



МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

СПЕЦ. ГЛАВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

**Методические рекомендации по подготовке к контрольным
работам.**

Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза

Екатеринбург

2022

Спец. главы органической химии [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации подготовки студентов к контрольным работам. Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза / сост. М.Л. Кондратьева – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 11с.

Составители: Кондратьева М.Л., старший преподаватель кафедры химии и процессов горения ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», к. х. н., доцент.

В представленных методических рекомендациях описываются порядок проведения и система оценки знаний при проведении контрольных работ по дисциплине «Спец. главы органической химии». Представлены примеры вопросов и задач, которые используются при составлении билетов для контрольных работ. Рекомендации дополнены списком литературы по дисциплине.

Рекомендуется обучающимся в ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России» по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза

© ФГБОУ ВО «Уральский институт

ГПС МЧС России», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	4
ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ	6
ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	7
ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ	8
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ	10

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

При формировании содержания настоящих методических указаний к контрольной работе учтена программа дисциплины «Спец. главы органической химии».

Изучение дисциплины «Спец. главы органической химии» направлено на расширение кругозора и формирование научного мировоззрения студентов. Кроме того, знание этой дисциплины необходимо им для последующего усвоения ряда общетехнических и специальных дисциплин, а также для понимания возможностей, предоставляемых органической химией при решении конкретных технических задач.

В процессе изучения дисциплины «Спец. главы органической химии» студенты получают современное научное представление о фундаментальных законах химической науки и специальных знаниях по классификации, физико-химическим и пожароопасным свойствам органических веществ, с методами идентификации органических веществ, используемых в судебной экспертизе. При этом они должны прочно усвоить навыки самостоятельного выполнения химических экспериментов и обобщения наблюдаемых явлений.

Целью проведения занятия в форме контрольной работы является обобщение и систематизация изученного материала, проверка знаний по изученным темам, а также закрепление навыков по выполнению прикладных расчётов

Цель дисциплины Целью освоения дисциплины «Спец. главы органической химии» является формирование современных научных представлений о веществе, его свойствах, о практическом использовании, о механизмах и способах химических превращений веществ, изучение основных химических законов; ознакомление с методологией химических расчетов формирование навыков оформления научной документации.

Задачи дисциплины:

В ходе изучения курса необходимо: теоретическое изучение законов превращения и взаимодействия органических веществ, методологии проведения химических реакций; освоить практику проведения лабораторных работ, научиться получению эмпирических данных и интерпретировать и оформлять результаты. Научить решать типовые задачи и составлять уравнения реакций, а также прогнозировать поведение веществ в различных средах, определять потенциальную опасность органических соединений и их влияние на живой организм; сформировать навыки химического мышления и работы с научной литературой у обучающихся.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

Основные особенности научного метода познания; основные понятия и законы, терминологию, органической химии. Порядок проведения эксперимента, способов экспериментального определения качественного и количественного состава проб, а также методов математической обработки

полученных результатов. Границы применимости инструментальных методов анализа вещественных доказательств.

уметь:

Пользоваться справочной литературой, находить необходимые данные. Применять современное измерительное оборудование, проводить эксперимент с высокой точностью и воспроизводимостью. Выбирать инструментарий для достоверного установления состава проб. Интерпретировать результаты анализа. Правильно подбирать методы исследования для получения необходимых данных. производить предварительное исследование образцов.

владеть:

Методами проведения информационного поиска в различных электронных и печатных базах данных. Техник постановки физического и химического эксперимента, методами обработки численных данных, способностью к самостоятельному анализу и обобщению экспериментальных данных. Навыками постановки исследовательских задач перед лабораториями и экспертами.

Учебный курс дисциплины «Спец. главы органической химии» базируется на знаниях, полученных при изучении «Химия», «Судебная медицинская экспертиза».

Для изучения дисциплины «Спец. главы органической химии» студентам необходимо иметь учебную литературу и методические указания по предмету. Изучать материал дисциплины следует в соответствии с тематическим планом.

Настоящее методическое пособие составлено в соответствии с действующей программой и призвано помочь студентам при изучении курса. Приступая к работе над пособием, студенту рекомендуется внимательно ознакомиться с содержанием программы по каждой теме, после чего приступить к изучению материала по предлагаемым в списке литературы учебникам и учебным пособиям.

Каждый студент должен выполнить две аудиторные контрольные работы. В данном пособии приведены примеры контрольных заданий. Каждый студент выполняет контрольную работу своего варианта.

К выполнению контрольной работы можно приступить только тогда, когда будет усвоена определенная часть курса и тщательно проработаны методические указания к решению типовых задач по соответствующей теме, приведенные в данном пособии. При оформлении контрольной работы необходимо придерживаться следующих правил:

- Контрольная работа должна быть написана ручкой разборчиво, без сокращений. На каждой странице следует оставлять поля для замечаний преподавателя.
- К каждой задаче необходимо правильно оформить данные представленные в условии, а затем дать краткий, но исчерпывающий ответ. При решении задач нужно приводить весь ход решения и математические преобразования. В конце работы ставится дата и подпись.

При самостоятельной работе студентов над предлагаемыми заданиями и задачами развиваются и закрепляются логическое мышление и навыки самостоятельной работы со справочной литературой, умение правильно составлять алгоритм и формулировать решение поставленной задачи.

Письменная контрольная работа рассчитана на 2 аудиторных часа. Для выполнения заданий обучающимся необходимо следующее материальное обеспечение:

1. персональные инженерные калькуляторы.

К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили контрольные работы, проделали лабораторные работы, предусмотренные программой, и представили отчеты по ним.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ

Теория строения органических соединений, связь химических свойств со структурой молекул.

Классификация, строение и номенклатура, типы изомерии, применение, основные представители алифатических, непредельных, ацетиленовых, диеновых углеводородов, карбоциклических соединений, полимеров, хладонов, аренов, гетероциклических соединений, азот, кислород и серусодержащих соединений.

Тема 2. Особенности протекания реакций органических соединений

Классификация реагентов и реакций в органической химии. Виды химических систем. Химические свойства алифатических, непредельных, ацетиленовых углеводородов, карбоциклических соединений, полимеров, хладонов, аренов, гетероциклических соединений, азот, кислород и серусодержащих соединений. Высокомолекулярные соединения и их роль в природе и технике. Совершенствование тушения полярных органических жидкостей с помощью фторсинтетических пенообразователей.

Тема 3. Экстракция

Основы метода. Виды экстракции. Растворимость веществ, полярные и не полярные растворители. Растворители, применяемые при экстракции. Квалификация растворителей. Оборудование для проведения экстракции из жидких, твердых и газообразных сред. Экстракция природных соединений. Методика проведения экстракции.

Экстракция веществ медицинского назначения из природного сырья. Применение экстракции при проведении различных видов анализа.

Тема 4. Хроматография

Сущность метода. Виды хроматографии. Препаративная и колоночная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Газовая хроматография. Подвижная и неподвижная фаза. Пробоподготовка. Хроматографическое оборудование. Методика проведения

хроматографического анализа. Интерпретация результатов хроматографического анализа. Разделение смесей энантиомеров, хиральная подвижная фаза, полярная неподвижная фаза.

Тема 5. Перекристаллизация

Основы метода. Растворимость веществ. Выбор растворителей. Оборудование для проведения очистки веществ. Методика проведения перекристаллизации и переосаждения.

Тема 6. Перегонка и сублимация

Сущность метода. Границы применимости метода. Дистилляция, ректификация. Диаграмма состояния вещества. Точка азеотропа. Оборудование. Методика проведения. Сублимация. Сущность метода. Оборудование. Методика проведения.

Тема 7. Масс-спектрометрия

Применение метода для идентификации органических веществ. Сущность метода. Методы ионизации: электронный удар, электроспрей, хемоионизация. Интерпретация масс-спектров, пики изотопных ионов, изотопное распределение, пик молекулярного иона, фрагментация. Масс-спектрометрия высокого разрешения, элементный анализ. Масс-спектрометры: виды, устройство, принцип работы.

Тема 8. ИК-спектроскопия

Использование метода для идентификации органических веществ. Сущность метода. Характеристические полосы. Обертон. Факторы, влияющие на положение полос. Коэффициент мольной экстинкции. Интерпретация ИК-спектров. Подготовка проб для анализа. Характеристика оборудования. Использование ИК-спектроскопии для идентификации полимеров, определения возраста материала, ИК-микроскопы.

Тема 9. ЯМР-спектроскопия

Сущность метода. Устройство и принцип работы ЯМР-спектрометра. Подготовка проб. Используемые растворители. Интерпретация ЯМР-спектров. Эффекты дезэкранирования функциональных групп. Задачи решаемые с помощью ЯМР-спектроскопии. Спектроскопия ЯМР ^{13}C и ЯМР ^{15}N , ЯМР ^3P . Двумерная спектроскопия. Характеристики дейтерированных растворителей. Изотопная метка. ЯМР томография.

ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Кондратьева, М. Л. Спец. главы органической химии: учебное пособие: специальность 40.05.03 Судебная экспертиза: допущено МЧС России / М. Л. Кондратьева, А. В. Кокшаров. - Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2019. - 122 с. (гриф)
2. Артеменко, А. И. Органическая химия: учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений / А. И. Артеменко. - 2-е изд., перераб. - Москва: Высшая школа, 2005. - 605 с.
3. Задачи по органической химии с решениями / А. Л. Курц. - М.: Бином.

Лаборатория знаний, 2006. - 264 с.

4. Грандберг, И. И. Органическая химия: учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. — Текст: электронный // Лань: ЭБС. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195669>

Дополнительная литература

5. Бёккер, Ю. Спектроскопия: учебник / Ю. Бёккер. — Москва: Техносфера, 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-94836-220-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12735.html>

6. Грандберг, И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия: учебное пособие / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 360 с. — Текст: электронный // Лань: ЭБС. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121459>

7. Спектральные методы анализа и идентификация органических веществ: учебно- методическое пособие /сост.: А. В. Кокшаров, М.Л. Кондратьева. - Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2017. - 42 с.

8. Органическая химия: учебное пособие в 2-х ч. Ч. 1 / сост.: М. А. Косарева [и др.]. - Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2016. - 96 с

9. Органическая химия: учебное пособие в 2-х ч. Ч. 2 / сост.: М. А. Косарева, А. В. Кокшаров, М. Л. Кондратьева. - Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2019. - 99 с.

10. Краткий справочник физико- химических величин / под ред. А. А. Равделя. - СПб.: "Иван Федоров", 2002. - 240 с.

11. Артеменко, А. И. Справочное руководство по химии / А. И. Артеменко. - М.: Высш. школа, 2003. - 367 с.

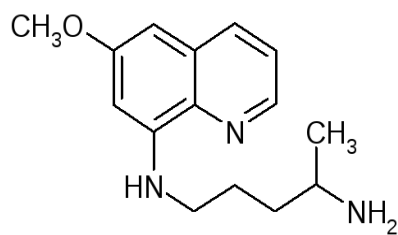
ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольные работы выполняется и оформляется в соответствии, с общими требованиями, предъявляемыми к выполнению контрольных работ.

При изучении курса «Спец. главы органической химии» студенты выполняют две аудиторные контрольные работы. Первая выполняется после завершения изучения раздела №1 «Физико-химические свойства органических веществ».

Примерный вариант задания:

1. Назовите соединение



2. Напишите уравнения реакций:

Бензол → этилбензол → хлорэтил-бензол → стирол → дибромэтил-бензол

3. Напишите реакцию Кучерова

4. Напишите две реакции получения ацетона

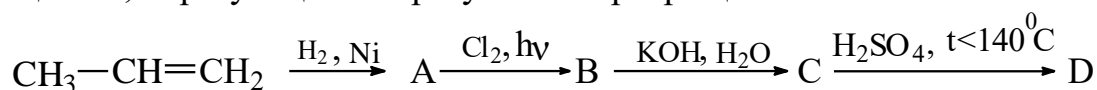
5. Укажите все изомеры для соединения с молекулярной формулой $C_3H_2Cl_4$

Вторая контрольная работа выполняется после завершения изучения раздела №3 «Спектральные методы анализа и идентификации органических веществ»

Примерный вариант задания:

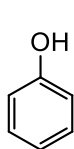
1. Составьте уравнения реакций:

а) превращений, укажите условия их протекания. Назовите органические вещества, образующиеся в результате превращений:

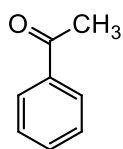


б) горения 2,2,5-триметилгексан и 2-метилбутанала.

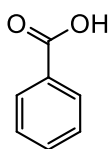
2. Какому из приведенных ниже соединений принадлежит ИК-спектр, показанный на рисунке? Объясните ваш выбор, расшифруйте спектр.



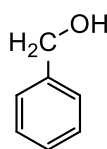
фенол



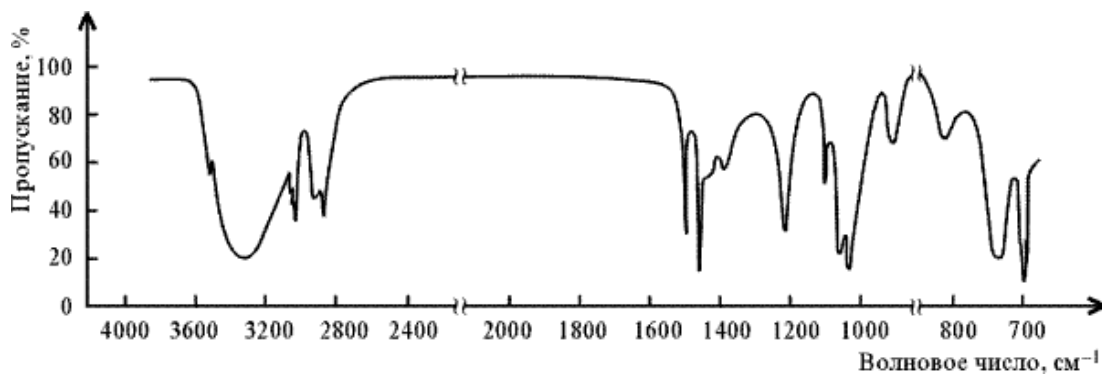
ацетофенон



бензойная
кислота



бензиловый
спирт



КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В современном образовательном процессе письменные студенческие работы оцениваются по целому спектру критериев, которые определяют рекомендуемую и итоговую оценку.

Общие критерии оценки письменных работ

Вне зависимости от типа письменной работы преподаватели руководствуются тремя общими критериями оценки: 1. Соответствие представленной работы теме и/или выданному заданию. 2. Качество выполнения каждого раздела (задания) письменной работы. Сюда относится качество содержания, оформление текстовой части, таблично-графического материала, отсутствие ошибок любых видов и т.п. 3. Степень самостоятельности выполнения письменной работы. Критерии оценки письменных работ отличаются в зависимости от типа представленного на проверку исследования. Очевидно, что для контрольных, курсовых, дипломных работ, рефератов применяются разные критерии оценки, что обусловлено разным научным уровнем исследования и различными требованиями к содержанию.

Критерии оценки контрольных работ.

Если контрольная работа состоит из различного рода задач и заданий, то применяются следующие критерии.

Базовые критерии оценки контрольной работы

Корректность решения и ответа Соответствие предложенного студентом решения условиям задачи или задания. Методы и приемы, которые были избраны, должны применяться корректно. Ответ должен быть правильным. Предложенное решение является правильным как с точки зрения правильности полученного ответа, так и в плане самого решения. Расчеты приемы, процедуры, методы, функции, которые применялись при решении, должны применяться правильно. Полученный ответ должен быть правильным с учетом всех условий, которые даны в контрольной работе.

Формализация задания

Условие задач, заданий или вопросов было корректно понято студентом, интерпретация исходных условий произведена корректно.

Студент при решении контрольной должен показать: – умение формализовать практические задачи, с которыми он может столкнуться в профессиональной деятельности – умение интерпретировать полученные в ходе анализа и расчетов результаты.

Применение полученных знаний для решения практических задач

При решении контрольной работы должны быть использованы знания, умения, навыки, которые были получены студентом в ходе обучения.

Студент должен показать, что обладает соответствующими навыками решения практических задач в результате использования теоретических знаний, полученных в ходе обучения.

Использование прикладных навыков

При решении контрольной должны быть использованы навыки аналитической работы, обоснования решений, логики, оценки полученных результатов.

Студент должен продемонстрировать, что умеет использовать навыки контрольно-аналитической работы, делать обоснованные выводы, используя в логику, критически оценивать полученные результаты.

Специальные критерии оценки контрольной работы

Студент продемонстрировал умение работать с литературой, проявляя при этом творческий подход к изучаемому материалу. Усвоены основные теоретические положения, правильно применены для решения задачи.

Самостоятельность

Студент выработал собственную точку зрения и продемонстрировал умение применять теоретические положения к конкретным событиям и явлениям реальной жизни. Студент способен самостоятельно, последовательно, аргументировано излагать изученный материал.

Дополнительно при проверке контрольной работы учитываются понимание существа вопросов контрольной работы, знание фактического материала, полнота и достаточность раскрытия вопросов, умение логично и ясно изложить материал. Оценка за контрольную работу обычно определяется согласно приведенным критериям.

Оценка отлично – студент выполнил контрольную работу согласно требованиям, в полном объеме, грамотно, своевременно. Уверенно решил все задачи и ответил на все задания. Оценка хорошо – студент выполнил контрольную работу согласно требованиям, в полном объеме, с небольшими корректировками, своевременно. Допущены незначительные ошибки, не искажающие решения, несущественные ошибки в терминологии. Оценка удовлетворительно – студент выполнил работу с ошибками, проявил недостаточное знание терминологии. Не верно понимает смысл описываемых процессов, но ход решения в целом верный. Оценка неудовлетворительно – студент выполнил работу с грубыми ошибками. Не владеет основной терминологией, не понимает смысл описываемых процессов. Не может предложить верный алгоритм решения.