

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Инженерный факультет

Утверждено:
на заседании кафедры ТХиМ
протокол № 13 от «21» апреля 2020 г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета

Зав. кафедрой  /Мухамедзянова А.А.

 /Мельникова А.Я

Рабочая программа дисциплины
Специальные главы органической химии

Вариативная часть

Программа бакалавриата

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) подготовки

Рациональное использование материальных ресурсов и химической техноло-
гии природного сырья

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная

Разработчик
к.х.н., доц



Ямансарова Э.Т.

Для приема 2020 г.

Уфа, 2020 г.

Составители: к.х.н., доц. Ямансарова Э.Т.



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 13 от « 21 » апреля 2020 г

Заведующий кафедрой ТХиМ



А.А. Мухамедзянова

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

—

_____,

протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

—

_____,

протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. Рейтинг план дисциплины	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемые компетенции
Знания	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию
	Знать фундаментальные законы и положения органической химии: - основные классы органических соединений и их взаимосвязь друг с другом; -Сырьевые источники и методы синтеза наиболее значимых представителей органических соединений; -факторы, влияющие на эффективность протекания органических реакций; -современные тенденции развития основного органического синтеза; -технологическое оборудование, применяемое в промышленности и в лабораторной практике; -технику безопасности при работе различными классами органических соединений	ОПК-2 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Знать: основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы.	ОПК-3 способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

Умения	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию
	Уметь: применять современные методы химии для решения практических задач; -использовать практические навыки для решения конкретной научной и производственной задачи; -на базе теоретических знаний формулировать задачу и предлагать пути ее решения; систематизировать и обрабатывать экспериментальные данные; -оформлять и представлять полученные результаты в виде рефератов и докладов на конференциях;	ОПК-2 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Уметь: использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы.	ОПК-3 способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы
Владения (навыки/ опыт деятельности)	Владеть навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию

	перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	
	Владеть понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области органической химии;	ОПК-2 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Владеть навыками использования полученных теоретических знаний в практической органической химии;	ОПК-3 способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Специальные главы органической химии» входит в вариативную часть профессионального цикла Основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии", профиль подготовки "Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии природного сырья". Данная дисциплина, прежде всего, находится в логической взаимосвязи с другими дисциплинами базовой части профессионального цикла, поскольку овладение знаниями по органической химии, ее теоретическими аспектами способствует успешному усвоению таких дисциплин как «Основы химии биоматериалов», «Высокомолекулярные соединения», «Физико-химические методы анализа природных материалов». Знания, приобретенные при изучении данной дисциплины, позволят профессионально решать самые актуальные задачи современной химии, в том числе в области медицинской технологии и фармакологии. При освоении данной дисциплины активно используются знания о возможностях использования современных информационных технологий в образовании и науке, приобретенная способность квалифицированного владения всеми видами научного общения (устного и письменного).

Дисциплина «Специальные главы органической химии», в свою очередь, помогает в освоении других модулей и дисциплин, таких как «Спец. главы органической химии» и др.

Целями освоения дисциплины «Специальные главы органической химии» являются: овладение знаниями в области теоретической и практической

органической химии с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания при планировании научного эксперимента, выборе методологии и интерпретации результатов. Значительный упор при изучении данной дисциплины делается на доступность сырьевой базы, промышленные и полупромышленные методы получения практически важных низкомолекулярных, олигомерных и высокомолекулярных соединений. Обсуждаются вопросы, касающиеся функциональных свойств материалов и полупродуктов для их получения. Знания, которые приобретает выпускник, касающиеся закономерностей протекания органических реакций для отдельных классов соединений, влияния условий и структуры на их эффективность, механизмов происходящих процессов позволят существенно повысить образовательный уровень выпускника, расширить области его трудоустройства (тонкий и промышленный органический синтез, вещества и материалы для медицины, другие области материаловедения). При освоении дисциплины «Органическая химия» бакалавр должен квалифицированно осуществлять поиск и анализ литературных данных в области фундаментальной и прикладной органической химии с целью дополнительного самостоятельного овладения знаниями для достижения максимальных результатов в освоении материала.

Бакалавр также должен приобрести навык в проведении научно-исследовательских работ в области химии и технологии органических веществ, синтетических и природных материалов, научиться анализу и обобщению результатов, принимать активное участие в научно-исследовательской работе. Учебная дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки ВО 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (квалификация «Бакалавр»), которыми должен обладать выпускник:

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

3.1. Объем учебной дисциплины

Очная форма обучения

Трудоемкость (ЗЕТ/час) – 8/288

Контактных часов - 147.2

лекций – 54

лабораторных – 72

Практических - 18

контроль – 54

экзамен – 4 сем.

СРС – 86.8

Предусмотрено выполнение курсовой работы

Заочная форма обучения
Трудоемкость (ЗЕТ/час) – 288
Контактных часов - 37.4
лекций – 14
лабораторных – 16
Практических - 4
контроль – 13
экзамен – 4 курс.
СРС – 237.6
Предусмотрено выполнение курсовой работы

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОК-7-способность к самоорганизации и к самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Не знает содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.

Второй этап (уровень)	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения;	Не умеет пользоваться приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования	Умеет пользоваться отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования	Умеет пользоваться системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.	Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	Не владеет приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.	Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.	Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.

ОПК-2 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовле-»	3 «Удовлетвори-тельно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»

компетенции	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	творительно»			
Первый этап (уровень)	Знать: методики, применяемые для различных видов трансформации органических веществ, общие методы эксперимента в органической и смежных областях химии	Затрудняется в определении наиболее приемлемых экспериментальных методов	Имеет представление об эффективности основных методов экспериментальной органической химии	Имеет представление о эффективности основных методов экспериментальной органической химии	Имеет четкое, целостное представление об эффективности основных методов экспериментальной органической химии
Второй этап (уровень)	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, определение методик и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин, решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам, знать основы эксперимента и ретросинтеза в органической химии	Умеет классифицировать вещества, умеет подбирать основные методики экспериментов в соответствии с классами органических соединений Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки при составлении схем	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, определять конкурентоспособность основных методик, используемых в органической химии Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии и предлагать основные методы синтеза изучаемых классов органических соединений	Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии, составлять и реализовывать простые схемы синтеза	Умеет прогнозировать результаты на основе выбранных экспериментальных методов, несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых

					курсов химии, вести направленный синтез и анализировать полученные соединения
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самостоятельно строить процесс овладения новыми знаниями в своей профессиональной области деятельности, основываясь на знаниях полученных про изучении физики, химии, биологии и других смежных наук.	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

ОПК-3 - способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»

Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
Второй этап (уровень)	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин формулировать основные учебные задачи по (базовым) химическим дисциплинам	Умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
		Умеет формулировать основные задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки	Умеет формулировать основные задачи из базовых курсов химии	Умеет формулировать и решать комбинированные задачи из базовых курсов химии	Умеет формулировать и решать задачи повышенной сложности из базовых курсов

					химии
Третий этап (уровень)	навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам, методами применения полученных знаний при решении практических профессиональных задач	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

Форма контроля:

Экзамен в 5 семестре

Шкала оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично»;

зачет: (5) семестр

Критерии оценки (в баллах):

- **80 -100 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

60 -79 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

Менее 60 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в

логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
5 семестр, зачет

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	Проверочная работа Контрольная работа
	Знать фундаментальные законы и положения органической химии: - основные классы органических соединений и их взаимосвязь друг с другом; - Сырьевые источники и методы синтеза наиболее значимых представителей органических соединений; - факторы, влияющие на эффективность протекания органических реакций; - современные тенденции развития основного органического синтеза; - технологическое обо-	ОПК-2 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Проверочная работа Контрольная работа Лабораторная работа Отчет

	рудование, применяемое в промышленности и в лабораторной практике; -технику безопасности при работе различными классами органических соединений		
	Знать: основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы.	ОПК-3 способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Проверочная работа Контрольная работа Лабораторная работа Отчет
Умения	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	Проверочная работа Контрольная работа
	Уметь: применять современные методы химии для решения практических задач; -использовать практические навыки для решения конкретной научной и производственной задачи; -на базе теоретических знаний формулировать задачу и предлагать пути ее решения; систематизировать и обрабатывать экспериментальные данные; -оформлять и представлять полученные результаты в виде ре-	ОПК-2 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Проверочная работа Контрольная работа Лабораторная работа Отчет

	фератов и докладов на конференциях;		
	Уметь: использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы.	ОПК-3 способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Проверочная работа Контрольная работа Лабораторная работа Отчет
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	Проверочная работа Контрольная работа
	Владеть понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области органической химии;	ОПК-2 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Проверочная работа Контрольная работа Лабораторная работа Отчет
	Владеть навыками использования полученных теоретических	ОПК-3 способностью использовать основные есте-	Проверочная работа Контрольная

	знаний в практической органической химии;	ственнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	работа Лабораторная работа Отчет
--	---	--	--

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса из разных разделов программы курса и задачи на установление структуры органического соединения разными методами

Примерные вопросы для экзамена:

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. природные источники карбоновых кислот. Методы синтеза: окисление углеводов, спиртов и карбонильных соединений. Синтезы с помощью магнийорганических соединений, малонового и ацетоуксусного эфира, гидролиз нитрилов. синтез уксусной кислоты из метанола. Физические свойства карбоновых кислот. Водородные связи и образование димерных ассоциатов. Химические свойства. Кислотность, ее зависимость от характера и количества заместителей в алкильной цепи. Производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Взаимопревращения производных карбоновых кислот. Восстановление и галогенирование кислот (реакция Геля-Фольгарда-Зелинского). Высшие карбоновые кислоты: маргаринавая, пальмитиновая, стеариновая. Ароматические карбоновые кислоты, получение и реакции замещения в ароматическом кольце. Основные пути использования карбоновых кислот. Синтез термостойких полимеров из поликарбоновых кислот и их производных.

Производные карбоновых кислот. Соли: реакции декарбоксилирования (термический и каталитический варианты, реакция Колбе). Действие галогенов на серебряные соли (реакция Бородин-Хундикера). Мыла. Хлорангидриды. Реакции с нуклеофилами, магнийорганическими соединениями. Реакция Розенмунда-Зайцева. Использование хлорангидридов как реагентов для ацилирования. Сложные эфиры: Восстановление каталитическое, комплексными гидридами металлов, по Буво-Блану. Реакции переэтерификации и сложно-эфирной конденсации. Ангидриды карбоновых кислот: реакции ацилирования, реакция Перкина.

Амиды. Кислотно-основные свойства. Восстановление в амины, перегруппировка Гофмана. Превращение гидразидов, азидов и гидроксамовых кислот. Реакция с азотистой кислотой. Взаимопревращения амидов и нитрилов.

Нитрилы. Каталитическое гидрирование, восстановление алюмогидридом лития, взаимодействие с реагентами Гриньяра. Амидины.

Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и классификация. Методы синтеза: окисление циклоалканов и циклоалкенов, ациклических спиртов и кетонов, ароматических и алкилароматических углеводов, гидролиз моно- и динитрилов, синтезы с использованием малонового и ацетоуксусного эфиров. Получение щавелевой кислоты из формиата натрия. Химические свойства. Кислотные свойства и их зависимость от взаимного расположения карбоксильных групп. Щавелевая кислота: реакции декарбоксилирования, декарбонилирования, окисления. Диэтилоксалат, реакции сложноэфирной конденсации и их синтетическое использование. Ма-

лоновая кислота, декарбоксилирование, причины повышенной легкости его протекания, конденсация с карбонильными соединениями (реакция Кневенагеля), присоединение по активированной краткой связи (реакция Михаэля), алкилирование и окислительная конденсация натрмалонового эфира, превращение продуктов этих реакции в карбоновые кислоты (синтезы Конрада). Янтарная и глутаровая кислоты: образование ангидридов и имидов. Сукцинимид и его применение. Фталевая кислота и ее производные, фталевый ангидрид и его применение в химии полимерных материалов. Синтез пластификаторов и репеллентов на его основе. Фталимид и его использование для синтеза аминов (реакция Габриеля) и антраниловой кислоты. Терфталевая кислота, диметилтерефталат и их использование.

Угольная кислота. Фосген, мочевины и ее производные. Сложные эфиры угольной кислоты, изоцианаты, уретаны, семикарбазид, ксантогенаты. Гуанидин, причины высокой активности. Практическое использование производных угольной кислоты.

Непредельные моно- и дикарбоновые кислоты *Классификация непредельных монокрбоновых кислот.* Синтез непредельных карбоновых кислот. Электронное строение, взаимное влияние карбоксильной группы и $C=C$ -связи в химических реакциях. Присоединение воды, аммиака, галогенводородов, причины ориентации в этих реакциях. Методы получения и использования акриловой, метакриловой кислот и их производных. Плексиглас. Олеиновая, линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты. Природные источники и практическое применение. Понятие о простагландинах, липидах. Жиры, олифы и другие высыхающие масла. Способы получения малеиновой кислоты и ее ангидриды. Стереои́зомерия и взаимопревращения малеиновой и фумаровой кислот, влияние стереои́зомерии на химические свойства. Ацетилендикарбоновая кислота, использование ее в синтезах в качестве диенофила в реакции Дильса-Альдера.

Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы и ее электронно-акцепторный характер. Номенклатура и классификация нитросоединений. Способы получения: реакция Коновалова, обмен галогена на нитрогруппу, окисление аминов, синтез ароматических соединений из аминов через соли диазония. Химические свойства. Каталитическое гидрирование, восстановление в кислой, нейтральной и щелочной средах. Кислый характер водородного атома и связанные с этим свойства алифатических нитросоединений (галогенирование, нитрозирование и идентификация с его помощью строения алкильного радикала). Реакции конденсации с карбонильными соединениями и присоединения по активированным $C=C$ -связям. Таутомерия нитросоединений и реакции аци-формы: гидролиз, перегруппировка в гидроксамовые кислоты. Нитроуксусный эфир и его применение в синтезе аминокислот. Свойства ароматических нитросоединений. Влияние нитрогруппы на скорость и ориентацию электрофильного и нуклеофильного замещения. Радикальное замещение нитрогруппы.

Нитрозосоединения. Таутомерия, димеризация, реакции конденсации. Фенилгидроксиламин, азоксибензол и их перегруппировки. Гидразобензол, бензидиновая и семидиновая перегруппировка.

Амины. Классификация, номенклатура. Электронное строение аминогруппы, влияние радикала, связанного с азотом. Методы получения аминов. Нуклеофильное замещение в галоген-, гидрокси- и аминопроизводных алифатических и ароматических углеводородов, восстановление нитросоединений, азотосодержащих производных карбонильных и карбоксильных соединений, перегруппировка амидов (реакция Гофмана), азидов (перегруппировка Курциуса), гидразидов карбоновых кислот (реакция Лоссена). Физические свойства аминов и их спектральные характеристики. Химические свойства. Зависимость кислотности и основности от природы углеводородного радикала. Взаимодействие с электрофильными реагентами: алкилирование, гидроксиалкилирование, ацилирование, взаимодействие с азотистой кислотой. Окисление алифатических и ароматических аминов. Четвертичные аммонийные соли, методы получения, строение, использование в качестве катализаторов фазового переноса. Реакции разложения четвертичных аммонийных оснований и окисей аминов (реакции Гофмана и Коупа). Енамины. Свойства ароматических аминов. Алкилирование и сульфенирование ароматических аминов. Сульфаниловая кислота и сульфаниламидные препараты. Ацилирование ароматиче-

ских аминов в качестве защитной функции. Нитрозирование и диазотирование ароматических аминов. Синтез гетероциклических соединений из *o*-фенилендиамина и *o*-аминофенола. Полиамины, применение в качестве мономеров.

Диазо- и азосоединения. Получение диазотированием ароматических аминов (реакция Грисса). Электронное строение, катион диазония как электрофильный реагент. Взаимопревращения различных форм азосоединений. Реакции солей диазония, протекающие с выделением азота. Реакции Зондмейера, Несмеянова. Реакции солей диазония, протекающие без выделения азота. Азосочетание. Синтез красителей (метилоранж, Конго-красный). Восстановление солей диазония и азосоединений. Синтез производных гидразина и аминов. Арилирование ароматических соединений с помощью солей диазония. Азосоединения жирного ряда: диазометан, диазоуксусный эфир, синтезы на их основе.

Гидроксикислоты. Номенклатура и классификация. Алифатические гидроксикислоты: синтезы из непредельных, галоген-, кето- и аминокарбоновых и дикарбоновых кислот, многоатомных спиртов, гидроксиальдегидов и гидроксинитрилов. Синтез-гидроксикислот по Реформатскому. Природные источники и важнейшие представители класса. Гликолевая, молочная, яблочная, винная, лимонная кислоты. Химические свойства, стереохимия гидроксикислот. Реакции, протекающие с сохранением и обращением хирального центра.

Ароматические гидроксикислоты. Получение из фенолята и солей нафтолов по Кольбе-Шмиту, взаимодействие солей гидроксibenзойных кислот. Получение простых и сложных эфиров, реакции азосочетания. Салициловая кислота, аспирин, салол.

Альдегидо- и кетокислоты. Номенклатура и классификация. α -альдегидо- и кетокислоты. Методы получения и химические свойства. β -альдегидо- и кетокислоты. Получение сложных эфиров по реакции Кляйзена. Ацетоуксусный эфир, его С-Н-кислотность и таутомерия, двойственная реакционная способность и использование в синтезе кетонов и карбоновых кислот. Конденсация с карбонильными соединениями и присоединение по С=С-связям (реакция Михаэля). Взаимодействие с бисульфитом натрия, цианистым водородом, гидроксиламином и производными гидразина. Реакции бромирования, нитрозирования, азосочетания, ацетилирования, взаимодействие с реагентами Гриньяра и диазометаном.

Углеводы, аминокислоты, белки. Углеводы. Номенклатура и классификация. Моносахариды. Стереои́зомерия, конфигурационные ряды. Кольчато-цепная таутомерия, мутаротация. Реакции окисления, восстановления, ацилирования, алкилирования, образование фенолгидразонов и озазонов, взаимодействие сахаров. Ди- и полисахариды. Волокна с сахарным мономерным звеном. Ангидросахарные мономеры и полимеры на их основе.

Аминокислоты. Номенклатура и классификация. Природные аминокислоты, стереохимия и конфигурационные ряды. **α -Аминокислоты:** синтезы из альдегидов и кетонов через циангидрины, из малонового, ацетоуксусного и нитроуксусного эфиров, галоген- и кетокарбоновых кислот. **β -Аминокислоты:** синтезы из непредельных и дикарбоновых кислот. Кислотно-основные свойства аминокислот и зависимость их от рН среды. Образование производных по карбоксильной и аминогруппе, бетаины. Взаимодействие с азотистой кислотой. Превращения аминокислот при нагревании и их зависимость от взаимного расположения функциональных групп. Пептидный синтез. Капролактамы. Полипептиды. Антраниловая и *n*-аминобензойная кислоты: методы получения, свойства и пути использования. Белки. Классификация. Методы доказательства полипептидного строения, установление аминокислотного состава и последовательности аминокислотных фрагментов в полипептидной цепи.

Гетероциклические соединения Общие представления и классификация гетероциклов. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол). Общие методы синтеза. Взаимопревращения. Зависимость степени ароматичности и свойств гетероциклов от природы гетероатома. Реакции гидрирования и окисления. Фурфурол, тиофен-2-альдегид и пирролидин. Кислотные свойства пиррола. Конденсация пиррола с формальдегидом и муравьиной кислотой. Пиррол-2-альдегид и его превращение в порфирин. Структура хлорофилла и гемоглобина. Индол и его производные. Синтез индола по реакции Фишера. Химические свойства индола. Природные соединения ряда индола, индиго, кубовое крашение.

Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами азота, кислорода и серы. Пирозол, имидазол, триазол, тетразол, оксазол, тиазол. Основные методы синтеза и химические свойства.

Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин и его гомологи. Номенклатура и изомерия производных. Ароматичность и основность пиридинового цикла. Реакции, протекающие по атому азота. Взаимодействие пиридина с окислителями и гидрирование. Влияние гетероатома на реакционную способность пиридинового цикла. Реакции электрофильного замещения в пиридине и его N-окиси. Реакции нуклеофильного замещения водорода и атомов галогена. Реакции метилпиридина, гидроксипиридина и аминопиридина, таутомерия гидроксипиридина.

Хинолин и его простейшие производные. Синтез хинолина по Скраупу и Дебнеру-Миллеру. Реакции хинолина. Исохинолин. Природные соединения-производные пиридина.

Шестичленные азотсодержащие гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин, его синтез и реакции. Урацил, цитозин, тимин, пуридин, кофеин, мочевая кислота. Понятие о нуклеотидах и нуклеиновых кислотах.

Образец экзаменационного билета:

Башкирский государственный университет

Инженерный факультет

Кафедра технической химии и материаловедения

Направление «Химия, физика и механика материалов», профиль «Медицинские и биоматериалы»

Вариативная часть, обязательные дисциплины

«Специальные главы органической химии»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Общая химия моно- и дикарбоновых кислот алифатического и ароматического ряда. Изменение кислотных свойств в зависимости от радикала у карбоксильной группы.
2. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в пиридине. Факторы, влияющие на скорость и ориентацию в этих реакциях.
3. Установите структуру соединения формулы $C_5H_{11}NO$, имеющего в ПМР-спектре дублет при 1,18 м.д., септет при 2,2 м.д. и два уширенных синглета при 2,8 и 3,01 м.д. с соотношением интенсивностей 3:1. В ИК-спектре данное соединение наряду с другими имеет характеристические частоты при 1680 и 3220 cm^{-1} . Получите данное соединение из изопропилового спирта..

Составитель: к.х.н., доц.

Ямансарова Э.Т.

Зав. кафедрой ТХМ

Мухамедзянова А.А.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Задания для самостоятельных работ

Описание задания:

Самостоятельные (проверочные) работы проводятся после каждого практического занятия по определенной тематике с целью оценить степень усвоения лекционного материала и способность студента применять его при решении задач разного уровня, для закрепления пройденного материала в качестве текущего контроля. Программа дисциплины разбита на 4 крупных темы, которые, в свою очередь на более мелкие подтемы. В течение семестра проводится 8 самостоятельных (проверочных) работ, которые распределены по модулям дисциплины. Каждый из 14 вариантов проверочной работы содержит 4-5 задач. Обязательно каждый вариант содержит задания на номенклатуру соединений, методы синтеза, химические свойства, цепочки превращений.

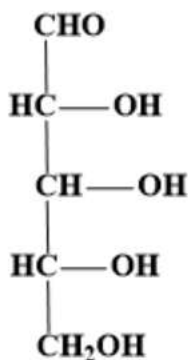
Самостоятельная работа №1

«Химия углеводов»

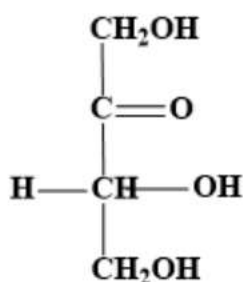
Вариант 1

1. К каким группам моносахаридов можно отнести следующие соединения:

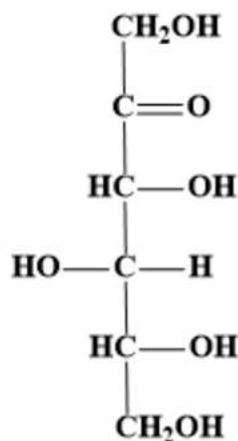
а)



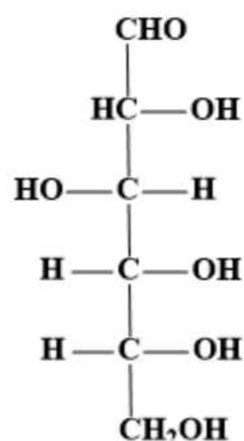
б)



в)



г)



Какие из них являются альдозами и кетозами? Для гексоз постройте формулы Хеуорса.

2. Напишите схемы окисления до альдоновых кислот:

а) D-рибозы; б) D-маннозы. Назовите их.

3. Напишите схему образования сахарозы из моносахаридов. К какому типу сахаров она относится?

4. Напишите схему гидролиза крахмала (амилозы). Какие продукты образуются промежуточно? Что получается при полном гидролизе?

Самостоятельная работа № 2

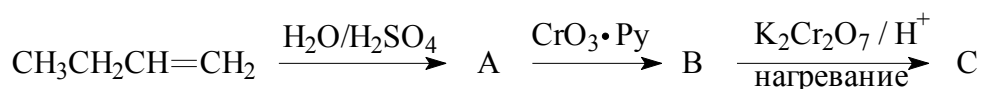
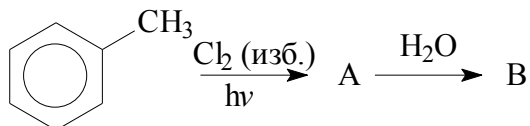
Номенклатура карбоновых кислот и их синтез

Вариант 1

1. Назвать соединения по систематической и рациональной номенклатуре.



2. Какие продукты получают в серии следующих превращений:



3. Какая из кислот является более сильной:

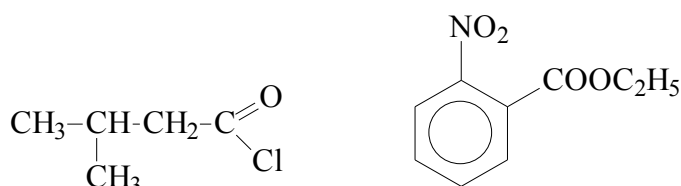


и объясните почему.

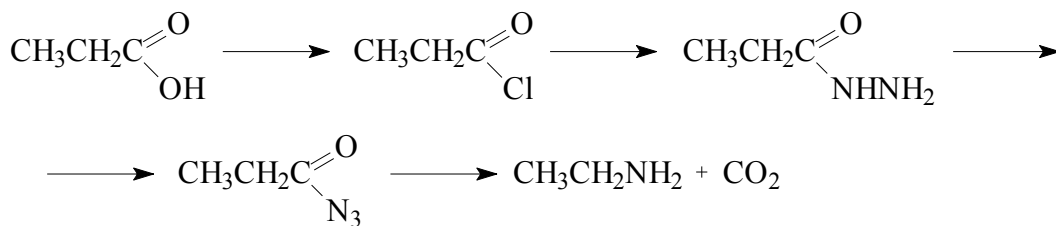
4. Предложите схему синтеза пропионовой кислоты из этилбромида.

Самостоятельная работа № 3 Свойства производных карбоновых кислот Вариант 1

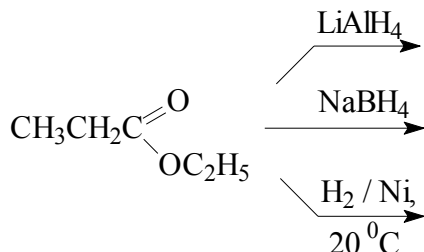
1. Назовите соединения:



2. С помощью каких реагентов можно осуществить следующие превращения:



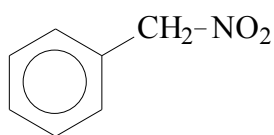
3. Пройдут ли следующие превращения, и что в результате образуется:



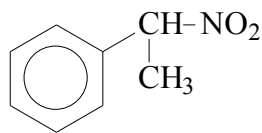
4. Предложите метод синтеза хлорангидрида пропановой кислоты из бутена-2.

Самостоятельная работа № 4 Синтез и свойства нитросоединений Вариант 1

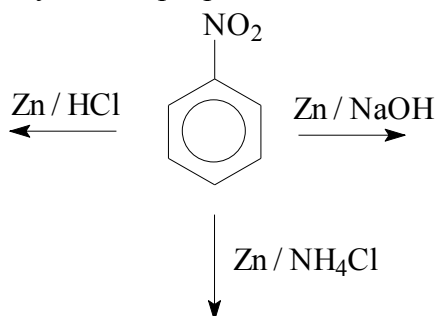
1. Как можно различить соединения:



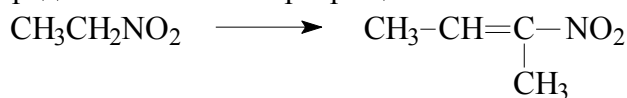
и



2. Что получится в результате следующих превращений



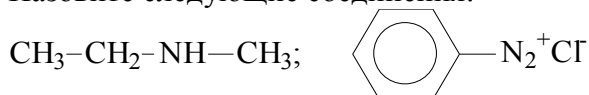
3. Предложите способ превращения. Можно взять любой подходящий реагент.



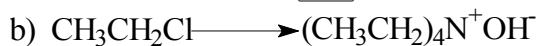
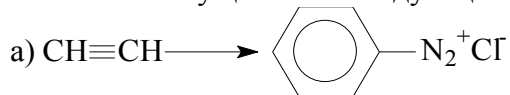
4. Предложите метод синтеза м-нитрозофенола из 1,6-дибромгексана.

Самостоятельная работа № 5 Амино-, азо- и диазосоединения Вариант 1

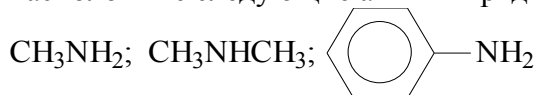
1. Назовите следующие соединения:



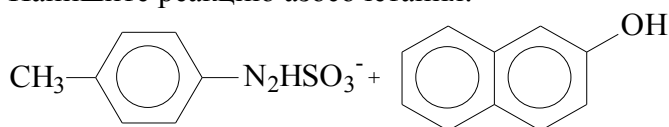
2. Как можно осуществить следующие синтезы:



3. Расположите следующие амины в ряд по увеличению основности:



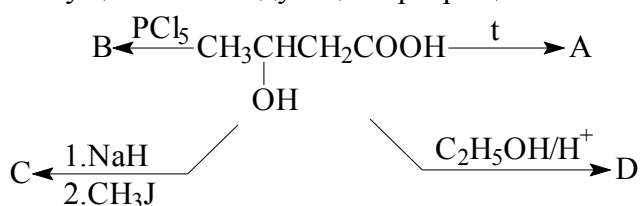
4. Напишите реакцию азосочетания:



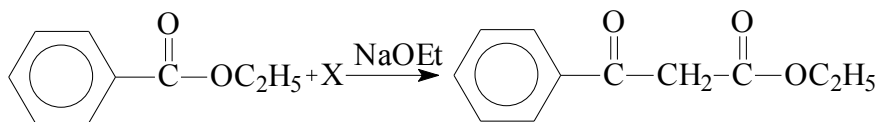
5. Установите структуру соединения формулы $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$, если при обработке его HNO_3 (конц) образуется соединение формулы $\text{C}_8\text{H}_8\text{N}_4\text{O}_6$, которое не способно вступать в реакцию с HNO_2 без нагревания

Самостоятельная работа №6 «Гидрокси-, оксо- и аминокислоты» Вариант 1

1. Осуществите следующие превращения:



2. Что следует взять в качестве второй компоненты реакции:



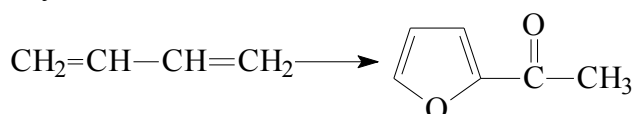
3. Синтезируйте с помощью ацетоуксусного эфира масляную кислоту.
 4. Предложите метод синтеза β -гидроксивалериановой кислоты из цикlopентанола.
 5. Установите структуру соединения формулы $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$, которое при нагревании дает соединение формулы $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$, превращающееся в исходное соединение при взаимодействии с подкисленной водой.

Самостоятельная работа №7

Пятичленные гетероциклы

Вариант 1

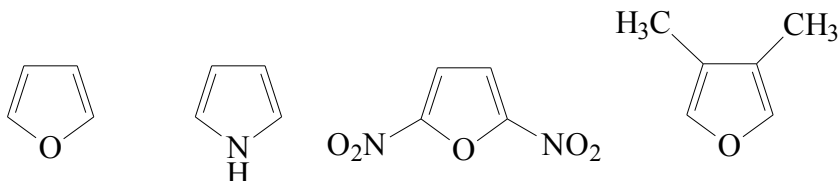
1. Осуществите синтез



2. Что получится в результате следующих превращений



3. Расположите следующие вещества в ряд по увеличению активности в реакциях электрофильного замещения



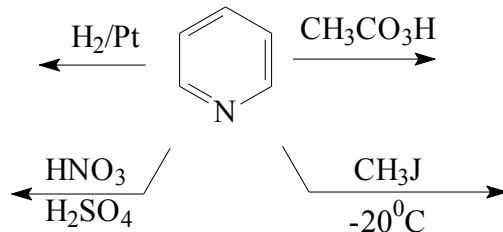
4. Установите структуру соединения формулы $\text{C}_5\text{H}_6\text{S}$, если оно нитруется $\text{HNO}_3 / \text{H}_2\text{SO}_4$, а полученное нитропроизводное при взаимодействии с H_2 / Pd дает *H*-аминопентан

Самостоятельная работа 8

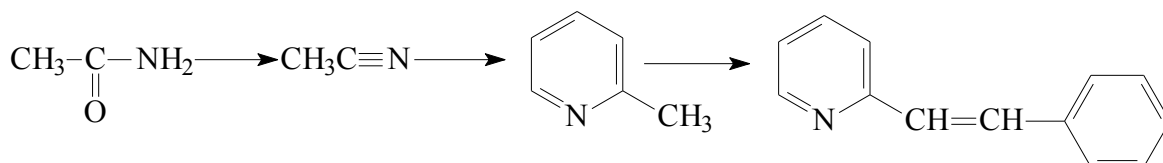
Шестичленные гетероциклы

Вариант 1

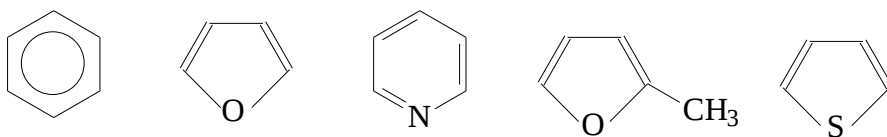
1. Что получится в результате следующих превращений:



2. Как осуществить следующие превращения:



3. Расположите вещества по увеличению активности в реакциях электрофильного замещения:



4. Предложите метод синтеза хинолина из нитробензола и глицирина.

Задания для контрольной работы

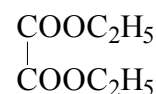
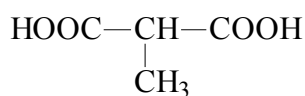
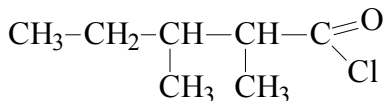
Описание контрольной работы:

Контрольные работы проводятся с целью оценить степень усвоения лекционного материала и способность студента применять его при решении задач разного уровня, для закрепления пройденного материала в качестве рубежного контроля. При изучении дисциплины в течение семестра проводится 4 контрольных работы, которые распределены равномерно по модулям дисциплины. Каждый из 14 вариантов контрольной работы содержит 8 задач. Обязательно каждый вариант содержит задания на номенклатуру соединений, методы синтеза, химические свойства, цепочки превращений и спектральную задачу.

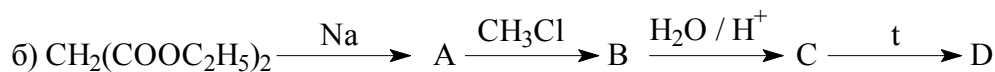
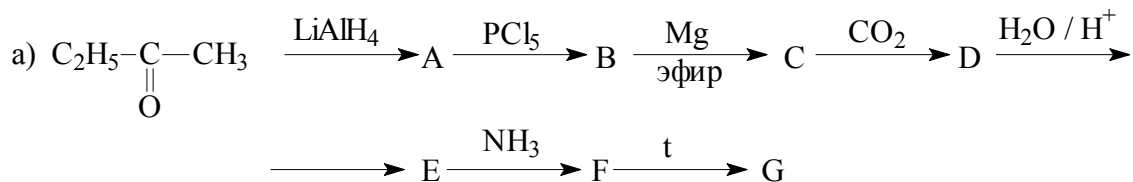
Пример варианта контрольной работы:

Контрольная работа № 1 Моно- и дикарбоновые кислоты Вариант 1

1. Назовите следующие соединения:



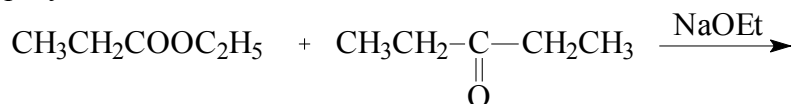
2. Напишите формулы промежуточных и конечных веществ.



3. Как осуществить следующие превращения:



4. Что получится в результате взаимодействия:



5. Предложите схему синтеза:

а) нитрила бутановой кислоты из этилацетата;

б) β-фенилпропионовой кислоты из толуола и малонового эфира.

6. Кислота, имеющая состав $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$, взаимодействует с хлором в присутствии фосфора и образует соединение $\text{C}_5\text{H}_9\text{ClO}_2$. Натриевая соль исследуемой кислоты при нагревании с твердым NaOH образует н-бутан. Определите строение этой кислоты.

7. Какие были выполнены превращения с малоновым эфиром, если полученное в результате соединение имеет четыре углеродных атома, обесцвечивает бромную воду и содержит карбоксильную группу.

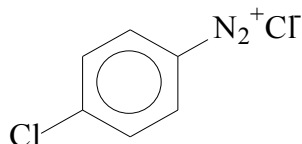
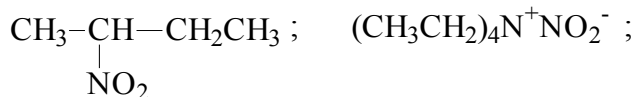
8. Какова структура исходного соединения, если при его нагревании образовалось органическое соединение формулы $C_5H_8O_2$, имеющее в ИК спектре полосы поглощения при 1340, 1420, 1780 cm^{-1} . В ЯМР 1H присутствуют дублет при 1,18 м.д., мультиплет при 1,52 м.д., триплет при 2,36 м.д., мультиплет при 3,89 м.д.

Контрольная работа №2

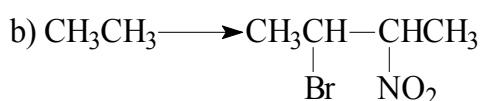
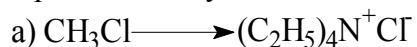
«Азотсодержащие производные органических соединений»

Вариант 1

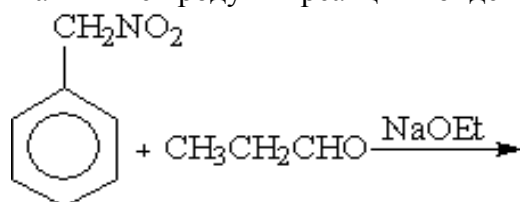
1. Назовите соединения:



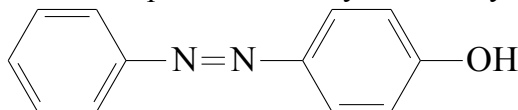
2. Предложите пути синтеза:



3. Напишите продукты реакции конденсации:

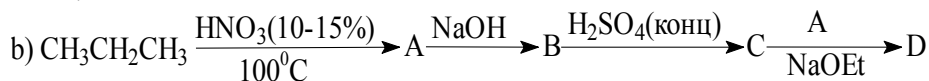
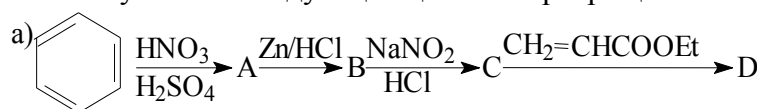


4. Как из нитробензола получить следующее соединение:

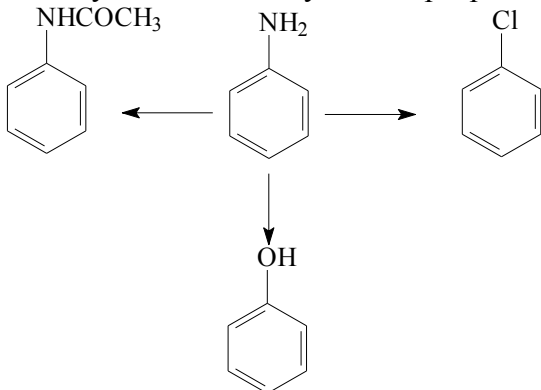


5. Установите структуру соединения формулы $C_3H_7NO_2$, если известно, что оно реагирует со щелочами, а продукт его взаимодействия с HNO_2 гидролизу не подвергается.

6. Что получится в следующей цепочке превращений:



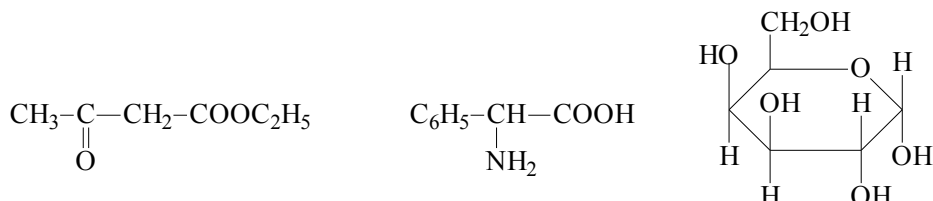
7. Как осуществить следующие превращения:



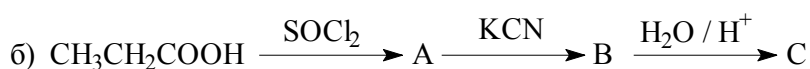
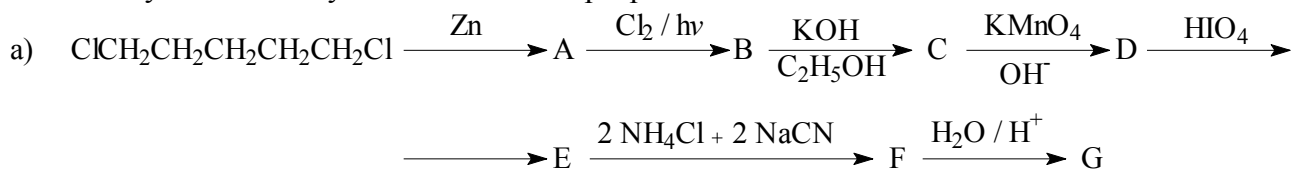
8. Установите структуру соединения формулы $C_6H_{13}NO_2$, имеющие в ИК-спектре полосы поглощения при 1340, 1450, 1520, 2980 cm^{-1} , в ЯМР 1H спектре присутствуют два триплета при 0.96 и 1.03 м.д., четыре мультиплета при 1.36; 1.42; 1.54; и 4.46 м.д., соотношение интенсивностей 3:3:2:2:2:1.

Контрольная работа № 3
«Функциональные производные карбоновых кислот и углеводов»
Вариант 1

1. Назовите следующие соединения:



2. Что получится в следующих цепочках превращений:



3.

Предложите схемы синтеза:

- а) *para*-аминобензойной кислоты из бензола;
 б) 2,4-гексадиен-1,6-дионовой кислоты из глюкозы.

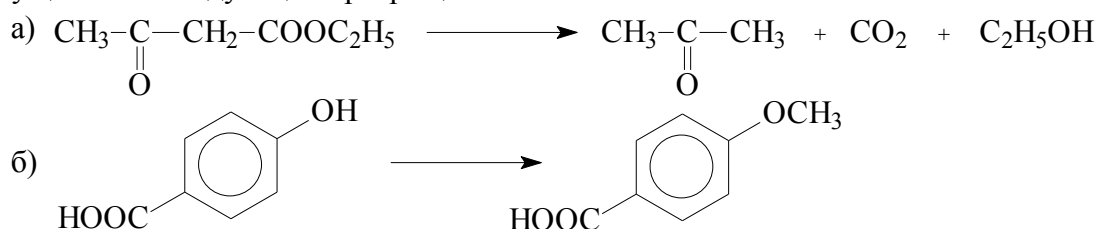
4. Какова структура трипептида, содержащего глицин, аланин и валин, если при частичном гидролизе его образуется дипептиды val-gly, gly-ala. Осуществите его синтез из аминокислот.

5. Что получится при взаимодействии α -(D)-глюкопиранозы с:

- 1) CH_3OH/HCl ;
- 2) $NH_2NHC_6H_5$;
- 3) HI .

6. Определите структуру соединения брутто-формулы $C_8H_8O_3$, если известно, что оно вступает в реакцию этерификации с 1 молем CH_3OH в присутствии H_2SO_4 , бромруется $P+Br_2$, при действии HIO_4 дает один моль CO_2 , а при окислении $KMnO_4$ и последующем ацетилировании – ацетилсалициловую кислоту.

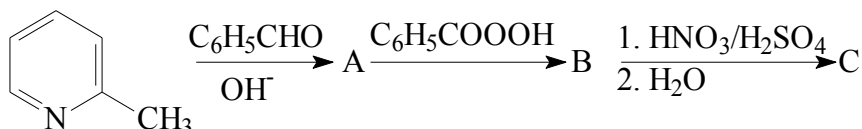
7. Как осуществить следующие превращения:



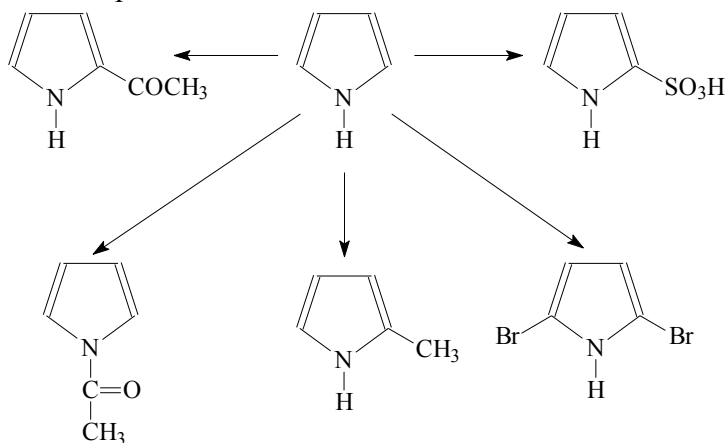
8. Установите структуру соединения формулы $C_6H_{12}O_2$, имеющие в ИК-спектре полосы поглощения 1380, 1387, 1470, 1735, 2950 cm^{-1} . В ЯМР 1H спектре присутствуют дублет при 1.06 м.д., триплет при 1.25 м.д., мультиплет при 1.06 м.д., квадруплет при 4.12 м.д.

Контрольная работа № 4
«Гетероциклы»
Вариант 1

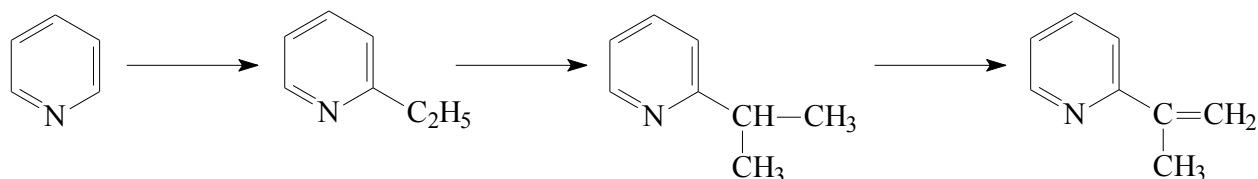
1. Получите 2,5-диметилфуран из этанола.
2. Укажите продукты реакции:



3. Проставьте реагенты над стрелками



4. Расположите тиофен, пиррол, фуран и бензол в ряд по повышению реакционной способности в реакциях электрофильного замещения.
5. Объясните механизм взаимодействия фурана с *para*-хлорфенилдиазоний хлоридом. Способен ли в такие же реакции вступать бензол.
6. Объясните, почему в индоле замещение по электрофильному типу протекает в положение 3. Приведите пример реакции.
7. Как осуществить следующие превращения:



8. Установите структуру соединения формулы $C_5H_4O_2$, имеющего в ИК спектре полосы поглощения при 1725 и 2760 cm^{-1} . В ПМР спектре присутствуют дублет при 7,09 м.д., дублет дублетов при 7,16 м.д., дублет при 6,23 м.д., синглет при 9,84 м.д.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах):

- 80-100 баллов выставляется студенту, если полностью решены 6-8 заданий, в том числе в обязательном порядке задача на установление структуры;

- 50-79 баллов выставляется студенту, если решены не менее 50 % заданий, в том числе цепочки превращений, спектральная задача решена, но имеются недочеты;
 - 30-49 баллов выставляется студенту, если решены не менее 30 % заданий и имеются существенные ошибки в решении задач, но общая тенденция правильная;
 - 0-29 баллов выставляется студенту, если имеются грубые ошибки в выполнении заданий.
- Затем эти баллы пропорционально переводятся в баллы рейтинга за конкретную контрольную работу

Задания для коллоквиума

Описание заданий для коллоквиума:

Коллоквиумы проводятся в виде собеседования в устно-письменной форме с целью оценить степень усвоения лекционного материала и способность студента применять его при решении задач разного уровня, для закрепления пройденного материала в качестве текущего контроля. При изучении дисциплины в течение семестра проводится 7 коллоквиумов, которые распределены по модулям дисциплины. Каждый студент в подгруппе обязан решить письменно один из 14 вариантов, который содержит 6-8 задач. Обязательно каждый вариант содержит задания на номенклатуру соединений, методы синтеза, химические свойства, цепочки превращений и спектральную задачу. Далее следует собеседование с преподавателем по двум теоретическим вопросам. При необходимости преподаватель задает дополнительные вопросы для возможности объективного оценивания.

Коллоквиум №1 «Химия углеводов»

1. Классификация сахаров
2. Моносахариды

Альдо- и кетосахароза, принадлежность к D - и L- ряду относительно глицеринового альдегида.

Кольчато-цепные таутомерные превращения сахаров, мутаротация? 'gbvthbpfwbz.

Реакции окисления и восстановления углеводов

Реакции окисления и восстановления углеводов.

Ацилирование, Алкилирование, реакция удлинения и укорочения цепи.

Образование фенилгидразонов, озаонов и оксимов.

3. Ди- и полисахариды

Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара

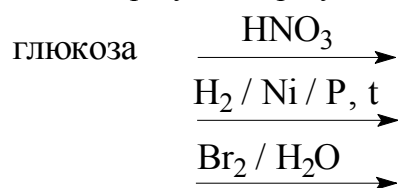
Целлюлоза

Крахмал

Хитин

Задачи к коллоквиуму №1 «Химия углеводов» Вариант №1

1. Что образуется в результате следующих превращений

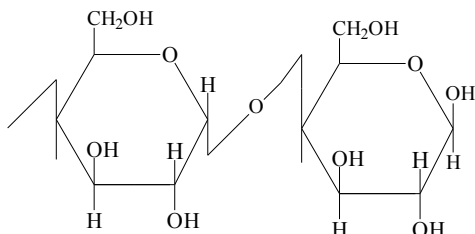


2. Как осуществить следующие превращения:

- ГЛЮКОЗА $\longrightarrow$ альдопентоза
- $\longrightarrow$ пента—О—ацетилглюкоза
- $\longrightarrow$ фенилозозонглюкозы

3. Как из альдопентозы получить 1 моль муравьиного альдегида, 3 моль муравьиной кислоты и CO_2

4. Назовите соединение



И в левую и в правую часть входят галактоза

5. Установите структуру соединения формулы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, имеющего в твердом состоянии в ИК спектре полосы поглощения при 3500 см^{-1} , а в ЯМР спектре мультиплеты в области 3,2 – 3,5 и 4,8 – 5,0 м.д., имеется также дублет в области 5,3 м.д., характерный для ацетального протона. В растворе в спектре ИК появляется сигнал при 1725 см^{-1} , а в ЯМР при 9,6 м.д.

6. С помощью каких реакций можно подтвердить строение целлобиозы?

Коллоквиум № 2

«Синтез и свойства карбоновых кислот и их производных»

Монокарбоновые кислоты

1. Номенклатура монокарбоновых, дикарбоновых и непредельных кислот

2. Методы синтеза:

- а) Методы синтеза с использованием реакции окисления;
- б) через металлорганические соединения;
- в) основанные на гидролизе;
- г) с применением окиси углерода, малонового эфира;
- д) специфические методы синтеза уксусной и муравьиной кислот;
- е) приемы позволяющие получить карбоновые кислоты с большей длиной цепи.

3. Химические свойства карбоновых кислот:

- а) зависимость силы кислоты от строения алкильного и арильного остатков;
- б) образование солей и галогенангидридов;
- в) сложные эфиры и ангидриды кислот обратимость реакции этерификации и условия ее сдвига;
- г) азотосодержащие производные карбоновых кислот;
- д) реакции восстановления и галогенирования карбоновых кислот.

4. Свойства производных карбоновых кислот

- а) соли, реакции декарбоксилирования, мыла;
- б) реакции хлорагидридов, хлористый бензоил, синтез и значение;
- в) эфиры карбоновых кислот. Омыление, переэтерификация, восстановление, реакции конденсации;
- г) ангидриды и амиды карбоновых кислот, методы их получения и свойства;
- д) нитрилы, синтез, реакции гидрирования, омыления, взаимодействие с реагентами Гриньяра. Амидины.

Дикарбоновые кислоты

1. Номенклатура.

2. Методы синтеза:

- а) реакции окисления спиртов, циклоалканов, ароматических углеводородов, кетонов и альдегидов;
- б) гидролиз динитрилов;
- в) синтеза на основе натрмалонового эфира;
- г) синтеза на основе ацетоуксусного эфира.

3. Химические свойства:

- а) кислотные свойства;
- б) реакции щавелевой кислоты;
- в) реакции малоновой кислоты и малонового эфира;
- г) реакции янтарной и глутаровой кислоты;
- д) фталевая кислота и её производные.

4. Производные угольной кислоты:

- а) синтез и реакции фосгена;
- б) мочевины и её производные;
- в) сложные эфиры угольной кислоты;
- г) изоцианаты уретаны;
- д) семикарбазид, гуанидин.

Непредельные монокарбоновые кислоты:

- а) методы получения α, β -непредельных карбоновых кислот;
- б) реакции присоединения по двойным связям;
- в) реакции по карбонильным группам;
- г) метакриловая, акриловая кислоты, реакции полимеризации;
- д) понятие о липидах, олифах, высыхающих маслах.

Непредельные дикарбоновые кислоты:

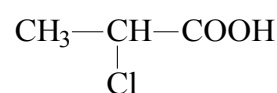
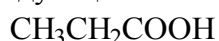
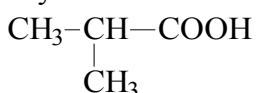
- а) малеиновая кислота и её ангидрид, получение и реакции;
- б) взаимные превращения малеиновой и фумаровой кислоты;
- в) циклоприсоединение малеинового ангидрида к диенам.

Задачи к коллоквиуму № 2

«Синтез и свойства карбоновых кислот и их производных»

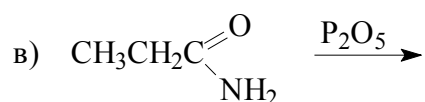
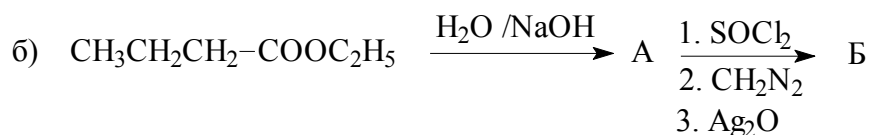
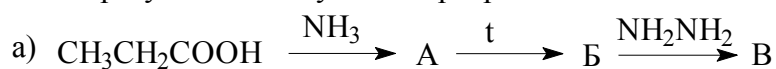
Вариант № 1

1. Расположите в ряд по увеличению силы следующие кислоты:

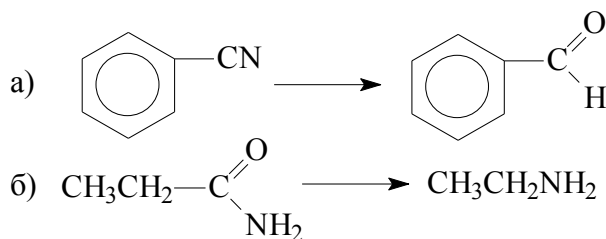


Приведите аргументированные объяснения.

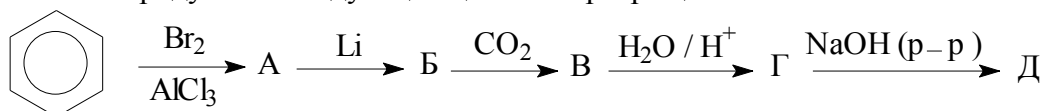
2. Что получится в результате следующих превращений?



3. С помощью каких реагентов можно осуществить следующие превращения:



4. Проставьте продукты в следующей цепочке превращений:



5. Предложите метод синтеза нитрила пропионовой кислоты из уксусной кислоты.

6. Установите структуру соединения формулы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$, имеющего в ИК-спектре полосы поглощения 1340, 1410, 1705, 2400-3520 cm^{-1} . В ЯМР¹H-спектре присутствуют триплет при 0,87 м.д., дублет при 1,03 м.д., мультиплеты при 1,52 и 1,61 м.д., дублет при 2,4 м.д. и синглет при 10,8 м.д.

Коллоквиум № 3

Нитро-, amino-, азо- и диазосоединения

Нитросоединения

1. Способы получения:

- а) нитрование в алифатическом и ароматическом ряду;
- б) синтез нитросоединений окислением алифатических аминов и через соли арилдiazония.

2. Электронное строение нитрогруппы

3. Химические свойства нитросоединений:

- а) восстановление, зависимость результата реакции от условий;
- б) OH- кислотность и связанные с ней свойства алифатических нитросоединений;
- в) реакции конденсации и присоединения по двойным связям олефинов;
- г) таутомерия нитросоединений, реакции аци-формы;
- д) свойства ароматических нитросоединений.

Амины

1. Способы получения:

- а) реакции нуклеофильного замещения;
- б) восстановление нитросоединений, производных карбонильных соединений и карбоновых кислот
- в) перегруппировка азидов, гидразидов и гидроксамовых кислот.

3. Химические свойства аминов:

- а) зависимость кислотности и основности аминов от радикала у аминогруппы;
- б) взаимодействие с электрофильными реагентами;
- в) окисление алифатических и ароматических аминов;
- г) четвертичные аммонийные соли и их реакции;
- д) реакции ароматических аминов;
- е) диамины, методы синтеза и химические реакции.

Диазо- и азосоединения

1. Получение диазо- и азосоединений:

- а) диазотирование ароматических аминов;
- б) синтез диазометана и его реакции.

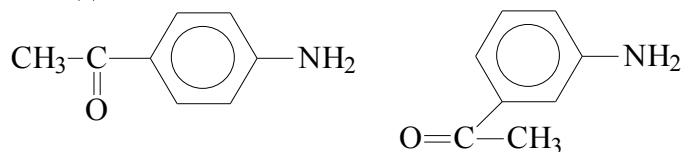
2. Реакции солей диазония

- а) реакции, протекающие без выделения азота, сочетание;
- б) реакции солей диазония, протекающие с выделением азота;
- в) восстановление диазосоединений;

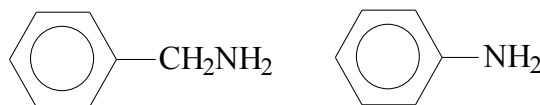
- г) бензидиновая и семидиновая перегруппировки;
 д) реакции с участием диазометана.

Задачи к коллоквиуму № 3
Нитро-, amino-, азо- и диазосоединения
Вариант 1

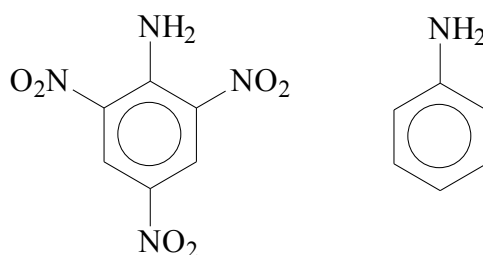
1. Какое из приведенных соединений более сильное основание:



2. Синтезируйте из толуола:

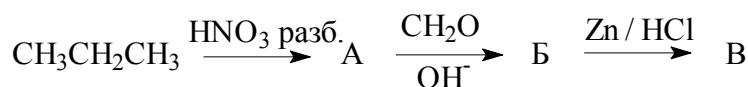


3. Как можно различить:

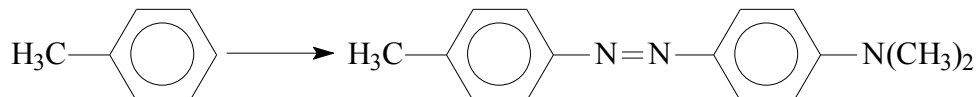


4. Каким образом экспериментально может быть установлено, сколько пропилена при реакции *n*-пропиламина с HNO_2 образуется из *n*-пропилкатиона и сколько из пропил катиона.

5. Укажите продукты в схеме:



6. Осуществите синтез:



7. Установите структуру соединения формулы $\text{C}_8\text{H}_9\text{N}_2\text{Cl}$, Имеющего в ИК спектре полосы поглощения при 650, 1500, 1600, 2130 см^{-1} . В ЯМР ^1H спектре присутствуют синглет при 2,3 м.д., дублет при 6,98 м.д., триплет при 7,14 м.д.

КОЛЛОКВИУМ № 4
«Синтез и свойства гидрокси-, альдегидо- и кетокислот»

ГИДРОКСИКИСЛОТЫ

1. Алифатические α -гидроксикислоты

Методы синтеза α -гидроксикислот

Химические свойства:

- а) кислотность,
- б) реакции галогенирования и этерификации,
- в) окисление.

2. Алифатические β -гидроксикислоты

Методы синтеза

Химические свойства:

- а) реакции дегидратации и этерификации,
- б) окисление.

3. Алифатические γ - и δ -гидроксикислоты

Методы синтеза

Химические свойства:

- а) лактонизация,
- б) свойства лактонов.

4. Ароматические гидроксикислоты, синтез и свойства. Полигидроксикислоты ароматического и алифатического ряда.

АЛЬДЕГИДО- и КЕТОКИСЛОТЫ

1. Методы синтеза α -оксокислот (циангидринный синтез, окисление, реакции с участием активного атома водорода).

2. Синтез β -оксокислот:

а) реакция Кляйзена, б) перекрестная реакция Кляйзена, в) синтезы с участием ацетоуксусного эфира.

3. Химические свойства оксосоединений:

- а) кето-енольная таутомерия,
- б) реакции с участием кето-формы.
- в) реакции, протекающие в енольной форме.
- г) синтез кетонов и кислот с использованием ацетоуксусного эфира,
- д) реакции ацетоуксусного эфира по активированной метиленовой группе.

4. γ и δ -Оксикарбоновые кислоты, синтез и химические свойства.

АМИНОКИСЛОТЫ И БЕЛКИ

Номенклатура, классификация, стереохимия.

Методы синтеза аминокислот

- а) Синтез α -аминокислот из альдегидов и кетонов, галоген- и кетокислот.
- б) Синтез α -аминокислот из малоновой, ацетоуксусной и нитроуксусной кислот.
- в) Синтез аминокислот с использованием реакции восстановления оксимов, гидразонов.
- г) Синтез аминокислот по Габриэлю.
- д) Специфические методы синтеза β , γ , δ -аминокислот.

Кислотно-основные свойства аминокислот, изоэлектрическая точка.

Химические свойства аминокислот.

- а) Образование солей, эфиров и амидов.
- б) Реакция с галогенированными алкилами, азотистой кислотой, PCl_5 , реактивом Сэнгера.
- в) Поведение аминокислот при нагревании.
- г) Реакции аминокислот *in vivo*.
- д) Приемы определения строения природных аминокислот.

Пептиды

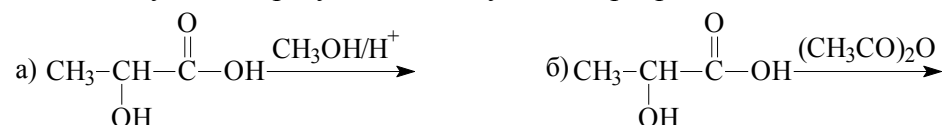
- а) классификация пептидов, названия концевых групп.
- б) Определение структуры пептидов.
- в) Синтез пептидов.
- г) Понятия о вторичной и третичной структуре белков.
- д) Функции белков и качественные реакции на белки.

Задачи к коллоквиуму №4

Вариант 1

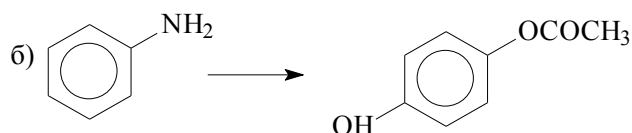
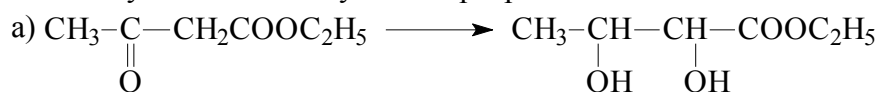
«Функциональные производные карбоновых кислот»

1. Что получится в результате следующих превращений.



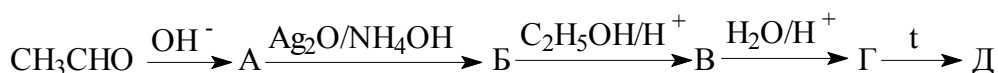


2. Как осуществить следующие превращения.



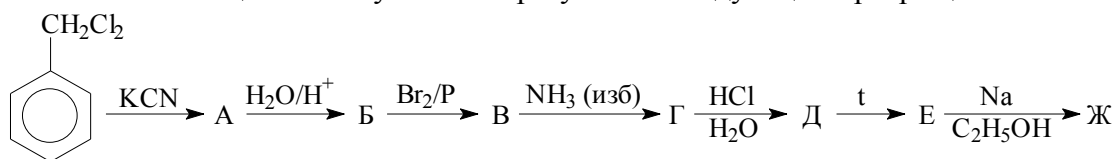
3. Определите структуру исходного соединения брутто – формулы $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$, если оно присоединяет два атома водорода при обработке гидроборатом натрия, бромруется действием бромной воды, показывает кислые свойства.

4. Какие промежуточные и конечный продукты образуются?

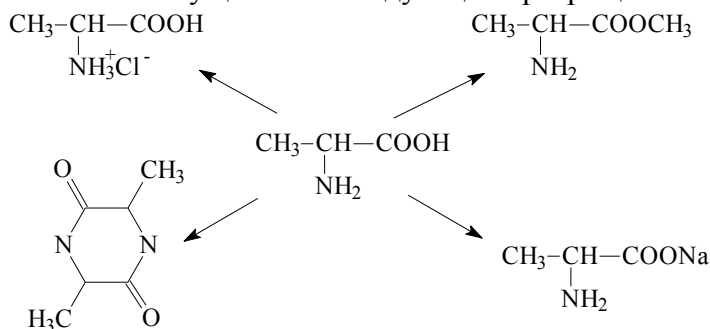


5. Установите структуру соединения формулы $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_3$, имеющего в ИК спектре полосы поглощения при 1340, 1450, 1260, 1715, 1730 cm^{-1} . В ЯМР ^1H спектре присутствуют дублет при 1.24 м.д., синглет при 2.1 м.д., синглет при 2.8 м.д. и септет при 4.03 м.д.

6. Какие вещества получаются в результате следующих превращений



7. Как осуществить следующие превращения



8. Предложите путь синтеза фенилглицина из толуола используя реакцию его нитрования по Коновалову.

Коллоквиум №5

«Химия гетероциклических соединений»

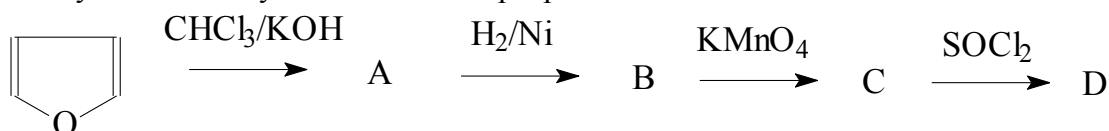
1. Общая классификация гетероциклов и их электронная конфигурация
2. Пятичленные гетероциклы:
 - а) методы синтеза фурана, пиррола, тиафена
 - б) химические свойства пиррола
 - в) химические свойства фурана
 - г) химические свойства тиафена
 - д) синтез альдегидо- и алкилпроизводных тиафена, фурана, пиррола и их свойства
 - е) методы синтеза и основные реакции индола
 - ж) пиразол и тиазол
 - з) оксазол и тиазол

3. Шестичленные гетероциклы:
- а) пиридин, строение, кислотнo-основные свойства
 - б) методы синтеза пиридина
 - в) N-окись пиридина, ее синтез и свойства
 - г) реакции окисления и восстановления пиридина и его производных
 - д) методы синтеза и особенности поведения 2-амино- и 2-гидрокси-производных пиридина
 - е) реакции электрофильного замещения в пиридине
 - ж) нуклеофильное и радикальное замещение для пиридина
 - з) хинолин, синтез и его основные реакции
 - и) полигетероароматические системы
 - к) конденсированные гетероциклы с гетероатомами в нескольких циклах (пурин, кофеин, теобромин, пиридин)

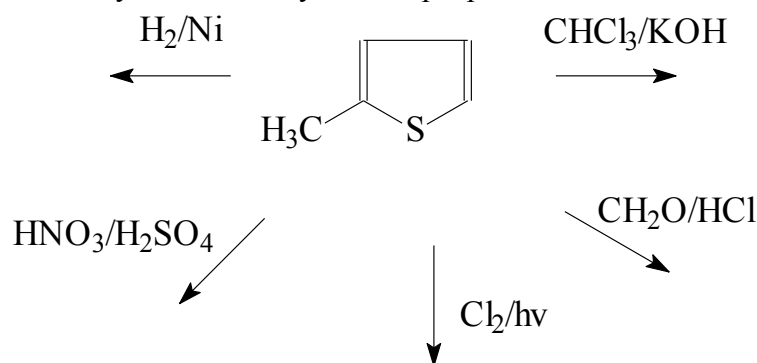
Задачи к коллоквиум №5
«Химия гетероциклов»

Вариант №1

1. Определите гибридизацию атомов азота в молекуле имидазола. Как можно объяснить увеличение кислотных свойств в данном соединении.
2. Что получится в следующей цепочке превращений:



3. Предложите метод синтеза 2,3,5-триметилиндола из бензола и других необходимых соединений алифатического ряда.
4. Что получится в следующих превращениях:



5. Сравните по реакционной способности в реакциях электрофильного замещения пиррол, тиофен, 2-метилфуран, пиридин.
6. Установите структуру соединения формулы $\text{C}_6\text{H}_7\text{NO}$, имеющего в ИК-спектре полосы поглощения при 3280, 1700 см^{-1} . В ЯМР ^1H спектре присутствуют синглет при 2.1 м.д., дублет при 6.37 м.д., мультиплет при 6.18 м.д., дублет при 7.03 м.д.

Критерии оценки (в баллах):

- 80-100 баллов выставляется студенту, если полностью решены 6-8 заданий, в том числе в обязательном порядке задача на установление структуры, и даны исчерпывающие ответы на теоретические вопросы;
- 50-79 баллов выставляется студенту, если решены не менее 50 % заданий, в том числе цепочки превращений, спектральная задача решена, даны ответы на теоретические вопросы но имеются недочеты;

- 30-49 баллов выставляется студенту, если решены не менее 30 % заданий и имеются существенные ошибки в решении задачи изложении теоретического материала, но общая тенденция правильная;
- 0-29 баллов выставляется студенту, если имеются грубые ошибки

ПРИМЕРНЫЙ СПИСОК ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦГЛАВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

1. Карбоновые кислоты и их производные.

- А. Синтез бензойной кислоты окислением толуола азотной кислотой.
- Б. Синтез бензойной кислоты окислением толуола марганцевокислым калием.
- В. Синтез адипиновой кислоты окислением циклогексанола марганцевокислым калием.
- Г. Синтез адипиновой кислоты окислением циклогексанола азотной кислотой.
- Д. Синтез «пара-нитробензойной кислоты окислением «ара-нитротолуола бихроматом калия.
- Е. Синтез азелаиновой кислоты из касторового масла.

2. Сложные эфиры карбоновых кислот

- А. Синтез этилбензоата.
- Б. Синтез изо-пропилбензоата.
- В. Синтез диэтиладипината.
- Г. Синтез диэтилоксалата.

3. Азотсодержащие

- А. Синтез анилина.
- Б. Синтез *пара*-аминоазобензола.
- В. Синтез бензидиндигидрохлорида.
- Г. Синтез фенилгидроксиламина.
- Д. Синтез фенола из анилина.
- Е. Синтез иодбензола.
- Ё. Синтез хлорбензола.

4. Качественные реакции на углеводы и белки

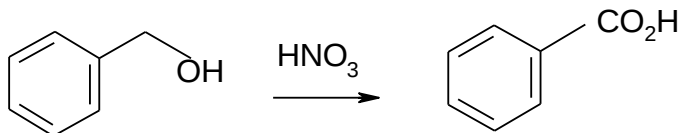
- А. Реакции моносахаридов с фелинговой жидкостью.
- Б. Реакция серебряного зеркала.
- В. Синтез озазонов.
- Г. Биуретовая реакция.
- Д. Реакция Адамкевича.
- Е. Ксантопротеиновая реакция.

5. Синтез гетероциклических соединений

- А. Синтез хинолина.
- Б. Синтез лактона 4-(пара-толил)-4-гидроксимасляной кислоты.
- В. Синтез 1,2,3,4-тетрагидрокарбазола.
- Г. Синтез эозина.

Пример описания методики выполнения эксперимента в лабораторной работе

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 СИНТЕЗ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ ИЗ БЕНЗИЛОВОГО СПИРТА



Реактивы

- 1. Бензиловый спирт 5 мл (0,05 моль)
- 2. HNO_2 (конц., $d=150$ моль)
- 3. Na_2SO_4 (прокалённый)

Оборудование

- 1. Трёхголая круглодонная колба на 50 мл
- 2. Колбонагреватель
- 3. Обратный холодильник

4. Термометр от 0 до 150⁰С
5. Механическая мешалка
6. Капельная воронка
7. Колба Бунзена на 100 мл
8. Фильтр Шотта
9. Установка для перекристаллизации
10. Эксикатор
11. Двурогий форштосс

Продукт: C₇H₆O₂, молекулярная масса 122,12 у.е., теоретический выход 6,11г.

Порядок сборки установки

1. Установить на подъемном столике колбонагреватель
2. Закрепить над ним колбу, снабженную механической мешалкой, двурогим форштоссом, обратным холодильником, термометром и капельной воронкой
3. Закрепить на штативе колбу Бунзена с фильтром Шотта
4. Собрать установку для перекристаллизации

Порядок синтеза

Загружают в колбу бензиловый спирт и при нагревании до 100⁰С и перемешивании прикапывают 20 минут азотную кислоту. Нагревание продолжают до прекращения выделения бурого оксида азота и исчезновения органического слоя. Смесь охлаждают, выпавшую бензойную кислоту отфильтровывают, перекристаллизовывают из минимального количества воды и высушивают. Т пл. 122,5⁰С.

Техника безопасности

Оксиды азота очень ядовиты! Работу проводить только в вытяжном шкафу.

Литература

1. Агрономов А.Е., Шабаров Ю.С. /Лабораторные работы в органическом практикуме //М, 1974, С. 113.

Образец оформления лабораторного журнала

Ведение соответствующих записей - жизненно важная часть всей экспериментальной работы. Окончательный отчет должен быть точным, ясным и кратким и содержать такое количество информации, чтобы любой профессиональный химик смог точно повторить работу. Ниже изложены общепринятые положения и установившийся порядок ведения рабочего журнала.

1.Запись экспериментальных данных

Ведите все записи в прочном лабораторном журнале. Каждый эксперимент должен иметь номер, заглавие и дату его проведения. По ходу эксперимента все наблюдения, взвешивания, температуры и другие данные заносите непосредственно в журнал (не пишите их на клочках бумаги, которые легко потерять).

2.Окончательный отчет

После того как эксперимент завершен, необходимо написать окончательный отчет (как проиллюстрировано ниже) , который должен включать:

- 1.Краткую формулировку цели эксперимента.
- 2.Написанный своими словами сжатый отчет о непосредственно проведенном эксперименте, а не простую копию данной методики. Количества веществ помещают в скобки после их названия. Приведем такой пример: «Сухие магниевые стружки (0,45 г, 0,018 моль) поместили в высушенную в печи 25-мл трехгорлую колбу, снабженную капельной воронкой, обратным холодильником (и то, и другое с хлоркальциевыми трубками) и магнитной мешалкой. В капельную воронку залили раствор бромбензола (2,65 г, 0,017 моль) в сухом эфире (9 мл) и прикапывали его в течение примерно 5 мин с перемешиванием. После прикапывания первых нескольких капель, раствор помутнел и стал нагреваться. Прикапывание было продолжено с такой скоростью, чтобы эфир спокойно кипел.» Детальные описания стандартных экспериментальных методик, например перегонки или кристаллизации, обычно не требуются (за исключением экспериментов, специально разработанных для обучения этим методам), но они должны включать сведения о любых изменениях, которые важны для данного конкретного эксперимента.

3. Массу каждого продукта и его выход в процентах:

выход (%) = (полученный выход / теоретический выход) * 100.

4. Температуру плавления или кипения каждого продукта, а также литературные данные для сравнения (последние можно получить из справочной литературы, имеющейся в лаборатории или библиотеке).

5. Заключительную часть, суммирующую результаты и комментирующую их.

3. Образцы и спектры

Сохраните в небольшом количестве образцы всех продуктов, интермедиатов и производных и нанесите на ампулу с образцом ваше имя, номер эксперимента, дату, название соединения и его температуру плавления. Спектры должны иметь аналогичные пометки, и, кроме того, на них следует указать условия и параметры при которых они были записаны.

Дата

Лабораторная работа №

Работа начата

Тема:

Схема реакций:

Оборудование и реактивы:

Методика эксперимента:

Ход эксперимента:

Таблица:

Полученное вещество	Константы		Выход		
	экспериментальные	справочные	г	в %	от теоретического.

Вывод:

Работа закончена:

Затрачено:

Подпись преподавателя:

Курсовая работа по дисциплине

Выполнение курсовой работы имеет целью формирование умений и навыков применения теоретических знаний и экспериментальной работы по заданной теме. Курсовая работа подытоживает все разделы, включающие фундаментальную органическую химию и специальные главы органической химии. Работа выполняется на кафедре или в научно-исследовательских институтах Уфимского научного центра. Для заочного отделения возможно выполнение курсовой работы в виде обработки литературных данных и написания теоретической курсовой работы.

Защита курсовой работы проходит публично с представлением презентации и доклада на 5-7 минут, после чего студенту задаются вопросы по теме курсовой работы или по разделам, близким к ней.

Примерные темы курсовых работ

1. Разработка эффективного метода синтеза макрогетероциклов
2. Синтез 2,2 – диметил-4-[метилсульфонил]окси]-6-(2-оксипропил)тетрагидро-3аН-циклопента [d] [1,3] диоксол-5-ил] уксусной кислоты из 4,5-изопропилидендиоксициклопент-2-ен-1-она
3. Синтез 1,2,3-триазольных производных абиетиновой кислоты
4. Синтез предшественников новых карбапенемов
5. Электро-физические свойства синдиотактического 1,2-ПБ наполненного ТУ Pintex ХЕ-2В
6. Влияние пластификатора на реологические свойства угленаполненных композиций на основе синдиотактического 1,2-ПБ
7. Алкилирование 20-гидроксиэкдизона в натрий-аммиачном растворе

8. Разработка эффективного метода синтеза N- арилзамещенных тетраоксаспироалканов
9. Комплексообразование яблочного пектина с катионами марганца двухвалентного
10. Влияние модифицирующих наполнителей на свойства полимерных композиций
11. Синтез новых производных левопимаровой кислоты
12. Полисахариды древесной зелени облепихи и их свойства
13. Синтез новых ацетиленсодержащих гетероциклов и изучение их превращений
14. Исследование группового состава флавоноидов луковой шелухи
15. Выделение пеонифлорина и синтез некоторых производных для изучения ноотропной активности *In vivo*
16. Синтез биологически активных азотсодержащих производных глицирретовой кислоты и её аналогов
17. Изменение физико-химических свойств нефтяных пеков при хранении
18. Полисахариды бахчевых культур и их адсорбционные свойства
19. Разработка учебного пособия по специальным главам органической химии
- 20.

21. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Травень В.Ф. Органическая химия. В 3 т. Т. 1-3: учебное пособие для вузов. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2015. 401 с. ЭБС Издательство «Лань»,
https://e.lanbook.com/book/84108?category_pk=3865#book_name,
https://e.lanbook.com/book/84109?category_pk=3865#book_name,
https://e.lanbook.com/book/84110?category_pk=3865#book_name
2. Пресс И.А. Основы органической химии для самостоятельного изучения. Изд-во "Лань", 2016. 432 с. ЭБС Издательство «Лань»,
https://e.lanbook.com/book/71727?category_pk=3865#book_name
3. Карлов С.С., Нуриев В.Н., Теренин В.И., Зайцева Г.С. Задачи по общему курсу органической химии с решениями для бакалавров. Изд-во: "Лаборатория знаний", 2016. 496 с. ЭБС Издательство «Лань», https://e.lanbook.com/book/70689?category_pk=3865#book_name
4. Теренин В.И., Ливанцов М.В., Матвеева Е.Д., Ивченко П.В., Нифантьев И.Э. Практикум по органической химии, М: Бином, 2015г., 571 с. ЭБС Издательство «Лань»,
https://e.lanbook.com/book/84123?category_pk=3865#book_name

Дополнительная литература:

1. Березин Д.Б., Шухто О.В., Сырбу С.А., Койфман О.И. Органическая химия. Изд-во "Лань", 2014. 240 с. ЭБС Издательство «Лань»,
https://e.lanbook.com/book/44754?category_pk=3865#book_name
2. Робертс Дис., Касерио М. «Основы органической химии» в двух книгах, М.: Мир, 1978г
3. Моррисон Р., Бойд Р. «Органическая химия», М.: Мир, 1974 г.
4. Грандберг И.И. «Органическая химия», М.: Дрофа, 2001 г.
5. Агрономов А.Е. «Избранные главы органической химии», М.: Просвещение, 1998 г.
6. Ким А.М. «Органическая химия», изд-во Новосибирского университета, 2001 г.
7. Тюкавкина Н.А. «Руководство к лабораторным занятиям по органической химии», М.: Дрофа, 2002 г.
8. Терней А. «Современная органическая химия» в 2-х томах, М.: Мир, 1981 г.
9. Марч Дж. «Органическая химия» в 4-х томах, М.: Мир, 1987 г.
10. Потапов «Стереохимия», М.: Химия, 1988 г.
11. Органическая химия. 1-4 ч. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П., М.: "БИ-НОМ. Лаборатория знаний", 2012 г. ЭБС Издательство «Лань», <http://e.lanbook.com/>
12. Смит В. А. , Дильман А. Д. Основы современного органического синтеза: учебное пособие, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, 746 с. ЭБС «Университетская библиотека онлайн», <http://biblioclub.ru/>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
2. <http://xumuk.ru/>
3. <http://chemister.da.ru/>
4. <http://chemistry.narod.ru/>
5. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
6. <http://www.newlibrary.ru/book/>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
1	2	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 402 (корпус ИФ)	Лекции Практические занятия	Учебная мебель, доска. Аудитория № 201 (корпус ИФ) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь Аудитория № 201 (главный корпус) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.
учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (корпус ИФ)	Лекционные, практические занятия Защита курсовых работ	Ноутбук, Мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U Экран Dinon Electric L150*200 MW доска, мел, тряпка
учебная аудитория для проведения лабораторных работ: аудитория № 504. Учебная лаборатория аудитория № 505 Учебная лаборатория (корпус ИФ)	Лабораторный практикум, выполнение лабораторных работ	Аудитория № 504. Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, Шкаф вытяжной химический, весы ВК-600, колба нагретель ПЭ-4120М, озонатор ТЛ-5К, сушильный шкаф, лабораторная посуда, лабораторные штативы Аудитория № 505. Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, шкаф вытяжной химический, аквадистиллятор, установки для перегонки и кристаллизации, прибор для электролиза, лабораторные регуляторы напряжения колба нагретель ПЭ-4120, магнитная мешалка ES-6120, 14, поляриметр портативный П-161 М, рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52), ультратермостат MLW, инв. № 000001101042459

		устройство для сушки посуды ПЭ-2000, лабораторная посуда, лабораторные штативы
помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (корпус ИФ) библиотека, аудитория № 201 (гл. корпус)	Самостоятельная подготовка к прак- тическим занятиям, коллоквиумам, кон- трольным работам	Аудитория № 201 (корпус ИФ) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь Аудитория № 201 (главный корпус) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Органическая химия на 4 семестр

Очная форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доцент каф. ТХМ, к.х.н. Ямансарова Эльвира Талгатовна

Практические занятия: доцент каф. ТХМ, к.х.н. Ямансарова Эльвира Талгатовна

Лабораторные занятия: доцент каф. ТХМ, к.х.н. Ямансарова Эльвира Талгатовна

доцент каф. ТХМ, к.х.н. Миннибаева Эльза Макмуновна

доцент каф. ТХМ, к.х.н. Каримова Эльза Рамильевна

Очная форма обучения

Трудоемкость (ЗЕТ/час) – 8/288

Контактных часов - 147.2

лекций – 54

лабораторных – 72

Практических - 18

контроль – 54

экзамен – 4 сем.

СРС – 86.8

Предусмотрено выполнение курсовой работы

Заочная форма обучения

Трудоемкость (ЗЕТ/час) – 288

Контактных часов - 37.4

лекций – 14

лабораторных – 16

Практических - 4

контроль – 13

экзамен – 4 курс.

СРС – 237.6

Предусмотрено выполнение курсовой работы

Для очного отделения

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские заня- тия, лабораторные работы, самостоятель- ная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополни- тельная литература, рекомендуемая сту- дентам (номера из списка)	Задания по само- стоятельной рабо- те студентов	Форма теку- щего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, ком- пьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1.	Углеводы. Номенклату- ра и классификация. Моносахара. Стере- изомерия, configura- ционные ряды. Кольча- то-цепная таутомерия, мутаротация. Реакции окисления, восстано- вления, ацилирования, алкилирования, образо- вания озазонов и гидра- зонов. Приемы наращи- вания и деградации це- пи. Олиго- и полисаха- ра. 23	4	2	8	8	Основная 1, кн. 4 Дополнительная 5, т.2, с. 5-35	Основная 1, кн. 4 Дополнительная 5, т.2, с. 27-35	СР1 Кол1
2.	Карбоновые кислоты и их производные. Клас- сификация и номенкла- тура. Методы получе- ния с использованием реакций окисления, гидролиза, литий- и	8	2	8	9	Основная 1, кн. 3 с.166-194 Дополнительная 9, с. 534-569	Основная 1, кн. 3 с.195-212 Дополнительная 9, с. 534-569 Методички (номера заданий указываются пре-	СР2

	магнийорганических соединений, малонового и ацетоуксусного эфиров. Промышленные методы синтеза уксусной и муравьиной кислот, природные источники карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства: кислотность и ее зависимость от положения заместителей в алкильном и арильном остатке. Основные производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, гидразиды, азиды, гидроксимовые кислоты, нитрилы, амидины. Восстановление и галогенирование кислот. Высшие карбоновые кислоты. Реакции ароматических карбоновых кислот. 21						подавателем)	
3.	Производные карбоновых кислот. Соли: реакции декарбоксилирования, реакции Кольбе и	12	4	8	8	Основная 1, кн. 3 с.214-243 Дополнительная	Основная 1, кн. 3 с.243-248 Дополнительная 6.,с. 318	СРЗ Кол2 Ауд КР№1 (по пп.2-3 про-

Хунсдиккера-Бородина. Мыла. Хлорангидриды: реакции ацилирования, восстановления, взаимодействие с металлоорганическими соединениями. Сложные эфиры: реакции восстановления, переэтерификации и конденсации. Ангидриды карбоновых кислот: ацилирующие агенты, реакция Перкина. Амиды: кислотно-основные свойства, превращение в амины по Гофману, родственные реакции Шмидта, Курциуса и Лоссена, реакции с азотистой кислотой. Нитрилы: реакции восстановления, взаимодействие с магнийорганическими реагентами. Взаимопревращения амидов и нитрилов. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и классификация. Методы синтеза: реакции окисления, гидролиза, синтеза с использованием малонового и ацетоуксусного эфиров.					6.,с. 318	Методички (номера заданий указываются преподавателем)	граммы) ДКР 1
--	--	--	--	--	-----------	---	------------------

Промышленные пути получения щавелевой кислоты. Химические свойства. Реакции протекающие при нагревании, сложноэфирная конденсация, реакция Кневенагеля, реакции малонового эфира по активированной метиленовой группе. Янтарная, глутаровая и фталевая кислоты, образование ангидридов и имидов, использование их в реакции Габриэля. Практическое применение производных фталевой и терефталевой кислоты. Производные угольной кислоты: фосген, мочевины и ее производные, сложные эфиры угольной кислоты, уретаны, гуанидин. Пути практического использования производных угольной кислоты Непредельные монокарбоновые кислоты. Классификация. Методы получения и реакции α,β-непредельных кар-							
--	--	--	--	--	--	--	--

	боновых кислот. Главные представители ряда – акриловая, метакриловая кислота и их производные. Понятие о природных непредельных кислотах – линолевой, линоленовой, арахидоновой, простагландинах, липидах, жирах. Олифа и другие высыхающие масла. Непредельные дикарбоновые кислоты. Способы получения малеиновой и фумаровой кислот, их взаимопревращения. Стереои́зомерия. 38							
4.	Нитросоединения. Номенклатура и классификация. Способы получения нитрованием по Коновалову и окислами азота, окислением аминов. Строение нитрогруппы и ее электроноакцепторный характер. Химические свойства. Каталитическое гидрирование, восстановление, зависимость его от кислотности среды. Реакции по активирован-	4	2	8	9	Основная 1, кн. 3 с.325-408 Дополнительная 9, с. 676-611	Основная 1, кн. 3 с. 325-408 Дополнительная 9, с. 676-611 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	СР4

	ной метиленовой группе. Таутомерия нитросоединений, реакции аци-формы. Нитроуксусный эфир и его свойства. Свойства ароматических нитросоединений. Нитрозосоединения: методы синтеза, таутомерия, димеризация, реакции конденсации. 17							
5	Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения реакциями нуклеофильного замещения, восстановления нитросоединений, оксимосв, гидразонов и гидроксамовых кислот. Перегруппировки Гофмана, Шмидта, Курциуса, Лоссена. Физические свойства аминов, способность к образованию водородных связей. Химические свойства. Зависимость кислотно-основных свойств от строения радикала. Окисление ароматических и алифатических аминов. Четвер-	8	2	8	8	Основная 1, кн. 3 с. 273-324 Дополнительная 5, т.2, с.422-463 9, с. 676-611	Основная 1, кн. 3 с.273-324 Дополнительная 5, т.2, с.422-463 9, с. 676-611 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	СР5 Кол3 АКР №2 (пп.4-5)

	тичные аммонийные соли, получение, свойства и практическое использование. Свойства ароматических аминов. Диамины, важнейшие методы получения и свойства. Диазо- и азосоединения. Синтез ароматических diaзосоединений реакцией диазотирования. Электронное строение. Реакции солей диазония, протекающие без выделения азота. Азосочетание, азо- и diaзосоставляющие. Азокрасители. Соли diaзония как электрофильные агенты. Diaзосоединения жирного ряда. 32							
6	Гидроксикислоты. Номенклатура и классификация. Алифатические гидроксикислоты. Общие методы синтеза. Специфические методы синтеза β-гидроксикислот. Химические свойства. Реакции дегидратации. Stereoхимия природных	8	2	8	9	Основная 1, кн. 3 с.166-270 Дополнительная 6, с. 298-315	Основная 1, кн. 3 с.166-270 Дополнительная 6, с. 298-315 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	СР6 Кол4 АКР №3 (п.п.1, 6) ДКР №2

гидроксикислот и главные представители класса. Ароматические гидроксикислоты, методы получения и химические свойства. Салициловая кислота, аспирин, салол. Альдегидо- и кетокислоты. Простейшие α-альдегидо- и α-кетокислоты. Получение из кетонов, карбоновых кислот и их производных. Химические свойства. Синтез β-альдегидо- и β-кетокислот реакцией Кляйзена. Ацетоуксусный эфир, таутомерия, двойственная реакционная способность. Аминокислоты. Номенклатура, классификация и конфигурационные ряды. Методы синтеза α- и β-аминокислот. Кислотно-основные свойства и зависимость их от pH среды. Реакции по карбоксильной и аминогруппе, взаимодействие с азотистой								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

	кислотой. Зависимость превращений, протекающих при нагревании от взаимного расположения функциональных групп. Аминокислоты ароматического ряда. Белки. Анализ полипептидов и их синтез. Вторичная, третичная и четвертичная структура белка. 28							
7	Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол). Методы синтеза и взаимопревращения по Юрьеву. Зависимость степени ароматичности от природы гетероатома. Реакции электрофильного замещения в пирроле, фуране и тиофене. Реакции восстановления и окисления. Получение солей пиррола и использование их в синтезе. Фурфурол, тиофен-2-альдегид, пироглизиновая кислота. Пиррол-2-альдегид и его превращения в порфирины.	6	2	8	8	Дополнительная 5, т.2, с. 367-403	Дополнительная 5, т.2, с. 398-403 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	СР7

	Пиррол – как основа хлорофила и гемоглобина. Индол и его производные, синтез по Фишеру. Реакции индола, синтез красителей на его основе. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиразол, имидазол, триазол, тетразол, оксазол, тиазол. Основные методы синтеза, ароматичность и химические свойства. 22							
8	Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин и его гомологи. Номенклатура и изомерия производных. Ароматичность и основность пиридинового цикла. Реакции, протекающие по атому азота. Взаимодействие пиридина с окислителями и гидрирование. Влияние гетероатома на реакционную способность пиридинового цикла. Реакции электрофильного замещения	4	2	8	9	Дополнительная 5, т.2, с. 383-396	Дополнительная 5, т.2, с. 383-396 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	СР8 Кол 5 АКР №4 (п.п. 7-8) ДКР №3

	в пиридине и его N-окиси. Реакции нуклеофильного замещения водорода и атомов галогена. Реакции метилпиридина, гидрокси- и аминопиридинов, таутомерия гидроксипиридинов. Хинолин и его простейшие производные. Синтез хинолина по Скраупу и Дебнеру-Миллеру. Реакции хинолина. Изохинолин. Природные соединения-производные пиридина. Шестичленные азотсодержащие гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин, его синтез и реакции. Урацил, цитозин, тимин, пурин, кофеин, мочева кислота. Понятие о нуклеотидах и нуклеиновых кислотах. 19							
9	Выполнение курсовой работы Контактные часы – 2			8	18,8	Реферативный журнал «Химия», Chemical Abstracts e-Library	Курсовая работа – небольшое по объему экспериментальное исследование, включающее в себя синтез	

							и/или изучение свойств нового вещества, полу-продукта или син-тона для получе-ния материалов, субстанций или действующих ве-ществ для медици-ны, биологии и фармакологии	
10	Подготовка к экзамену 34,8				34,8			
	Контактные часы на ат-тестацию 1,2				3,2			
	Всего часов:288	54	18	72	144			

Принятые сокращения: лекция – ЛК, лабораторные занятия – ЛР, коллоквиум – КЛ, самостоятельные работы – СР, КР- контрольная работа, решение задач – З.

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1.	Углеводы. Номенклатура и классификация. Моносахара. Stereoisomerism, configurational series. Ring-chain tautomerism, mutarotation. Reactions of oxidation, reduction, acylation, alkylation, formation of osazones and hydrazones. Methods of chain elongation and degradation. Oligo- and polysaccharides.	1	0,5	4	25	Основная 1, кн. 4 Дополнительная 5, т.2, с. 5-35	Основная 1, кн. 4 Дополнительная 5, т.2, с. 27-35	СР1 Кол1
2.	Carboxylic acids and their derivatives. Classification and nomenclature. Methods of synthesis using reactions of oxidation, hydrolysis, lithium- and magnesium organic compounds, low-	2	0,5	2	25	Основная 1, кн. 3 с.166-194 Дополнительная 9, с. 534-569	Основная 1, кн. 3 с.195-212 Дополнительная 9, с. 534-569 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	СР2

	нового и ацетоуксусного эфиров. Промышленные методы синтеза уксусной и муравьиной кислот, природные источники карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства: кислотность и ее зависимость от положения заместителей в алкильном и арильном остатке. Основные производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, гидразиды, азиды, гидроксимовые кислоты, нитрилы, амидины. Восстановление и галогенирование кислот. Высшие карбоновые кислоты. Реакции ароматических карбоновых кислот.							
3.	Производные карбоновых кислот. Соли: реакции декарбоксилирования, реакции Кольбе и Хундликера-Бородин. Мыла. Хлорангидриды: реакции ацилирования, восстановления, взаимодействие с	2	0,5	2	25	Основная 1, кн. 3 с.214-243 Дополнительная 6.,с. 318	Основная 1, кн. 3 с.243-248 Дополнительная 6.,с. 318 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	СР3 Кол2 Ауд КР№1 (по пп.2-3 программы) ДКР 1

металлорганическими соединениями. Сложные эфиры: реакции восстановления, переэтерификации и конденсации. Ангидриды карбоновых кислот: ацилирующие агенты, реакция Перкина. Амиды: кислотно-основные свойства, превращение в амины по Гофману, родственные реакции Шмидта, Курциуса и Лоссена, реакции с азотистой кислотой. Нитрилы: реакции восстановления, взаимодействие с магнийорганическими реагентами. Взаимопревращения амидов и нитрилов. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и классификация. Методы синтеза: реакции окисления, гидролиза, синтеза с использованием малонового и ацетоуксусного эфиров. Промышленные пути получения щавелевой кислоты. Химические свойства. Реакции протекающие при нагревании,								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

	сложноэфирная конденсация, реакция Кневенгаеля, реакции малонового эфира по активированной метиленовой группе. Янтарная, глутаровая и фталевая кислоты, образование ангидридов и имидов, использование их в реакции Габриэля. Практическое применение производных фталевой и терефталевой кислоты. Производные угольной кислоты: фосген, мочевины и ее производные, сложные эфиры угольной кислоты, уретаны, гуанидин. Пути практического использования производных угольной кислоты Непредельные монокарбоновые кислоты. Классификация. Методы получения и реакции α,β-непредельных карбоновых кислот. Главные представители ряда – акриловая, метакриловая кислота и их производные. Понятие о природных непредельных кисло-							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

	тах – линолевой, линоленовой, арахиновой, простагландинах, липидах, жирах. Олифа и другие высыхающие масла. Непредельные дикарбоновые кислоты. Способы получения малеиновой и фумаровой кислот, их взаимопревращения. Стереизомерия. 38							
4.	Нитросоединения. Номенклатура и классификация. Способы получения нитрованием по Коновалову и окислами азота, окислением аминов. Строение нитрогруппы и ее электроноакцепторный характер. Химические свойства. Каталитическое гидрирование, восстановление, зависимость его от кислотности среды. Реакции по активированной метиленовой группе. Таутомерия нитросоединений, реакции аци-формы. Нитроуксусный эфир и его свойства. Свойства ароматических нитросоединений. Нитрозосоеди-	1	0,5		25	Основная 1, кн. 3 с.325-408 Дополнительная 9, с. 676-611	Основная 1, кн. 3 с. 325-408 Дополнительная 9, с. 676-611 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	СР4

	нения: методы синтеза, таутомерия, димеризация, реакции конденсации.							
5	Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения реакциями нуклеофильного замещения, восстановления нитросоединений, оксимосв, гидразонов и гидроксамовых кислот. Перегруппировки Гофмана, Шмидта, Курциуса, Лоссена. Физические свойства аминов, способность к образованию водородных связей. Химические свойства. Зависимость кислотно-основных свойств от строения радикала. Окисление ароматических и алифатических аминов. Четвертичные аммонийные соли, получение, свойства и практическое использование. Свойства ароматических аминов. Диамины, важнейшие методы получения и свойства. Диазо- и азосоединения. Синтез ароматических диазосоединений реакци-	2	0,5	4	25	Основная 1, кн. 3 с. 273-324 Дополнительная 5, т.2, с.422-463 9, с. 676-611	Основная 1, кн. 3 с.273-324 Дополнительная 5, т.2, с.422-463 9, с. 676-611 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	СР5 Кол3 АКР №2 (пп.4-5)

	ей диазотирования. Электронное строение. Реакции солей диазония, протекающие без выделения азота. Азосочетание, азо- и диазосоставляющие. Азокрасители. Соли диазония как электрофильные агенты. Диазосоединения жирного ряда. 32							
6	Гидроксикислоты. Номенклатура и классификация. Алифатические гидроксикислоты. Общие методы синтеза. Специфические методы синтеза β-гидроксикислот. Химические свойства. Реакции дегидратации. Стереохимия природных гидроксикислот и главные представители класса. Ароматические гидроксикислоты, методы получения и химические свойства. Салициловая кислота, аспирин, салол. Альдегидо- и кетокислоты. Простейшие α-альдегидо- и α-кетокислоты. Получение	2	0,5		25	Основная 1, кн. 3 с.166-270 Дополнительная 6, с. 298-315	Основная 1, кн. 3 с.166-270 Дополнительная 6, с. 298-315 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	СР6 Кол4 АКР №3 (п.п.1, 6) ДКР №2

	из кетонов, карбоновых кислот и их производных. Химические свойства. Синтез β-альдегидо- и β-кетокислот реакцией Кляйзена. Ацетоуксусный эфир, таутомерия, двойственная реакционная способность. Аминокислоты. Номенклатура, классификация и конфигурационные ряды. Методы синтеза α- и β-аминокислот. Кислотно-основные свойства и зависимость их от pH среды. Реакции по карбоксильной и аминогруппе, взаимодействие с азотистой кислотой. Зависимость превращений, протекающих при нагревании от взаимного расположения функциональных групп. Аминокислоты ароматического ряда. Белки. Анализ полипептидов и их синтез. Вторичная, третичная и четвертичная структура белка.							
7	Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом	2	0,5	2	25	Дополнительная	Дополнительная 5, т.2, с.	CP7

	(фуран, тиофен, пиррол). Методы синтеза и взаимопревращения по Юрьеву. Зависимость степени ароматичности от природы гетероатома. Реакции электрофильного замещения в пирроле, фуране и тиофене. Реакции восстановления и окисления. Получение солей пиррола и использование их в синтезе. Фурфурол, тиофен-2-альдегид, пироглизовая кислота. Пиррол-2-альдегид и его превращения в порфирины. Пиррол – как основа хлорофила и гемоглобина. Индол и его производные, синтез по Фишеру. Реакции индола, синтез красителей на его основе. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиразол, имидазол, триазол, тетразол, оксазол, тиазол. Основные методы синтеза, ароматичность и химические свойства. 22					5, т.2, с. 367-403	398-403 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	
8	Шестичленные гетеро-	2	0,5	2	25	Дополнитель	Дополнительная	CP8

	циклы с одним гетеро-атомом. Пиридин и его гомологи. Номенклатура и изомерия производных. Ароматичность и основность пиридинового цикла. Реакции, протекающие по атому азота. Взаимодействие пиридина с окислителями и гидрирование. Влияние гетеро-атома на реакционную способность пиридинового цикла. Реакции электрофильного замещения в пиридине и его N-окиси. Реакции нуклеофильного замещения водорода и атомов галогена. Реакции метилпиридина, гидроксид- и аминопиридинов, таутомерия гидроксипиридинов. Хинолин и его простейшие производные. Синтез хинолина по Скраупу и Дебнеру-Миллеру. Реакции хинолина. Изохинолин. Природные соединения-производные пиридина. Шестичленные азотсодержащие гетероциклы с					Ная 5, т.2, с. 383-396	5, т.2, с. 383-396 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	Кол 5 АКР №4 (п.п. 7-8) ДКР №3
--	---	--	--	--	--	-----------------------------------	---	---

	двумя гетероатомами. Пиримидин, его синтез и реакции. Урацил, цитозин, тимин, пурин, кофеин, мочева кислота. Понятие о нуклеотидах и нуклеиновых кислотах. 19							
9	Выполнение курсовой работы Контактные часы – 2				37,6	Реферативный журнал «Химия», Chemical Abstracts e-Library	Курсовая работа – небольшое по объему экспериментальное исследование, включающее в себя синтез и/или изучение свойств нового вещества, продукта или синтона для получения материалов, субстанций или действующих веществ для медицины, биологии и фармакологии	
10	Подготовка к экзамену 34,8				13			
	Контактные часы на аттестацию 1,2				3,4			
	Всего часов: 288	14	16	4	254			

Принятые сокращения: лекция – ЛК, лабораторные занятия – ЛР, коллоквиум – КЛ, самостоятельные работы – СР, КР- контрольная работа, решение задач – З

Рейтинг план дисциплины

Специальные главы органической химии

Направление «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

курс 3 семестр 5 2020/2021 уч. год.

Количество часов по учебному плану 288, в т.ч. аудиторная работа 147,2 ч., самостоятельная работа 86,8 ч.

Кафедра: технической химии и материаловедения

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Углеводы. Карбоновые кислоты и их производные по карбоксильной группе и углеводородному остатку				
Текущий контроль	13		0	13
Самостоятельная работа №1 «Углеводы»	1	1	0	1
Самостоятельная работа №2 «Методы синтеза и свойства карбоновых кислот и их производных»	1	1	0	1
Самостоятельная работа №3 «Производные карбоновых кислот»	1	1	0	1
2.Выполнение лабораторных работ.	2	2	0	2
Качественные реакции на углеводы	1		0	1
Синтез и свойства карбоновых кислот	1		0	1
3.Коллоквиумы	8	2	0	8
№1 «Углеводы»	3		0	3
№2 «Карбоновые кислоты и их производные»	5		0	5
Рубежный контроль	8			8
1. Домашняя контрольная работа №1	2	1	0	2
2. Контрольная работа №1 «Карбоновые кислоты и их производные»	6	1	0	6
Модуль 2 Азотсодержащие органические соединения				
Текущий контроль	9		0	9
1.Написание самостоятельных работ	1	2	0	2
№4 «Синтез и свойства нитросоединений»	1			
№ 5 «Синтез и свойства аминов, азо- и диазосоединений»	1			
2.Выполнение лабораторных работ	1	1	0	1

4. Коллоквиум Азотсодержащие производные органических соединений	6	1	0	6
Рубежный контроль	7		0	7
1. Письменная контрольная работа №2 «Азотсодержащие органические соединения»	5	1	0	5
2. Индивидуальная контрольная работа №2	2	2	0	2
Модуль 3 Функциональные производные карбоновых кислот по углеводородному радикалу				
Текущий контроль	8			8
Тестовый контроль: написание самостоятельных работ	2	1	0	2
№6 «Гидрокси- и оксокарбоновые кислоты, аминокислоты»	2		0	2
Коллоквиум №4 «Функциональные производные карбоновых кислот - гидрокси-, оксо- и аминокислоты, углеводы»	6	1	0	6
Рубежный контроль	7		0	7
1. Письменная контрольная работа № 3 «Функциональные производные карбоновых кислот»	7	1	0	7
Модуль 4. Гетероциклические соединения				
Текущий контроль 10				10
Написание самостоятельных работ	2	2	0	2
№ 7 «Пятичленные гетероциклы»	1		0	1
№ 8 «Шестичленные гетероциклы»	1		0	1
Выполнение лабораторных работ	2	1	0	2
Коллоквиум № 5 «Синтез и свойства гетероциклических соединений»	6	1	0	6
Рубежный контроль	8		0	8
Письменная контрольная работа № 4 «Химия гетероциклических соединений»	6	1	0	6
2. Индивидуальная контрольная работа №3	2	1	0	2
Посещение лекционных				-6

занятий				
Посещение практических (семинарских, лабораторных) занятий				-10
Итоговый контроль				
2. Экзамен	30	1	0	30
Поощрительные баллы:			0	10
Помощь в учебно-методической работе по предмету				10

Утверждено на заседании кафедры технической химии и материаловедения