

Технология органических веществ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ
КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И РАБОТ**

**Санкт-Петербург
2017**

УДК 547(07)

Технология органических веществ: методические указания к выполнению и оформлению курсовых проектов и работ / сост. Л.М. Попова, А.В. Курзин, А.Н. Евдокимов; ВШТЭ СПб ГУПТД. – СПб., 2017. – 25 с.

В методических указаниях изложены основные требования к содержанию и структуре курсовой работы, приведена методика написания и правила ее оформления. Предназначены для студентов, обучающихся по направлению 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология органических веществ».

Подготовлены и рекомендованы к печати кафедрой органической химии ВШТЭ СПбГУПТД (протокол № 4 от 26.01.2017 г.)

Утверждены методической комиссией института технологии ВШТЭ СПбГУПТД (протокол № 3 от 31.01.2017 г.)

Редактор и корректор Т.А. Смирнова
Техн. редактор Л.Я.Титова

Темплан 2017 г., поз.22

Подп. к печати. 13.02.17. Формат 60х84/16. Бумага тип. № 1.
Печать офсетная. Объем 1,75 печ.л. 1,75 уч.-изд.л. Тираж 100 экз.
Изд. №22. Цена «С». Заказ

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД, 198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.

© Высшая школа технологии
и энергетики СПб ГУПТД, 2017

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Кафедра органической химии

Технология органических веществ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ
КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И РАБОТ**

**Направление 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль «Химическая технология органических веществ»**

**Санкт-Петербург
2017**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Курсовая работа является важной формой учебного процесса и должна отражать приобретенные теоретические и практические навыки, полученные студентами по общим и специальным разделам учебной дисциплины в рамках выбранной темы. При написании курсовой работы студент должен показать навыки работы с научной литературой, умение анализировать и делать обоснованные выводы.

Руководство и контроль выполнения, а также рецензирование и организация защиты курсовой работы возлагаются на кафедру. Для оказания научно-консультационной и методической помощи студенту кафедрой выделяется научный руководитель, который определяет степень готовности курсовой работы.

В настоящих методических указаниях выполнение и оформление курсовой работы приведены на примере курсовой работы по химии и технологии органических веществ.

Работа над избранной темой требует от студента знаний основ методологии исследования, творческого мышления, логики аргументации и изложения, прилежания и профессионализма.

Процесс написания курсовой работы включает в себя ряд взаимосвязанных этапов:

1. Выбор темы, предложенной кафедрой, и разработка рабочего плана.
2. Изучение литературы.
3. Сбор, анализ и обобщение материалов по избранной теме в соответствии с разработанным планом.
4. Формулирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций.
5. Оформление курсовой работы.
6. Защита на кафедре.

ВЫБОР ТЕМЫ

Перечень тем курсовых работ утверждается на заседании кафедры и предлагается для выбора студентам.

Изменение выбранной темы допускается по ходатайству самого студента или по инициативе научного руководителя с письменным обоснованием необходимости замены. Помимо этого студент может предложить собственную тему, предварительно согласовав ее название с преподавателем.

РАЗРАБОТКА ПЛАНА

Разработка темы курсовой работы начинается с составления рабочего плана. Студенту предлагается разработать рабочий план, который позволит четко организовать работу по избранной теме исследования.

Первоначально рабочий план дает характеристику предмета исследования только в основных чертах, однако, в дальнейшем такой план может и должен уточняться, но основная задача, стоящая перед работой в целом, остается неизменной.

Рабочий план составляется в произвольной форме и представляется научному руководителю. Обычно это план-рубрикатор, состоящий из перечня расположенных в столбик рубрик, связанных внутренней логикой исследования данной темы. Такой план обычно используют на первой стадии написания курсовой работы, позволяя эскизно представить исследуемую проблему в различных вариантах. На более поздних стадиях работы целесообразно составить план-проспект, т.е. такой план, который представляет собой реферативное изложение расположенных в логическом порядке вопросов, по которым в дальнейшем и будет систематизироваться весь собранный материал.

Рабочий план курсовой работы должен содержать:

- введение;
- основную часть, разделенную на главы и параграфы;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

СБОР, АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Это один из самых сложных и трудоемких этапов в написании курсовой работы. Студенту предстоит ознакомиться со значительным объемом нормативных правовых актов; монографий и научных статей, в которых нашли отражение различные подходы и взгляды ученых-юристов на исследуемую проблематику, многообразные пути решения проблем, выявленных в процессе исследования.

Необходимость полного раскрытия темы требует обращения студента в читальные залы библиотек города, не ограничиваясь библиотекой Высшей школы технологии и энергетики. Просмотру должны быть подвергнуты все виды источников, содержание которых связано с темой курсовой работы. Работу следует начинать с более подробного ознакомления с содержанием тех глав и разделов учебников и учебных пособий, в которых излагается материал по проблематике исследуемой темы. Необходимо помнить, что учебники и учебные пособия, как правило, отражают устоявшуюся точку зрения на излагаемый вопрос, поэтому их содержание зачастую не отражает той предполагаемой дискуссии, которая существует в научном мире по проблеме темы курсовой работы. Ценность же добротной выполненной курсовой работы выражается в том, что автору предстоит проанализировать различные методы синтеза целевого продукта и подробно осветить наиболее эффективные и современные технологии. Следовательно, ограничиваться только ознакомлением с содержанием учебного материала нецелесообразно,

тем более что учебный материал, как правило, отстает от научно-технического прогресса.

Наибольшее представление о состоянии изученности выбранной темы курсовой работы сформируется в результате знакомства с информационными и библиографическими изданиями. Цель выпуска первых – оперативная информация как о самих публикациях, так и о наиболее существенных сторонах их содержания; вторые содержат упорядоченную совокупность библиографических описаний, которые извещают о том, что издано по интересующему вопросу.

Для студентов, работающих на компьютере, наиболее целесообразным является использование различных поисковых систем в сети Интернет для поиска различного рода информации как справочного, так и аналитического содержания. В данном случае следует обратить внимание на необходимость точной фиксации электронного адреса в сети Интернет.

Изучение научной, учебной и иной литературы желательно проводить по этапам:

- общее ознакомление с литературным источником по его оглавлению;
- беглый просмотр всего оглавления;
- чтение в порядке последовательности расположения материала;
- выборочное чтение какой-либо части книги;
- выписка представляющих интерес материалов;
- критическая оценка записанного, редактирование и чистовая запись как фрагмента текста будущей курсовой работы.

Записи прочитанного материала могут быть весьма разнообразны: простой или развернутый план, тезисы, цитаты. Более полной и сложной формой записи является конспект, представляющий собой обзор книги (отдельной главы).

Рекомендуется следующий способ конспектирования: страница тетради делится пополам вертикальной чертой, слева делается запись ключевых моментов прочитанного, справа – собственные замечания.

При изучении материала не следует стремиться только к заимствованию прочитанного материала. Прежде всего собственные мысли, возникшие в результате анализа прочитанного материала, и параллельно им обдумывание найденной информации, послужат итогом получения нового знания. Систематизация изученных источников позволяет с большей степенью эффективности организовать их анализ и обобщение. Неоценимую помощь на данном этапе работы может сыграть использование персонального компьютера. Итогом этой работы должна стать логически выстроенная система сущностных знаний исследуемой проблемы и формулирование основных теоретических и практических положений.

СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Структура курсовой работы состоит из следующих разделов по порядку их расположения:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть (главы и параграфы);
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Титульный лист

Титульный лист должен содержать:

- название учебного заведения и кафедры;
- наименование учебной дисциплины, по которой выполнена курсовая работа;
- номер и название темы курсовой работы;
- фамилию, имя, отчество студента;
- ученую степень, ученое звание, должность, фамилию и инициалы научного руководителя;
- выходные данные (место и год написания курсовой работы).

Образец оформления титульного листа представлен в Приложении 1 настоящих методических указаний.

Реферат

В реферате указывается количества страниц курсовой работы, таблиц, рисунков и источников литературы. Далее с красной строки указывается тема курсовой работы, после чего – цель работы (описание способов получения, химизма и технологии процесса получения продукта). Также указываются теоретические аспекты реакций, лежащих в основе производства целевого продукта и области его применения (*коротко*).

В заключении формулируются ключевые слова.

Образец оформления реферата представлен в Приложении 2.

Содержание

После титульного листа помещается содержание, образец которого представлен в Приложении 3. В содержании приводятся все заголовки курсовой работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте курсовой работы. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце содержания. Не допускается совпадение формулировок заголовков с темой курсовой работы.

Нумерация рубрик делается с цифровыми номерами, содержащими во всех ступенях, кроме первой, номер, как своей рубрики, так и рубрики, которым она подчинена.

Введение

Во введении к курсовой работе обосновывается актуальность выбранной темы, степень ее исследованности, формулируется объект и предмет исследования, цель и содержание поставленных задач, излагается история вопроса и ожидаемый результат.

Актуальность. В данном разделе введения обучающийся обязан сформулировать суть проблемной ситуации, своевременность и значимость ее исследования. Освещение актуальности должно быть немногословным – в пределах одной страницы. Конечная цель положений, сформулированных в актуальности – указать, где проходит граница между знанием и незнанием о предмете исследования. Это позволит выработать представление не только о необходимости исследования данной темы, но и о профессиональной подготовленности самого обучающегося. Языковое оформление письменного текста может включать следующие конструкции: работа посвящена актуальной теме...; актуальность темы обусловлена....

Объект и предмет исследования. Объектом курсовой работы является технологический процесс производства народно-хозяйственной продукции, выбранный для детального изучения. В работе могут быть рассмотрены несколько способов производства одного и того же продукта.

Далее дается краткая историческая справка о производимом продукте, перечисляются известные методы его получения и использования в РФ и за рубежом.

Цели и задачи исследования. Целью исследования является конечный результат, достигаемый в процессе выполнения курсовой работы. В нашем случае в качестве таковой будет рассматриваться изучение технологии получения выбранного целевого продукта, сравнение ее с другими способами; выявление основных достоинств и недостатков метода, анализ исходного сырья, промежуточных продуктов и отходов производства, а также мероприятия по охране окружающей среды. Содержание цели определяет перечень задач, которые автор должен решить для достижения цели исследования. Формулирование этих задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав курсовой работы. Поэтому вполне обоснованно можно сделать вывод о том, что формулировка задач курсовой работы должна быть созвучна с наименованием глав.

Список глаголов, рекомендованных к употреблению при формулировании целей исследования – *изучить, описать, установить, выявить, рассмотреть; раскрыть, разобрать, изложить, показать, осветить, остановиться* и так далее; для обозначения решения задач – *исследовать, разработать, выяснить* и так далее.

В конце введения желательно раскрыть структуру курсовой работы, т.е. дать перечень ее структурных элементов. Особо следует обратить внимание на то, что во введении не должно быть химических формул и физико-химических констант. Все это должно найти место в главах, содержащихся в

основной части. Объем введения не должен превышать 1-2 страниц. Образец введения представлен в Приложении 4.

По ГОСТ 7.32-2001 текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта (кегель) - не менее 12. Обычная практика - кегль 14. ГОСТ не определяет тип шрифта, но обычно - *Times New Roman*. Размеры полей: правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм. Страницы работы нумеруются арабскими цифрами (нумерация сквозная по всему тексту). Номер страницы ставится в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию, номер на нем не ставится.

ГОСТом определяются: фамилии, названия организаций, фирм, названия изделий и другие имена собственные, они должны приводиться на языке оригинала. Допускается передача букв одной письменности посредством букв другой письменности имен собственных и приводить названия организаций в переводе на русский язык с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

По ГОСТ 7.32-2001 заголовки структурных элементов работы располагают в середине строки без точки в конце и печатают заглавными буквами без подчеркивания, т.е. с новой страницы начинают основные структурные элементы работы: реферат, содержание, введение, заключение, список литературы, приложения (если они есть).

Перед тематической частью заголовка используется индексационная система нумерации: ставят индекс из номера этого заголовка старшей рубрики (например, главы) и через точку номера заголовков рубрик, которые входят в старшую рубрику (параграфа и подпараграфа). Каждую новую главу (заголовок 1-й степени) необходимо начинать с новой страницы с указанием ее порядкового номера только арабскими цифрами (Глава 1) и наименования, располагающегося за номером. Внутренние структурные части глав – параграфы (заголовки 2-й степени) – указывают сразу после наименования главы с красной строки с указанием названия номер главы; 3 - номер параграфа в ней), а в дальнейшем они идут подряд без выделения на новом листе. Номер параграфа состоит из номеров главы и параграфа в главе, разделенных точкой. В конце номера точка не ставится. Аналогичным образом нумеруются и пункты в параграфе (например: 2.4.2 Анализ результатов). Переносы слов в заголовках не допускаются.

Размер абзацного отступа, как и расстояния между заголовками, ГОСТ 7.32-2001 никак не регулирует, но можно ориентироваться на ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам», по которому абзацный отступ равен пяти ударам пишущей машинки (или 15-17 мм). Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 или 4 интервалам (15 мм). Если реферат, курсовая или диплом напечатаны интервалом 1,5, то это значит, что расстояние между заголовком и текстом равно одной пустой строке. Расстояние между заголовками главы и параграфа - 2 интервала (8 мм).

Рекомендуется не делать переносов в заголовке и подчеркивать его. Допускается графическое оформление рубрик.

При написании работы следует учитывать целый ряд технических правил цитирования, оформления иллюстраций (таблиц, схем, графиков, рисунков, чертежей), правил употребления числительных, правил сокращения и т.п.

Непосредственно сама цитата берется в кавычки и приводится в том виде, в каком она дана в источнике, с сохранением смысла и особенностей авторского написания. Пропуск слов, предложений, абзацев допускается при цитировании лишь тогда, когда это не искажает всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на местах пропуска. Каждая цитата обязательно должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно размещаться в соответствии с требованиями библиографических стандартов. Если же в приводимой цитате вы выделяете какие-то слова, то сразу же в скобках вы пишете об этом: (курсив мой – Л.П.), (выделено мною – Л.П.) и т.п. Если вы даете еще иные пояснения, введенные в сам текст цитаты, то обязательно помещаете свои инициалы.

Все схемы, рисунки, таблицы нумеруют арабскими цифрами на протяжении всего текста. Например, «Таблица 3». Таковую надпись размещают над правым верхним углом. Таблицу, схему, рисунок сопровождают тематическим заголовком, который располагают посередине страницы, пишут с прописной буквы без точки в конце. Заголовок не подчеркивают. Если в тексте приводится одна таблица, схема или рисунок, то нумерация не указывается.

При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица» и номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы; над другими частями пишут слово «Продолжение». Если в отчете несколько таблиц, то после слова «Продолжение» указывают номер таблицы, например: «Продолжение табл.1.2». Примеры оформления таблиц, схем и рисунков представлены в Приложениях 5, 6 и 7 соответственно.

Все иллюстрации (схемы, рисунки, таблицы) должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации располагаются после первой ссылки на них и должны иметь наименование. Наименование рисунков и схем помещают над ними, поясняющие данные под ними.

При оформлении формул пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, оно

должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+) или минус (-), умножения (×) и деления (:).

Важным требованием является правильное оформление при написании числительных. Однозначные количественные числительные пишутся словами. Например: «восемь лет», («8 лет» неправильная запись), «шесть стран» (неправильно – «6 стран»), «три страницы» (неправильно – «3 страницы»). Многочисленные количественные числительные пишутся, как правило, цифрами (5 лет, а не «пять лет»), за исключением тех числительных, с которых начинается новый абзац. В этом случае они пишутся просто словами. Кроме того, надо иметь в виду, что количественные числительные при написании арабскими цифрами не имеют падежных окончаний, если они не называются вместе с существительными. Пример, «в 7 главах» (неправильно – «в 7-ми главах»). Однозначные и многочисленные порядковые числительные пишутся, как правило, только словами. Например, „третий”, «семнадцатый», «десятый». Могут быть исключения, когда порядковый номер обусловлен многократным повторением традиционного названия. Например, «1-й Белорусский фронт», «2-й Украинский фронт».

Порядковые числительные, входящие в состав сложных слов, а также в научных текстах, пишут цифрами. Пример, «10-кратное превосходство», «5-тонный груз» и т.п. Порядковые числительные, если пишутся арабскими цифрами, имеют падежные окончания. В первом случае, когда они состоят из одной буквы, оканчивающейся на две согласные, на «и» и на согласную букву (например, девятая – «9-я», а не «9-ая»; пятидесятых – «50-х», а не «50-ых» или «50-тых», «в 90-м году», а не «в 90-ом» или «в 90-том году»). Во втором случае, порядковые числительные также имеют падежные окончания - это когда они состоят из двух букв и если они оканчиваются на согласную и гласную букву (например, «2-го разряда», а не «1-о» или «2-ого разряда»). Порядковые числительные, обозначенные арабскими цифрами, не имеют падежных окончаний, если они расположены после существительного, к которому они приставлены. К примеру, «в ч. «2. абз. 3; «в гл.1». При записи римскими цифрами порядковые числительные окончаний не имеют. Например, «XX (а не «XX-й») век».

Кроме того, имеются общепринятые правила сокращения слов и выражений, применяемые при написании диссертаций, рефератов, дипломных, курсовых работ, статей. При этом используются три основных способа:

1. Когда пишут первые буквы слова, («гл.» - глава, «св.» - святой, «ст.» - статья);
2. Оставляют лишь первую букву слова (век – «в», год – «г»);
3. Оставляется только часть слова без окончания и суффикса («абз» – абзац, «сов.» – советский);
4. Когда пропускается сразу несколько букв в середине слова, а вместо них ставят дефис (университет – «ун-т», издательство – «изд-во»).

Существует и такое правило, когда сокращение, как таковое, не должно заканчиваться на гласную, если она сама не является начальной буквой слова, на букву «и», а также мягкий и твердый знаки.

Студенты должны также быть внимательны при использовании и таких трех видов сокращений, как буквенные аббревиатуры, сложносокращенные слова, условные географические сокращения по начальным буквам слов или по частям слов.

Таковыми аббревиатурами удобно пользоваться, так как они состояются из общеизвестных словообразований («ВУЗ», «ВШТЭ»). Если вы сами захотели обозначить свой сложный термин такой аббревиатурой, то в этом случае ее следует указывать сразу же после данного сложного термина, употребленного вами в работе впервые. Например: «диметилсульфоксид (ДМСО)».

После этого вы можете свою аббревиатуру свободно использовать без расшифровки. При написании курсовой работы студент должен соблюдать общепринятые условные графические сокращения по начальным буквам слов или по частям таких слов: «и т. д.» (и так далее), «и т.п.» (и тому подобное), «и др.» (и другое), «т.е.» (то есть), «и пр.» (и прочее), «вв» - века, «гг» - годы, «н. э.» (нашей эры), «обл.» (область), «доц.» (доцент), «акад.» (академик). При сносках и ссылках на источники употребляются такие сокращения, как – «ст.» (статьи), «см.» (смотри), «ср.» (сравни), «напр.» (например), «тт.» (тома).

Следует иметь также в виду, что внутри самих предложений такие слова, как «и другие», «и тому подобное», «и прочие» не принято сокращать. Не допускаются сокращения слов «так называемый» (т.н.), «так как» (т.к.), «например» (напр.), «около» (ок.), «формула» (ф - ла).

Курсовая работа должна выглядеть как единая логически обоснованная работа. Это возможно только в том случае, если в процессе ознакомления с ее содержанием четко просматривался основной замысел автора в решении взятой темы. Но в то же время следует избегать категорических, запелляционных суждений, что раздражающе действует на тех, кто имеет иную точку зрения и другое мнение по данному вопросу. Содержание следует излагать от третьего лица во множественном числе, избегая употребления местоимения «Я» (на наш взгляд, по нашему мнению, нам представляется и т.д.).

Перед сдачей научному руководителю курсовая работа должна быть внимательно вычитана с целью устранения имеющихся орфографических и стилистических ошибок. В противном случае работа подлежит возвращению для их устранения.

На последней странице студент ставит свою подпись.

Основная часть курсовой работы по химии и технологии органических веществ должна содержать следующие главы:

1. Характеристика сырья, полупродуктов и конечной продукции

В данной главе должны быть приведены физико-химические константы используемого сырья, полупродуктов и конечных продуктов; в случае

использования в процессе катализатора необходимо описать механизм его действия.

2. Характеристика процесса получения (указывается название продукта)

В данной главе провести сравнительный анализ существующих методов получения целевого продукта (с указанием всех достоинств и недостатков). Описать, к какому типу относится выбранный для подробного рассмотрения процесс, кроме того, привести основное и побочные уравнения реакций, механизм основной реакции и данные о термодинамике процесса (эндо- или экзотермический процесс, численные значения $-\Delta H$ – энтальпии или ΔQ – теплового эффекта реакции).

Все структурные формулы и схемы химических реакций выполняются с использованием специальных редакторов ACD/ChemSketch, ChemWindow, ChemOffice.

3. Технологическая схема получения (указывается название продукта)

В данной главе необходимо привести технологическую схему получения продукции, выполненную с использованием графического редактора; типы используемого оборудования и постадийное описание процесса: подготовка сырья и катализатора, основные параметры технологического процесса (температура, давление, продолжительность, соотношение реагентов или расходные коэффициенты, степени конверсии компонентов сырья и выходы). На основе имеющихся данных по коррозионной активности сырья, промежуточных и конечных продуктов указать типы конструкционных материалов для оборудования процессов получения целевого продукта (*например*, сталь 3, легированные стали, титан, эмалированное покрытие и т.д.).

Пример оформления технологической схемы приведен в Приложении 7.

4. Охрана окружающей среды и техника безопасности

В данной главе должны быть приведены токсикологические характеристики используемого сырья, полупродуктов и конечных продуктов, а также данные о пожаро- и взрывоопасности.

5. Области применения (указывается название продукта)

Заключение

В заключении необходимо отразить личный критический взгляд на рассматриваемый процесс и предложить мероприятия по его оптимизации.

Пример оформления заключения приведен в Приложении 8.

Список литературы

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Примеры оформления литературных источников приведены в Приложении 9.

Список должен содержать перечень источников, использованных при выполнении работы.

Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте.

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
СБОР, АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	4
СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	6
СОДЕРЖАНИЕ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	14

П Р И Л О Ж Е Н И Я

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Пример оформления титульного листа:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Институт технологий

Направление подготовки (специальность) 18.03.01 Химическая технология

(профиль – Химическая технология органических веществ)

Кафедра органической химии

КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ, РЕФЕРАТ)

на тему

«Название темы»

Исполнитель - студент учебной группы

145

(номер учебной группы)

Иванов Павел Федорович

(фамилия, имя, отчество, подпись)

Руководитель:

д-р хим. наук, профессор, Попова Лариса Михайловна

(ученая степень, звание, фамилия, имя, отчество, подпись)

**Санкт-Петербург
2017**

Пример оформления реферата:

Реферат

Курсовая работа: стр. 20, рис. 1, табл. 2, источников литературы 6.

Тема: технология производства меламина из карбамида.

Цель работы: описание способов получения, химизма и технологии процесса получения меламина из карбамида.

В данной работе рассмотрены теоретические аспекты реакций, лежащих в основе производства меламина из карбамида.

Описан непрерывный двухстадийный метод получения и технология промышленного производства меламина, используемого для производства пластмасс, ЛКМ, противопожарных материалов.

Ключевые слова: *карбамид, меламин, непрерывный двухстадийный каталитический синтез.*

Пример оформления содержания:

Содержание

Введение.....	3
1. Характеристика сырья, полупродуктов и конечной продукции.....	5
2. Характеристика процесса получения меламина из карбамида.....	6
3. Технологическая схема получения меламина из карбамида.....	9
4. Охрана окружающей среды и техника безопасности.....	12
5. Области применения.....	16
Заключение.....	18
Список литературы.....	20

Пример оформления введения:

Введение

Меламин широко применяется в промышленном органическом синтезе, в том числе ионообменных смол, дубителей, гексахлормеламина, используемого в производстве красителей и гербицидов. Большая часть производимого меламина используется в производстве меламин-формальдегидных смол, относимых к группе аминопластов.

В 1834 г. при сплавлении тиоцианата калия с хлоридом аммония Либих впервые получил меламин. Потом, в 1913 г., Штоле и Краух произвели его другим путем, из дициандиамида, но первые промышленные установки, основанные на этом методе, появились значительно позднее, в конце тридцатых годов XX века. После Второй мировой войны начали разрабатывать технологию производства продукта из карбамида. Синтез меламина из мочевины был впервые осуществлен в начале 40-х гг., но лишь в 60-е обратил на себя внимание промышленности. И до семидесятых годов прошлого века так и продолжали эксплуатироваться два типа установок получения меламина из дициандиамида и карбамида.

Рост популярности способа синтеза меламина из карбамида совпал с ростом популярности последнего как удобрения. По мере того как производство карбамида приобретало массовый характер, а технология совершенствовалась, все более выгодным становилось производство меламина на его основе. В настоящее время весь этот химический продукт в мировой промышленности так и получают из карбамида.

Специалисты ОАО «НИИК» (бывший Дзержинский филиал ГИАП) в конце 1950-х гг. первыми в мире разработали непрерывный процесс его получения из дициандиамида, который являлся исходным материалом, как и

в большинстве промышленных процессов того времени, осуществлявшихся в периодическом режиме.

Тогда же в г. Кировакане (г. Ванадзор, Армения) ОАО «НИИК» была спроектирована и успешно действовала более 20 лет промышленная установка высокого давления мощностью 6 тыс. т/год.

Одновременно с ее проектированием были начаты исследования, направленные на создание процесса получения меламина из карбамида при высоком давлении. На их основе специалистами ОАО «НИИК» спроектирована и построена опытно-промышленная установка. Однако параллельно проводившиеся за рубежом работы по созданию аналогичных процессов раньше достигли промышленного воплощения. С пуском в 1968 г. в Кировакане установки на базе комплектно закупленного у фирмы Монтедисон (Montedison) оборудования специалисты ОАО «НИИК» сосредоточились на процессе освоения приобретенной техники, решая проблемы усовершенствования системы обогрева реактора, его интенсификации, качества меламина, очистки сточных вод.

Дальнейшие работы позволили спроектировать и запустить в 1985 г. в Кировакане новую установку, превосходящую аналогичную (фирмы Montedison) по ряду параметров (усовершенствованный реакторный узел, качество продукта, очистка сточных вод и др.).

Цель работы: описание способов получения, химизма и технологии процесса получения меламина из карбамида.

В данной работе рассмотрены теоретические основы производства меламина из карбамида и технология промышленного производства меламина из карбамида непрерывным двухстадийным методом.

Примеры оформления таблиц:

Таблица 1.1

Качественный и количественный состав различных видов канифоли

Вид канифоли	Массовое содержание компонентов %		
	смоляные кислоты	жирные кислоты	нейтральные вещества
Живичная (сосновая, высшего качества)	92-94	1	5-7
Экстракционная (сосновая)	81-87	7-9	5-10
Талловая (1 сорт)	82-86	6-8	8-10

Таблица 1.2

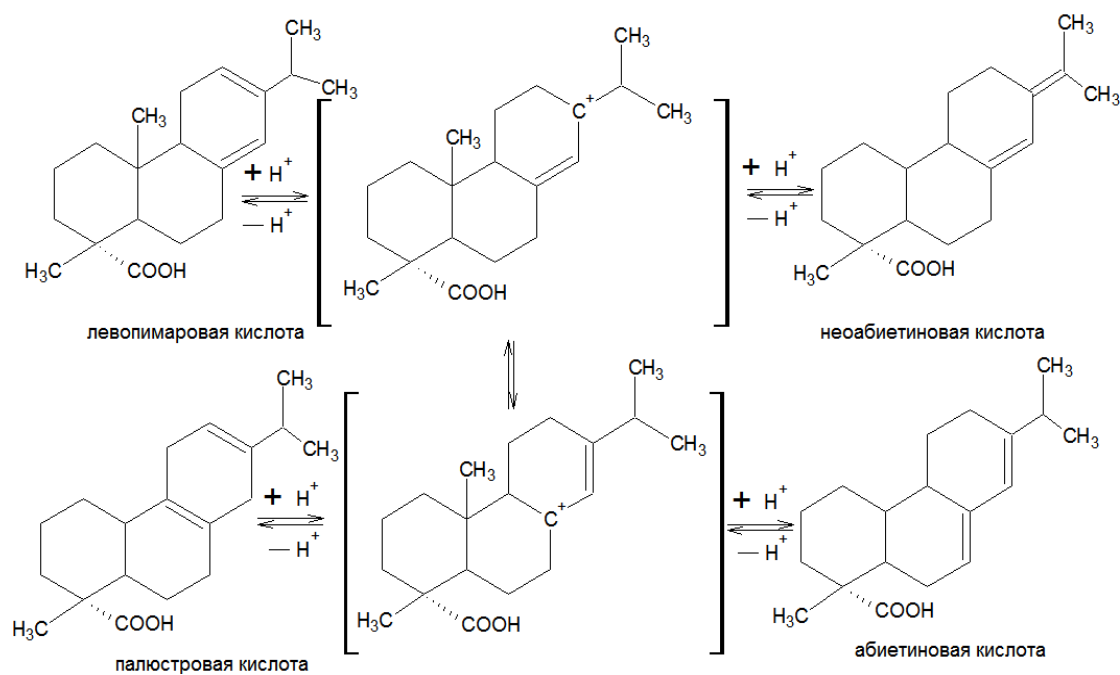
Количественный состав смоляных кислот канифоли различных видов

Содержание кислот, %	Канифоль		
	живичная (сосновая)	экстракционная (сосновая)	талловая
Абиетиновая	35,7-42,6	38,3 – 41,2	33,6 – 36,5
Дегидроабиетиновая	6,4 – 8,5	12,4	31,5 – 34,6
Неоабиетиновая	12,1 – 16,3	10,3 – 14,4	0,5 – 1,2
Изопимаровая	5,2 – 7,9	5,1 – 5,9	5,8 – 7,7
Левопимаровая	1,0 – 3,0	1,0	0,5
Пимаровая	6,6 – 8,8	6,0	3,9 – 4,4
Палюстровая	17,8 – 23,2	10,7 – 12,0	6,5 – 9,0
Сандаракопимаровая	2,4 – 3,0	2,0 – 2,6	3,4 – 3,8

Пример оформления схемы химических превращений:

Схема 1.1

Изомеризация смоляных кислот абиетинового типа



Пример оформления рисунка:

Зависимость выхода 3-(1,1,2,2,3,3,4,4-октафторпентокси)пропил-
абиетата (Шб) от продолжительности реакции

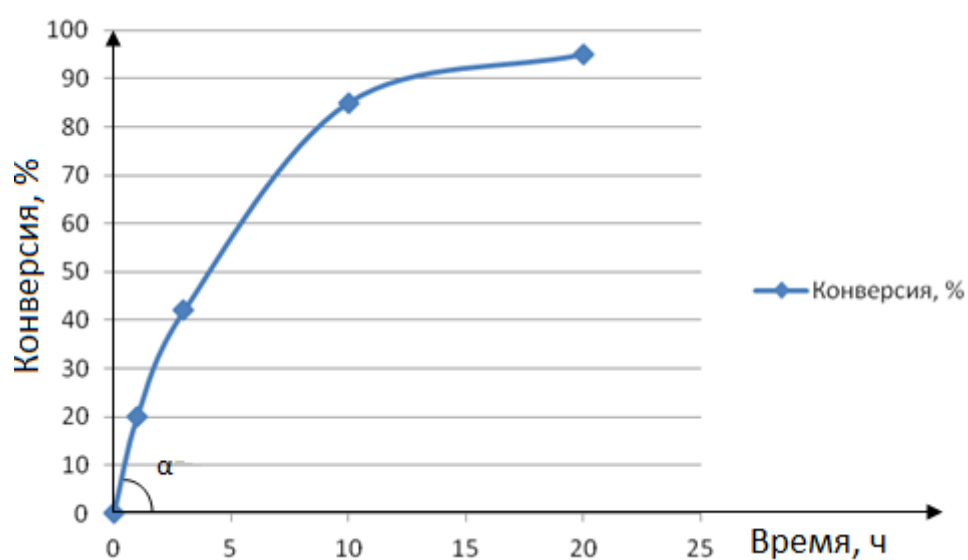


Рис. 2.4. Зависимость степени конверсии (%) от продолжительности реакции (ч).

Пример оформления технологической схемы:

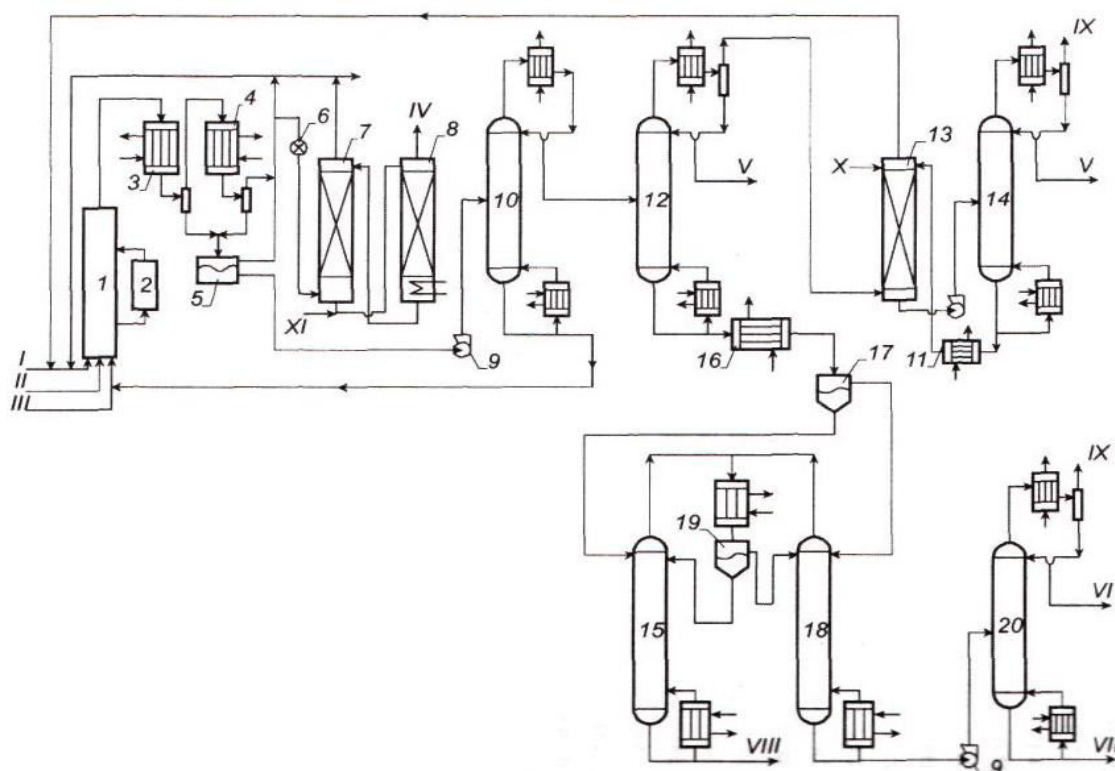


Рис. 2.1. Технологическая схема получения винилацетата:

1 – реактор; 2 – регенератор; 3 – водный конденсатор; 4 – рассольный конденсатор; 5 – сепаратор; 6 – дроссель; 7, 13 – абсорберы; 8 – десорбер; 9 – насос; 10, 12, 14, 15, 18, 20 – ректификационная колонна; 11, 16 – холодильники; 17, 19 – флорентийские сосуды;

I – этилен; II – кислород; III – уксусная кислота; IV – углекислый газ; V – ацетальдегид; VI – винилацетат; VII – тяжёлые примеси; VIII – фузельная вода; IX – газы сдувки на сжигание; X – вода; XI – раствор карбоната натрия

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Пример оформления заключения:

Заключение

В ходе выполнения данной курсовой изучена технология получения винилацетата, проведено сравнение ее с другими способами, выявлены достоинств и недостатков метода, дан анализ сырья, полупродуктов и отходов производства.

Для получения винилацетата современная химия использует два основных метода окисления этилена в присутствии уксусной кислоты и из ацетилен и уксусной кислоты. Сопоставляя показатели этих процессов, можно сделать вывод, что ацетиленовый метод является наиболее экономичным, из-за больших энергетических и капитальных затрат в этиленовом способе. Но для своего проведения он требует использования специальной конструкции реакторов, а также следования некоторым правилам техники безопасности, когда конверсии этилена и уксусной кислоты низкие. Следовательно, определяющими могут стать затраты на сырье. В настоящее время цены на этилен ниже, чем на ацетилен, и поэтому предпочтение отдается этиленовому способу. Но так как цены на этилен все время растут и будут опережать рост цен на ацетилен, то в дальнейшем предпочтение может быть отдано ацетиленовому методу.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Примеры оформления литературы:

Монографии отечественных авторов:

Гудвин, Т. Введение в биохимию растений. В 2 т. / пер. с англ.; Т. Гудвин, Э. Мерсер. – М.: Мир, 1986. Т. 2. – 312 с.

Исикава, Н. Фтор: Химия и применение / пер. с яп.; Н. Исикава, Е. Кобаяси. – М.: Мир, 1982. – 276 с.

Монографии иностранных авторов:

Erman, W.F. Chemistry of the Monoterpenes: An Encyclopedic Handbook. Part A. New York; Basel: Marcel Decker. – 1985. – 814 p.

Kirsch P. Modern Fluoroorganic Chemistry, Synthesis, Reactivity, Applications / P. Kirsch // Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2004. – 215 p.

Книги:

Рудаков, Г.А. Химия и технология камфары / Г.А. Рудаков. – Изд. 2 – М.: Лесная промышленность, 1976. – 208 с.

Братус, И.Б. Химия душистых веществ / И.Б. Братус. – М.: Агропромиздат, 1992. – 240 с.

Зандерманн, В. Природные смолы, скипидары, талловое масло / В. Зандерманн. – М.: Лесная промышленность, 1964. – 200 с.

Учебники:

Марч, Дж. Органическая химия. Реакции, механизмы и структура / Дж. Марч // Углубленный курс для университетов и химических вузов. В 4 т. / пер. с англ. – М.: Мир, 1988. Т. 4. – 468 с.

Выродов, В.А. Технология лесотехнических производств: учебник для вузов / В.А. Выродов, А.Н. Кислицын, М.И. Глухарева. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 352 с.

Справочники:

Гордон, А. Спутник химика: справ. изд-е / А. Гордон, Р. Форд. – М.: Мир, 1976. – 542 с.

Хейфиц, Л.А. Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии, справ. изд-е / Л.А. Хейфиц, В.М. Дашунин. – М.: Химия, 1994. – 256 с.

Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. / под ред. проф. Н.В. Лазарева, Э.Н. Левина – Л.: Химия, 1976. Т. 1. – 592 с.

Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. – СПб.: АНО НПО «Профессионал», 2005. – 719 с.

Статьи:

Войткевич, С.А. 865 душистых веществ для парфюмерии и бытовой химии / С.А. Войткевич. – М.: Пищевая промышленность, 1994.– 594 с.

Авакова, Л.С. Химия и технология душистых веществ и эфирных масел: тр. ВНИИСНДВ / Л.С. Авакова, С.Д. Кустова. – М.: Пищевая промышленность, 1965. – Вып. VII. – С. 29-31.

Fuller, A.T. CCCX. — Resolution of α -terpineol / Fuller A.T., J. Kenyon // J. Chem. Soc., Trans. – 1924. – V. 125. – P. 2304-2316.

Tori, K. Nuclear Magnetic Resonance Studies of Bridged Ring Systems. V. Signals of Methyl Groups in Bornane Derivatives / K. Tori, Y. Hamashima, A. Takamizawa // Chemical & Pharmaceutical Bulletin. – 1964. – V. 12. № 8. – P. 924-937.

Sakakura, A. Widely Useful DMAP-Catalyzed Esterification under Auxiliary Base- and Solvent-Free Conditions / A. Sakakura, K. Kawajiri, T. Ohkubo, Y. Kosugi, K. Ishihara // J. Amer. Chem. Soc. – 2007. – V. 129. – P. 14775-14779.

Флехтер, О. Б. Синтез эфиров тритерпеноидов группы лупана и их гепатопротекторная активность / О. Б. Флехтер, Л. Т. Карачурина, В. В. Поройков, Л. Р. Нигматуллина, Л. А. Балтина, Ф. С. Зарудий, В. А. Давыдова, Л. В. Спирихин, И. П. Байкова, Ф. З. Галин, Г. А. Толстиков // Журнал биоорганической химии, 2000. – Т. 26. № 3. – С. 215-223.

Диссертации:

Крячко, Е. Н. Синтез фторалкиловых эфиров смоляных кислот. Дис. ... канд. хим. наук. 2007. – СПб., СПбГТУРП – 96 с.

Автореферат диссертации:

Флехтер, О.Б. Синтез производных бетулина, глицирретовой и левопимаровой кислот, обладающих противовирусной, гепатопротекторной и

противоязвенной активностью: автореф. дис. ... д-ра хим. наук. – Уфа: ИОХУНЦ РАН, 2007. – 48 с.

де Векки А.В. Каталитическое окислительное ацетоксилирование ненасыщенных углеводородов: автореф. дис. ... д-ра хим. наук. – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 1994. – 40 с.

Патенты и заявки на изобретения:

Заявка 551352 СССР, С 09 F 1/04, С 08 J 3/26. Способ получения модифицированной канифоли / Н.П. Зыкова, Е.Г. Полуйко; N 2187157/05; заявл. 24.10.75; опубл. 25.03.77. Бюл. № 11.

Patent 77073 GB, IC: – CO7c. Improvements in or relating to Reaction of Olefins with Perfluoro Acids/ J.C. Davide // <http://espacenet.com>.

Тезисы докладов:

Тришин, Ю.Г. Терпенилтрифторацетаты: синтез и некоторые свойства / Ю.Г. Тришин, М.В. Шафеева, Л.А. Тамм и др. // Химия и технология растительных веществ: тез. докл. VI Всероссийской конференции. – СПб., 2010. – С. 291-292.

Kozhevnikov I.V., Sinnema A., Van der Weerd A.J.A., Van Bakkum H. Heteropoly Acid as Homogeneous and Heterogeneous Catalyst for Hydration and Acetoxylation of Terpenes // Book Abstr. – Southampton 9th Int. Symp. Relat. «Homogeneous and Heterogenic Catalysis»; 20-24 July 1998. Southampton, 1998. P. 157.

Программа:

Программа PASS: <http://www.pharmaexpert.ru/PASSOnline>