- при работе на вакуумной установке следует пользовать очками или маской;
- при отключении вакуума сначала дают всей системе остыть (убирается нагрев), а затем отключается вакуум;
- по окончании рабочего дня необходимо произвести все записи эксперимента в рабочий журнал, убрать рабочий стол, привести в порядок лабораторию и сдать рабочую комнату дежурному по кафедре или старшему по комнате;
- по окончании работы в лаборатории необходимо отключить воду, газ (все краны последовательно), электроприборы, свет и вытяжные шкафы.

5.2.Требования безопасности при работе с кислотами, щелочами и щелочными металлами:

1. Кислоты и щелочи относятся к веществам повышенного класса опасности и способны вызывать химические ожоги и отравления у работающих в лаборатории. Для предупреждения ожогов при работе необходимо пользоваться спецодеждой, очками и другими средствами индивидуальной защиты.
2. Кислоты должны храниться под тягой в поддонах с песком в количествах, оговоренных инструкцией для данной лаборатории.
3. Щелочи хранятся отдельно от кислот в рабочих столах под тягой.
4. Допускается переноска кислот одним человеком в стеклянной посуде емкостью не более 5л в специально приспособленных ящиках с ручкой.
5. Расфасовку небольших количеств кислот необходимо производить в вытяжном шкафу, концентрированные кислоты должны поступать в лабораторию в таре емкость не более 1 л.

6. Разливать концентрированные азотную, серную, соляную кислоты нужно только при помощи сифона при включенной вентиляции, в вытяжном шкафу.
7. Запрещается хранить растворы кислот и щелочей в тонкостенной посуде.
8. Для приготовления растворов серной, азотной и других кислот необходимо их приливать тонкой струйкой в воду при непрерывном помешивании. **Приливать воду к кислоте запрещено.**
9. Растворять твердые щелочи следует путем медленного прибавления их небольшими кусочками к воде при непрерывном перемешивании. Кусочки щелочи нужно брать только пинцетом.
10. Пролитые кислоты или растворы щелочей необходимо немедленно засыпать песком, нейтрализовать и лишь после этого проводить уборку.
11. На рабочем месте необходимо иметь соответствующие нейтрализующие вещества.
12. Щелочные металлы следует хранить в сейфе или специальном металлическом ящике залитыми сухим вазелиновым маслом или керосином в толстостенной посуде, помещенной в металлическую емкость, стенки и дно которой выложены асбестом.
13. При работе со щелочными металлами необходимо надеть защитные очки (маску), фартук и перчатки.
14. Вынимать щелочные металлы из тары следует только сухим пинцетом. Масло с поверхности кусков металла удаляют фильтровальной бумагой.
15. Резать щелочные металлы необходимо на фильтровальной бумаге сухим острым скальпелем.
16. Отходы щелочных металлов необходимо собрать в специальную толстостенную посуду для отходов с обезвоженным керосином или сухим маслом.
17. Обрезки щелочных металлов уничтожают, заливая избытком обезвоженного пропанола или этанола.

5.3. ТБ при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями (ЛВЖ и ГЖ)

1. ЛВЖ являются ГЖ с температурой вспышки в закрытом тигле не выше 60 ^{0}С, отличающиеся способностью образовывать воздушные смеси, воспламенение которых возможно не только от открытого пламени, но и от предметов, нагретых до температуры, превышающей температуру самовоспламенения данной смеси.
2. ЛВЖ и ГЖ следует доставлять в лабораторию в специально оборудованной таре с ручками в количествах, оговоренных инструкцией для данной лаборатории.

3. Ёмкость стеклянной посуды для хранения ЛВЖ и ГЖ в лаборатории не должна превышать 1 литр.
4. Нагрев и перегонку ЛВЖ и ГЖ следует проводить на колбообогревателях, либо банях, заполненных соответствующим теплоносителем. Пользоваться электроплитками с закрытой спиралью.
5. При перегонке ЛВЖ и ГЖ необходимо следить за работой холодильника. Во избежание взрыва запрещается выпаривать ЛВЖ досуха.
6. При случайных проливах ЛВЖ, а также при утечке горючих газов необходимо немедленно выключить все источники открытого огня и электрические приборы в лаборатории. Место пролива жидкости засыпать песком, который затем собрать деревянной дощечкой.
7. Запрещается сушить сырые ЛВЖ металлическим натрием без предварительной осушки хлоридом кальция.
8. Диэтиловый эфир следует хранить в таре из темного стекла в прохладном помещении.
9. Некоторые ЛВЖ (диэтиловый эфир, диоксан, тетрагидрофуран и им подобные) перед применением должны быть проверены на наличие перекисей и в обязательном порядке освобождены от них.

5.4. ТБ при работе с фосфорорганическими соединениями

Известно, что большинство органических соединений фосфора (ФОС) обладают физиологической активностью. Многие из них являются ядами, поражающими центральную нервную систему и обладающими кумулятивным (накопительным) действием в организме. Примерами таких соединений могут служить эфиры пирофосфорной кислоты, их тиопроизводные, фторфосфаты, фосфины и др. Некоторые из ФОС известны как боевые отравляющие вещества. В то же время среди них много нетоксичных препаратов, есть и лекарственные вещества. Поэтому при работе с ФОС следует анализировать литературные данные о токсичности аналогов тех соединений, с которыми предполагается работать. В случае малейшего подозрения на возможную токсичность соединений необходимо соблюдать все меры предосторожности, указанные ниже. В качестве общих мер безопасности следует чаще мыть руки с мылом, не исследовать вещества на вкус и запах, не принимать пищу на рабочем месте.

Отравление ФОС может произойти при попадании их в организм через кожу, глаза, рот, а также через дыхательные пути. Поэтому при работе с ФОС следует соблюдать особую осторожность и аккуратность в работе.

Признаки отравления ФОС. При легкой степени отравления травления ФОС появляется головная боль, мышечная слабость. При более сильном отравлении к этим признакам присоединяются обильное слюнотечение, металлический вкус во рту, рвота, боли в области живота, позывы к опорожнению

кишечника и мочевого пузыря, чувство стеснения в груди, сужение зрачков. При тяжелом отравлении, кроме вышеперечисленных симптомов, присоединяются удушье, потеря координации движений, подергивание мышц, судороги. Смерть наступает от остановки дыхания.

При хроническом отравлении возникают упорные головные боли, снижение трудоспособности, нарушение сна, появляется раздражительность, неуверенность в своих делах, проблемы с кишечником

При работе с ФОС необходимо соблюдать следующие правила:

a. Работа с ФОС, особенно с вновь синтезированными, и их растворами должна проводиться в вытяжном шкафу при максимально опущенных шторках и хорошей вытяжке.
b. Запрещается работать без халатов, перчаток и защитных очков.
c. В каждой химической лаборатории около рабочего места должны иметься: противогаз и дегазирующие вещества (10% раствор хлорамина, насыщенный раствор перманганата калия, концентрированный раствор щелочи, перекись водорода).
d. Строго запрещается сливать и выбрасывать остатки от синтезированных растворов, перегонок, фильтры и тампоны в канализацию и ёмкости для мусора без их предварительной дегазации. Для вышеперечисленных остатков под тягой должны иметься склянки с соответствующими дегазирующими растворами.
e. При работе с ФОС следует проявлять осторожность и не допускать их разлива, разбрызгивания и т.д. Случайно пролитое вещество должно быть немедленно собрано ватным тампоном или фильтровальной бумагой, а загрязненное место обработано соответствующим дегазатором.
f. В случае попадания капель ФОС на халат, полотенце или перчатки их дегазируют 10 % раствором хлорамина, после дегазации обязательна стирка.
g. При работе с ФОС рекомендуется чаще мыть руки большим количеством воды с мылом.

5.5. В случае возникновения пожара

1. немедленно вызвать пожарную часть по телефону 01, сообщить точный адрес, место пожара, что горит и свою фамилию,
2. при необходимости вызвать газоспасательную, медицинскую службу, электросеть,
3. помни, прежде чем приступить к ликвидации очага загорания, необходимо хладнокровно, без паники оценить обстановку, определить чем и как гасить,
4. немедленно выключить вентиляцию, газопровод, электроэнергию, нагревательные приборы и кондиционеры, закрыть окна и двери.

6. **П р и л о ж е н и е**

Образец № 1 титульного листа курсовой работы

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Химический институт им. А.М. Бутлерова
Кафедра высокомолекулярных и элементоорганических соединений

Специальность: 011000
Специализация: 01.10.06; 01.10.10 – химия высокомолекулярных и элементоорганических соединений

ВАСИЛЬЕВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

Курсовая работа

Тема

Студент IV курса **Н.В. Васильева**
Группа 715
“11” мая 2005 года

Научный руководитель:
доцент, к.х.н. **И.В. Галкина**

Казань - 2005

Образец № 2 титульного листа отчета о производственной практике

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Химический институт им. А.М. Бутлерова
Кафедра высокомолекулярных и элементоорганических соединений

Специальность: 011000 – Химия
Специализация: 01.10.06; 01.10.10 – химия высокомолекулярных и элементоорганических соединений

Производственная практика

Тема

Студент V курса
Группа 705
“9” сентября 2009 г. _____-
(подпись)

Научный руководитель:
к.х.н., доцент

_____
(подпись)

Казань – 2009

Образец № 3 титульного листа отчета по литературному обзору к дипломной работе

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Химический институт им. А.М. Бутлерова
Кафедра высокомолекулярных и элементоорганических соединений

Специальность: 011000 – Химия
Специализация: 01.10.06; 01.10.10 – химия высокомолекулярных и элементоорганических соединений

Литературный обзор

Тема

Студент V курса
Группа 705
“4” декабря 2009 г

Научный руководитель:
к.х.н., доцент

Казань – 2005

Обзазец № 4 титульного листа дипломной работы

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Химический институт им. А.М. Бутлерова
Кафедра высокомолекулярных и элементоорганических соединений

Специальность: 011000 – Химия
Специализация: 01.10.06; 01.10.10 – химия высокомолекулярных и элементоорганических соединений

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Тема

Работа завершена:

“ “_____200 г.	_____	(И.О. Фамилия
(дата за неделю до защиты)	(личная подпись дипломанта)	дипломанта)

Работа допущена к защите
Научный руководитель
Ученая степень, ученое звание, должность

«____»_____ 200 г.	_____	(И.О.Фамилия
(дата за неделю до защиты)	(подпись руководителя	руководителя)

Заведующий кафедрой ВМ и ЭОС
д.х.н., профессор _____ Р.А.Черкасов
(подпись)

Казань- 2009

Содержание

Введение 3
1. Подготовка и оформление курсовой работы: 4
1.1. Введение 5
1.2. Литературный обзор. 5
1.3. Обсуждение результатов 6
1.4. Экспериментальная часть 7
1.5. Выводы 8
1.6. Список использованной литературы 8
1.7. Защита курсовой работы 8
2. Правила оформления дипломной работы: 9
2.1. Введение 11
2.2. Литературный обзор 11
2.3. Обсуждение результатов 12
2.4. Экспериментальная часть 13
2.5. Выводы 15
2.6. Список цитируемой литературы 15
2.7. Приложение (при необходимости) 15
3. Подготовка и защита дипломной работы 15
4. Основные виды химической литературы 17
4.1. Непериодическая литература: 17
научные книги, учебники, учебные пособия и монографии;
энциклопедии, энциклопедические словари и справочники;
4.2. Периодическая литература: 19
4.2.1. Обзорные журналы; 19
4.2.2. Реферативные журналы; 19
4.2.3. Основные химические журналы. 21
4.3. Интернет (современные информационные технологии поиска) 23
4.4. Основные правила оформления списка литературы 24
5. Техника безопасности при выполнении экспериментальных работ: 27
5.1. Общие требования при работе в химической лаборатории 27
5.2. Требования безопасности при работе с кислотами, щелочами и щелочными металлами. 28
5.3. Требования безопасности при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями (ЛВЖ и ГЖ) 29
5.4. Требования безопасности при работе с соединениями фосфора 30
5.5. В случае возникновения пожара 31
6. Приложение. 32
Образцы титульных листов: курсовой и дипломной работ, отчетов по производственной практике, к литературному обзору и индивидуальной задаче.