

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

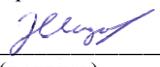
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
«Органическая химия»


_____ Каминский В.А.
(подпись) (Ф.И.О.)
« 14 » сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио заведующего кафедрой
Органической химии


_____ Жидков М.Е.
(подпись) (Ф.И.О.)
« 14 » сентября 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия карбонильных соединений
Направление подготовки *04.06.01 Химические науки*
Профиль «*Органическая химия*»
Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3
лекции 9 час. / 0,25 з.е.
практические занятия час. / 0,25 з.е.
лабораторные работы 9 час. / з.е.
с использованием МАО лек. / пр. / лаб. час.
всего часов контактной работы 18 час.
в том числе с использованием МАО час., в электронной форме час.
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену 18 час.
курсовая работа / курсовой проект семестр
зачет семестр
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 869

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии ШЕН ДВФУ, протокол №735 (10/18) от «14» сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой органической химии: к.х.н. Жидков М. Е.

Составитель (ли): д.х.н., профессор Акимова Т.И., к.х.н., доц. Слабко О.Ю.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры / академического департамента:

Протокол от «27» июня 2019 г. № 742(6/)

Заведующий кафедрой /директор академического департамента



(подпись)

Акимова Т.И.
(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):

Протокол от « ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Заведующий кафедрой/директор академического департамента

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Химия карбонильных соединений» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе направления подготовки – 04.06.01, Химические науки, профиль «Органическая химия», форма подготовки очная и входит в вариативную часть учебного плана. Трудоемкость – 3 з. е, 144 часа. 9 часов лекций, 9 часов практических занятий, 126 часов самостоятельной работы.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 869 и учебным планом подготовки аспирантов по профилю «Органическая химия».

Логически и содержательно дисциплина связана с другими дисциплинами вариативной части. Дисциплина рассматривает освоение методов отбора материала, методов преподавания и основ управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования.

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов знаний о чрезвычайно богатой и разнообразной области органической химии – химии карбонильных соединений, понимание принципиальных основ, практических возможностей и ограничений использования карбонильных соединений в органическом синтезе, а также приобретение практических навыков их использования, что необходимо для подготовки специалистов-профессионалов высшей квалификации по специальности «Органическая химия».

Задачи:

- Углубленное изучение способов синтеза и основных типов реакций моно-, ди-, поликарбонильных соединений, 1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,5-дикетонов и диальдегидов;
- развитие у аспирантов целостного представления о технологии и методах химического исследования в области органической химии;
- умение использовать современные методы органического синтеза в своей научной работе;
- подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Для успешного изучения дисциплины «Органическая химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ...
- ...
- ...

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие универсальные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области органической химии
	Умеет	выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования
	Владеет	навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
<p>ПК-1 Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности органическая химия, в том числе к проведению направленного синтеза соединений с полезными свойствами или новыми структурами</p>	Знает	современное состояние науки в области органической химии методологию проведения синтеза и исследования в области органической химии
	Умеет	определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу
	Владеет	методами планирования, подготовки, проведения НИР по органической химии методами анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по органической химии
<p>ПК-3 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и</p>	Знает	требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях по профилю органической химии
	Умеет	представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в

представлять их в виде научных публикаций и презентаций		рецензируемых научных изданиях по органической химии готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области органической химии
	Владеет	Навыками поиска и оценки информации необходимой для решения исследовательских и практических задач в области органической химии с использованием современных информационных и патентных баз данных (в том числе Scopus, РИНЦ, WebofScience, ФИПС) Навыками критического анализа и оценки полученных лично результатов в сравнении с современными научными достижениями в области органической химии

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Название» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: *приводится перечень применяемых методов активного (интерактивного) обучения.*

• **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

(___ час., в том числе ___ час. с использованием методов активного обучения)

Содержание теоретической части курса разбивается на разделы, темы.

Раздел I. Название раздела (__ час.)

Тема 1. Название темы (__ час.)

(с указанием использованных методов активного обучения)

Краткое содержание темы.

МОДУЛЬ 1. Способы синтеза и свойства карбонильных соединений. (8 ч).

Тема 1.1. Способы синтеза моно- и дикарбонильных соединений (4 ч).

Интерактивная форма: лекция-беседа. Происходит с использованием презентации, сопровождаемой демонстрацией материала и обсуждением конкретных вопросов.

Цель: ознакомить аспирантов методами синтеза моно- и дикарбонильных соединений.

- Получение карбонильных соединений с использованием реакций окисления.
- Получение карбонильных соединений с использованием реакций гидратации и гидролиза.
- Получение карбонильных соединений с использованием реакций гидроборирования, гидроформилирования.

- Получение карбонильных соединений с использованием реакций ацилирования, перегруппировок (пинаколиновая, реакция Удриса-Сергеева).
- Получение карбонильных соединений на основе малонового и ацетоуксусного эфиров.
- Синтез соединений, сочетающих 1,3-, 1,4- и 1,5-дикарбонильные фрагменты.
- Способы синтеза 1,5-дикетонов: дикетонная конденсация, метод Робинсона, реакция Михаэля, синтез через енамины.

Тема 1.2. Свойства карбонильных соединений. Особенности протекания реакций в ряду дикарбонильных соединений(4 ч).

Интерактивная форма: лекция-беседа. Происходит с использованием презентации, сопровождаемой демонстрацией материала и обсуждением конкретных вопросов.

Цель: ознакомить аспирантов с наиболее важными химическими свойствами моно- и дикарбонильных соединений.

- Реакция нуклеофильного присоединения (Ad_N) в ряду карбонильных соединений.
- Механизм реакции нуклеофильного присоединения.
- Влияние на скорость реакции структуры субстрата и нуклеофильности реагента.
- Синтез гетеро- и карбоциклов на основе 1,2-, 1,3-дикарбонильных соединений.
- Синтез гетеро- и карбоциклов на основе 1,4-, 1,5-дикарбонильных соединений.

МОДУЛЬ 2. Реакции меж- и внутримолекулярных конденсаций. Стереоселективный синтез в ряду поликарбонильных соединений(10 ч).

Тема 2.1. Межмолекулярные реакции конденсации (3 ч).

Интерактивная форма: лекция-беседа. Происходит с использованием презентации, сопровождаемой демонстрацией материала и обсуждением конкретных вопросов.

Цель: ознакомить аспирантов с межмолекулярными реакциями конденсации в ряду карбонильных соединений.

- Конденсации алициклических 1,5-дикетонов с ароматическими и алифатическими альдегидами.
- Конденсации жирноароматических и ароматических 1,5-дикетонов с ароматическими и алифатическими альдегидами.
- Влияние структурных факторов в субстрате (заместителей в метановом фрагменте, в α - CH_2 -группе, размера цикла) на строение продуктов конденсации.

Тема 2.2. Внутримолекулярные циклизации (3 ч).

Интерактивная форма: лекция-беседа. Происходит с использованием презентации, сопровождаемой демонстрацией материала и обсуждением конкретных вопросов.

Цель: ознакомить аспирантов с внутримолекулярными реакциями конденсации в ряду карбонильных соединений.

- Внутримолекулярные циклизации в ряду алициклических и семициклических 1,5-дикетонов и 1,5,9-трикетонов в кислой и щелочной среде.
- Внутримолекулярная альдольно-кратоновая конденсация. Образование циклических форм.
- Взаимопревращение открытой и циклической форм.
- Внутримолекулярная циклизация 1,5-дикетон – гидроксидигидропиран. Строение 1,5-дикетонов, способных к такой циклизации.

Тема 2.3.Стереоселективный синтез поликарбонильных соединений (4 ч).

Интерактивная форма: лекция-беседа. Происходит с использованием презентации, сопровождаемой демонстрацией материала и обсуждением конкретных вопросов.

Цель: ознакомить аспирантов с возможностями стереоселективного синтеза в ряду поликарбонильных соединений.

- Органические катализаторы в стереоселективном синтезе: природные аминокислоты и соединения иных типов.
- Кетон Виланда-Мишера в стереоселективном синтезе.
- Макроциклические дикетоны в стереоселективном синтезе.
- Альдодикетоны в стереоселективном синтезе.
- Диальдегиды в стереоселективном синтезе.
- Механизм органического катализа.
- Domino-реакции в “*inone-pot*” процессах.

• СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(___ час., в том числе ___ час. с использованием методов активного обучения)

Практические занятия (__ / __ час.)

Занятие 1. Название темы занятия (__ / __ час.)

(с указанием использованных методов активного обучения)

-
-
-

Лабораторные занятия

по курсу «Химия карбонильных соединений» (36 ч).

Лабораторные работы (36 ч) по дисциплине «Химия карбонильных соединений» для аспирантов являются составной частью их научно-исследовательской работы и должны быть представлены в форме индивидуальных заданий. Аспирант должен представить план синтеза, при этом обязательным условием является использование в синтезе карбонильных соединений.

Этапы выполнения лабораторных работ.

- Подготовка реагентов. Очистка растворителей, перекристаллизация твердых веществ;
- Синтез исходных веществ и их очистка (по заданию преподавателя);
- Установление строения исходных веществ или идентификация с известным образцом;
- Изучение химических свойств исходных соединений, синтез многоядерных гетероциклических систем на их основе (по заданию преподавателя);
- Проведение физико-химического анализа полученных продуктов: спектроскопические исследования (ИК, ЯМР, масс), исследования методами хроматографии (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ), рентгеноструктурный анализ и др.;
- Обсуждение результатов и письменный отчет.

Предлагаемые темы могут комбинироваться в зависимости от темы диссертационного исследования.

1. Синтез 1,5-дикетонов на основе реакции дикетонной конденсации (получение 2-(2-оксоциклогесилметил)циклогексанона, метиленбисциклогексанона, бис-(1'-хлор-2-оксопергидробифенинил-3)-метан и др.).
2. Синтез дикарбонильных соединений реакцией Робинсона, реакцией Михаэля.
3. Синтез 1,4-дикарбонильных соединений реакцией окисления (получение 2-оксоциклогесилциклогексанона) и взаимодействием с -СI-кетонами (получение 2-оксоциклогесилциклопентанона).
4. Введение дикарбонильных соединений в реакцию с N-нуклеофилами. Получение пиридиновых оснований. Например, синтез октагидроакридина на основе метиленбисциклогексанона.
5. Реакция двойной циклизации: введение 1,5-дикетона в реакцию с N,N-, N,O-бинуклеофилами (используются различные исходные дикетоны в реакцию с о-фенилендиамином и о-аминофенолом).
6. Конденсация различных 1,5-дикетонов с малононитрилом.

- **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия карбонильных соединений» представлено

в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

• **КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1 Способы синтеза и свойства карбонильных соединений	ОПК-1	Владеет способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	УО-1	УО-1
		ПК-1 ПК-3			

			Знает основы методов и способов исследования органических соединений и органических реакций	УО-1	УО-1
2	Модуль 1 Свойства карбонильных соединений. Особенности протекания реакций в ряду дикарбонильных соединений	ОПК-1	Владеет способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	УО-1 УО-2	УО-1
		ПК-1	Умеет творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	УО-1 УО-2	УО-1
		ПК-3	представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях по органической химии	УО-1 УО-2	УО-1

			готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области органической химии		
3	Модуль 2 Межмолекулярные реакции конденсации	ОПК-1	Владеет способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях по органической химии готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области органической химии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
4.	Модуль 2 Внутримолекулярные	ОПК-1	Владеет способностью	УО-1 УО-2	УО-1

	циклизации		самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ПР-1	
5.	Модуль2 Стереоселективный синтез поликарбонильных соединений	ПК-1	Умеет творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

- **СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная литература

- Титце, Л. Domino-реакции в органическом синтезе / Л. Титце, Г. Браше, К. Герике. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2010. - 671с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298128> **HYPERLINK**
HYPERLINK
["http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298128&theme=FEFU"](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298128&theme=FEFU)
- Смит, В.А. Основы современного органического синтеза: учебное пособие для вузов / В.А. Смит, А.Д. Дильман. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2009. – 750с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:266520> **HYPERLINK**

- Березин, Д.Б. Органическая химия / Д.Б. Березин, О.В. Шухто, С.А. Сырбу, О.И. Койфман. – СПб.: Лань, 2014. – 240с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44754

Дополнительная литература

- Каминский, В. А. Органическая химия: учебное пособие / В.А. Каминский. – М.. Юрайт, 2017. – 594с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU> HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU> lib HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU>. HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU> dvfu HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU>. HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU> ru HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU>:8080/ HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU> lib HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU>/ HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU> item HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU>? HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU> id HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU>= HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU> chamo HYPERLINK
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7298&theme=FEFU>:7298
- Реутов, О.А. Органическая химия: учебник: в 4-х кн. Ч.1./ О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007. – 567с.
- Акимова, Т.И. Алициклические 1,5-дикетоны с α -С-заместителями: дис... д-ра химич. наук / Т.И. Акимова. – Вл-к.: ДВГУ, 2002. – 292с.
- Робертс, Дж. Основы органической химии: в 2-х кн. Ч.1. / Дж. Робертс, М. Кассерио. - М.: Мир, 1996. – 496с.

- Моррисон, Р. Органическая химия / Р. Моррисон, Р. Бойд. - М.: Мир, 1974. – 1133с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://www.elitarium.ru/psychology/> - Система дистанционного образования;
- ...
- ...

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Указывается перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

• МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины "Химия карбонильных соединений" предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного материала: лекции, практические занятия, коллоквиумы, тестирование, самостоятельная работа аспирантов.

Лекции

Лекция – основная активная форма аудиторных занятий, необходимая для разъяснения основополагающих теоретических разделов. Предполагает интенсивную умственную деятельность аспиранта. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикации, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим аспирантом. Можно разработать

собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа аспиранта с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология» в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, лекция-консультация, которые строятся на базе предшествующих знаний и знаний смежных дисциплин. Для иллюстрации словесной информации применяются презентации, интерактивная доска, таблицы, схемы. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные и провоцирующие вопросы, включаются элементы дискуссии.

Лекция-визуализация. Чтение лекции сопровождается компьютерной презентацией с базовыми текстами (заголовки, формулировки, ключевые слова и термины), иллюстрациями микроскопических и ультрамикроскопических изображений клеток и тканей, рисованием схем и написанием формул на интерактивной доске, производится демонстрация наглядных таблиц и слайдов, что способствует лучшему восприятию излагаемого материала. Лекция - визуализации требует определенных навыков: словесное изложение материала должно сопровождаться и сочетаться с визуальной формой. Информация, изложенная в виде схем, таблиц, слайдов, позволяет формировать проблемные вопросы и способствует развитию профессионального мышления будущих специалистов.

Лекция-беседа – «диалог с аудиторией» – является распространенной формой интерактивного обучения и позволяет непосредственно вовлекать

аспирантов в учебный процесс, так как создает прямой контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда аспирантам задаются вопросы проблемного, провоцирующего или информационного характера или когда аспирантам самим предлагается задавать вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из аспирантов может предложить свой ответ, другой может его дополнить. При этом от лекции к лекции выявляются активные и пассивные аспиранты, преподаватель по возможности активизирует аспирантов, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь всех аспирантов в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание аспирантов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала.

Лекция-консультация. Преподаватель делает краткое (тезисное) сообщение. Аспиранты задают вопросы, на которые отвечает преподаватель и другие аспиранты. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия.

Практические (семинарские) занятия

Практические занятия – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Семинарские занятия являются одним из основных видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме семинара разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность аспирантов ориентироваться в

больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на семинарских занятиях используются: развернутая беседа, семинар-пресс-конференция.

Развернутая беседа предполагает подготовку аспирантов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся аспирантами по заранее предложенной тематике.

Семинар-пресс-конференция. Преподаватель поручает нескольким аспирантам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов аспиранты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов развертывается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

Коллоквиумы. Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность аспирантов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, диспут, пресс-конференция.

Развернутая беседа предполагает подготовку аспирантов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся аспирантами по заранее предложенной тематике.

Диспут в группе имеет ряд достоинств. Диспут может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики аспиранты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

Пресс-конференция. Преподаватель поручает нескольким аспирантам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов аспиранты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов развертывается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

Контрольные тесты. Используется бланковое или компьютерное тестирование в режиме выбора правильных ответов, установления соответствия понятий, обозначения деталей на схемах и прочее.

Возможны также письменные контрольные работы в форме традиционных письменных ответов на ряд вопросов по пройденной теме, изложенной в лекциях и обсужденной на коллоквиумах. Несмотря на произвольность формы, в ответах обязательно использование терминов, ключевых слов и понятий, а при необходимости схем и формул. По некоторым темам предлагается решение задач.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных

источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

Методические рекомендации к самостоятельной работе аспиранта

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий (устный опрос), коллоквиумов и тестирования. На основании этих результатов аспирант получает текущие и экзаменационные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

Методические указания по подготовке к практическим занятиям и их выполнению

Поскольку семинар является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты, хотя и не у всех будут доклады. На каждый семинар заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений (докладов) – на 5-7 минут на каждый вопрос. К докладу надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и интернет-источников. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе

обязательно использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

Семинарские занятия могут проводиться в форме развернутой беседы, дискуссии, пресс-конференции. Подготовка к ним проводится по тем же требованиям.

Методические указания по подготовке к коллоквиумам

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, диспута, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из аспирантов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и аспиранты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность аспирантов на занятии оцениваются текущей оценкой.

Методические указания по подготовке доклада

По отдельным темам на коллоквиумах могут делаться более емкие и глубокие доклады – до 15-20 минут. Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана аспирантом самостоятельно.

При подготовке к докладу проводится подбор литературных источников по теме из рекомендуемой основной и дополнительной

литературы, а также работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе.

Работа с текстом научных книг и учебников состоит не только в прочтении материала, необходимо провести анализ, сравнить изложение материала в разных источниках, подобрать материал таким образом, чтобы он раскрывал тему доклада. Проанализированный материал конспектируют, при этом надо избегать простого переписывания текстов без каких либо комментариев и анализа. Прямое заимствование текстов других авторов в науке не допускается, оно определяется как плагиат и является наказуемым. Цитирование небольших фрагментов (со ссылкой на автора) допускается, если надо подчеркнуть стиль или сущность авторского определения, но злоупотреблять чужими текстами нельзя. Доклад должен быть выстроен логично, материал излагается цельно, связно и последовательно, делаются выводы. Желательно, чтобы аспирант мог выразить своё мнение по обсуждаемой проблеме. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно необходимо использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

• **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы:

		портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
2	Учебная аудитория для занятий лекционного типа: Парты и стулья, экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229 , проектор BenQ MW 526 E	690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, L632, L556, L557
3.	Лаборатория выпускных и квалификационных работ: Шкаф сухожаровой 53 л, до 300 0С, Standart, естественная вентиляция, ED 53, Sta, роторный испаритель Buchi Rotavator R-215, шкаф для безопасного хранения ЛВЖ Justrite, модель 8923201, шкаф вытяжной для мытья посуды, столешница - TRESPA, 2 чаши размером 430*380*285, шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO III, магнитная мешалка MR 30001 (Heidolph. Германия) с подогревом до 300 С, 4 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO III, перчаточный бокс Basic 818-GB/EXP, Роторный испаритель Laborota 4001 с принадлежностями, препаративный хроматограф Shimadzu LC 20 AP	690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, L914
4.	Лаборатория молекулярного анализа: хроматомасс-спектрометр GC/MSAgilent 6890/5975B –2 шт.; хроматомасс-спектрометр HPLCAgilent 1200 MS/TOF 6210 – 1 шт.; хроматомасс-спектрометр HPLC/MSHP 1000 – 1 шт.; хроматографGC/FID Agilent 6850 – 4 шт.; хроматограф GC\TCD Agilent 6850 – 1 шт.; ЯМР-спектрометр BrukerAVANCEII 400 – 1 шт.; ИК спектрометр SpectrumBXII (PERKIN ELMER) – 1 шт.; ИК\КР спектрометр BRUKER\Vertex 70 – 1 шт.; микрокалориметр DSC 60 SHIMADZU – 1 шт.; спектрофотометрУФ\ВИД Cintra 5 – 1	690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, L442, L443, L446

	<p>шт.;</p> <p>спектрофотометр УФ\ВИД Shimadzu 2550 – 1 шт.;</p> <p>ИК микроскоп BRUKER Hyperion – 1 шт.;</p> <p>порошковый рентгенофазовый дифрактометр ADVANCE D8 – 1 шт.;</p> <p>ICPE 9000 эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой – 1 шт.;</p> <p>водородный генератор Parker – 1 шт.</p>	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Химия карбонильных соединений»

Направление подготовки *04.06.01 Химические науки*

Профиль *«Органическая химия»*

Форма подготовки (очная)

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе и тестированию. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ
2	2 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
3	3 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
4	4 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
5	5 неделя	Работа с литературой	9 час	Устный ответ, Работа

		и конспектом лекций Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию		на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
6	6 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
7	7 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
8	8 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
9	9 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
10	10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, устный ответ

11	11 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
12	12 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
13	13 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
14	14 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
15	15 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
16	16неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум,

		тестированию		Тестирование
17	17 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
18	18 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
19	Экзаменационная сессия	Работа с литературой и конспектом лекций	18 часов	Экзамен

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий (устный опрос), коллоквиумов и тестирования. На основании этих результатов аспирант получает текущие и экзаменационные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

Методические указания по подготовке к практическим занятиям и их выполнению

Поскольку семинар является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты, хотя и не у всех будут доклады. На каждый семинар заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений (докладов) – на 5-7 минут на каждый вопрос. К докладу надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и интернет-источников. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе

обязательно использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

Семинарские занятия могут проводиться в форме развернутой беседы, дискуссии, пресс-конференции. Подготовка к ним проводится по тем же требованиям.

Методические указания по подготовке к коллоквиумам

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, диспута, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из аспирантов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и аспиранты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность аспирантов на занятии оцениваются текущей оценкой.

Методические указания по подготовке доклада

По отдельным темам на коллоквиумах могут делаться более емкие и глубокие доклады – до 15-20 минут. Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана аспирантом самостоятельно.

При подготовке к докладу проводится подбор литературных источников по теме из рекомендуемой основной и дополнительной

литературы, а также работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе.

Работа с текстом научных книг и учебников состоит не только в прочтении материала, необходимо провести анализ, сравнить изложение материала в разных источниках, подобрать материал таким образом, чтобы он раскрывал тему доклада. Проанализированный материал конспектируют, при этом надо избегать простого переписывания текстов без каких либо комментариев и анализа. Прямое заимствование текстов других авторов в науке не допускается, оно определяется как плагиат и является наказуемым. Цитирование небольших фрагментов (со ссылкой на автора) допускается, если надо подчеркнуть стиль или сущность авторского определения, но злоупотреблять чужими текстами нельзя. Доклад должен быть выстроен логично, материал излагается цельно, связно и последовательно, делаются выводы. Желательно, чтобы аспирант мог выразить своё мнение по обсуждаемой проблеме. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно необходимо использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя

электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Химия карбонильных соединений»

Направление подготовки *04.06.01 Химические науки*

Профиль «*Органическая химия*»

Форма подготовки (очная/заочная)

**Владивосток
2018**

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1</p> <p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области химических наук с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области органической химии.
	Умеет	выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования
	Владеет	навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
<p>ПК-1 Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности органическая химия, в том числе к проведению направленного синтеза соединений с полезными свойствами или новыми структурами</p>	Знает	современное состояние науки в области органической химии методологию проведения синтеза и исследования в области органической химии
	Умеет	определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу
	Владеет	методами планирования, подготовки, проведения НИР по органической химии методами анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по органической химии
<p>ПК-3 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций</p>	Знает	требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях по профилю органической химии
	Умеет	представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях по органической химии готовить заявки на получение научных

		грантов и заключения контрактов по НИР в области органической химии
	Владеет	<p>Навыками поиска и оценки информации необходимой для решения исследовательских и практических задач в области органической химии с использованием современных информационных и патентных баз данных (в том числе Scopus, РИНЦ, WebofScience, ФИПС)</p> <p>Навыками критического анализа и оценки полученных лично результатов в сравнении с современными научными достижениями в области органической химии</p>

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1			Знает	
			Умеет	
			Владеет	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с	знает (пороговый уровень)	современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии,	знание методов анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологий, используемых в данной области	способность продемонстрировать системные знания о современных методах анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-

использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		используемые в науке		коммуникационных технологиях, используемых в данной области
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности	умение отбирать и использовать методы исследования и применять информационные технологии с учетом специфики профессиональной области	способность на высоком уровне осуществлять отбор и эффективно использовать современные исследовательские методы анализа и применения информационных технологий с учетом специфики направления подготовки
	владеет (высокий)	навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке	владение современными методами научного исследования и информационно-коммуникационных технологий	способность на высоком уровне владеть навыками системного использования современных методов научного исследования и навыками эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной сфере

<p>ПК-1</p> <p>Способность творчески использовать в научной, производственно - технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>фундаментальные и прикладные разделы специальных (профильных) дисциплин, варианты творческого использования в научной, производственно - технологической и педагогической деятельности данных разделов</p>	<p>знание фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин, вариантов творческого использования в научной, производственно - технологической и педагогической деятельности данных разделов</p>	<p>способность творческого использования в научной, производственно - технологической и педагогической деятельности фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>творчески использовать в научной, производственно - технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	<p>умение творчески использовать в научной, производственно - технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	<p>способность творчески использовать в научной, производственно - технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками творческого использования в научной, производственно - технологической и</p>	<p>владение навыками творческого использования в научной, производственно - технологической и</p>	<p>способность творчески использовать в научной, производственно - технологической и</p>

		педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы для собеседования

по дисциплине Химия карбонильных соединений

Раздел 1. Способы синтеза моно- и дикарбонильных соединений.

- Получение карбонильных соединений с использованием реакций окисления.

Какие окислители можно использовать в этих реакциях?

- Получение карбонильных соединений с использованием реакций гидратации и гидролиза.

В каких условиях проходят эти реакции?

- Получение карбонильных соединений с использованием реакций гидроборирования, гидроформилирования.

Какие ограничения у этих способов синтеза карбонильных соединений?

- Получение карбонильных соединений с использованием реакций ацилирования, перегруппировок (пинаколиновая, реакция Удриса-Сергеева).

Какие разновидности карбонильных соединений можно получать этими способами?

- Получение карбонильных соединений на основе малонового и ацетоуксусного эфиров.

В чем преимущества таких способов получения карбонильных соединений?

- Синтез соединений, сочетающих 1,3-, 1,4- и 1,5-дикарбонильные фрагменты.

Каковы особенности таких способов синтеза поликарбонильных соединений?

- Способы синтеза 1,5-дикетонов: дикетонная конденсация, метод Робинсона, реакция Михаэля, синтез через енамины.

В каких условиях происходит реакция Михаэля? Какой метод можно считать универсальным?

Раздел 2. Свойства карбонильных соединений. Особенности протекания реакций в ряду дикарбонильных соединений

- Реакция нуклеофильного присоединения (Ad_N) в ряду карбонильных соединений.

Какие реагенты способны присоединять карбонильные соединения?

- Механизм реакции нуклеофильного присоединения.

Сколько стадий включает в себя механизм Ad_N ?

- Влияние на скорость реакции структуры субстрата и нуклеофильности реагента.

Как влияет на легкость протекания реакций нуклеофильного присоединения структура субстрата, нуклеофильность реагента?

Как можно повысить скорость реакции?

- Синтез гетеро- и карбоциклов на основе 1,2-, 1,3- дикарбонильных соединений.

Какие карбо- и гетероциклы можно синтезировать на основе 1,2-, 1,3-дикарбонильных соединений?

- Синтез гетеро- и карбоциклов на основе 1,4-, 1,5-дикарбонильных соединений.

Какие карбо- и гетероциклы можно синтезировать на основе 1,4-, 1,5-дикарбонильных соединений?

Раздел 3. Межмолекулярные реакции конденсации.

- Конденсации алициклических 1,5-дикетонов с ароматическими и алифатическими альдегидами.

Какие особенности проведения реакций конденсации алициклических 1,5-дикетонов вы знаете? Какие типы соединений при этом получаются?

- Конденсации жирноароматических и ароматических 1,5-дикетонов с ароматическими и алифатическими альдегидами.

Какие особенности проведения реакций конденсации жирноароматических и ароматических 1,5-дикетонов вы знаете?

Какие типы соединений при этом получаются?

- Влияние структурных факторов в субстрате (заместителей в метановом фрагменте, в α -СН₂-группе, размера цикла) на строение продуктов конденсации.

Каким образом влияют электронные свойства заместителей на строение продуктов конденсации?

Раздел 4. Внутримолекулярные циклизации.

- Внутримолекулярные циклизации в ряду алициклических и семициклических 1,5-дикетонов и 1,5,9-трикетонов в кислой и щелочной среде.

К образованию каких моно- и полигетероциклических систем может приводить внутримолекулярная конденсация 1,5-дикетонов и 1,5,9-трикетонов?

- Внутримолекулярная альдольно-кратоновая конденсация. Образование циклических форм.

К образованию каких гетероциклических систем может приводить внутримолекулярная альдольно-кратоновая конденсация 1,5-дикетонов?

- Взаимопревращение открытой и циклической форм.

В каких условиях происходит взаимодействие открытой и циклической форм?

- Внутримолекулярная циклизация 1,5-дикетон – гидроксидигидропиран. Строение 1,5-дикетонов, способных к такой циклизации.

Какие особенности строения дикетонов, способных к пиранизации, вы знаете?

Раздел 5. Стереоселективный синтез поликарбонильных соединений.

- Органические катализаторы в стереоселективном синтезе: природные аминокислоты и соединения иных типов.

Какие катализаторы используются в стереоселективном синтезе?

- Кетон Виланда-Мишера в стереоселективном синтезе.

В чем особенность строения кетона Виланда-Мишера?

- Макроциклические дикетоны в стереоселективном синтезе.

В чем особенность протекания стереоселективного синтеза для макроциклических дикетонов?

- Альдодикетоны в стереоселективном синтезе.

В чем особенность протекания стереоселективного синтеза для альдодикетонов?

- Диальдегиды в стереоселективном синтезе.

В чем особенность протекания стереоселективного синтеза для диальдегидов?

- Механизм органического катализа.

В чем отличие органического катализа от неорганического?

- Домино-реакции в “*in one-pot*” процессах.

*Чем отличаются домино-реакции от обычных реакций в органическом синтезе? Что такое реакции “*in one-pot*”?*

Темы курсовых работ

по дисциплине Химия карбонильных соединений

1. Синтез 1,5-дикетонов на основе реакции дикетонной конденсации (получение 2-(2-оксоциклогесилметил)циклогексанона, метиленбисциклогексанона, бис-(1'-хлор-2-оксопергидробифенил-3)-метан и др.).
2. Синтез дикарбонильных соединений реакцией Робинсона, реакцией Михаэля.

3. Синтез 1,4-дикарбонильных соединений реакцией окисления (получение 2-оксоциклогексилциклогексанона) и взаимодействием с α -кетонами (получение 2-оксоциклогексилциклопентанона).

4. Введение дикарбонильных соединений в реакцию с N-нуклеофилами. Получение пиридиновых оснований. Например, синтез октагидроакридина на основе метиленбисциклогексанона.

5. Реакция двойной циклизации: введение 1,5-дикетона в реакцию с N,N-, N,O-бинуклеофилами (используются различные исходные дикетоны в реакцию с о-фенилендиамином и о-аминофенолом).

6. Конденсация различных 1,5-дикетонов с малонитрилом.

ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вопросы к зачету

1. Карбонильные соединения. Реакции с O-, S-, P-нуклеофилами. Механизм. Влияние на скорость реакции строения субстрата и нуклеофильности реагента.

2. Карбонильные соединения. Реакции с N-нуклеофилами. Механизм. Влияние на скорость реакции строения субстрата и нуклеофильности реагента.

3. Реакции конденсации в ряду карбонильных соединений. Альдольно-кетоновая конденсация.



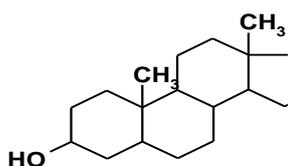
Записать ряд превращений:

5. 3-Метилгександион-2,4 можно получить конденсацией двух соединений в присутствии сильного основания (например, алкоголята). *Какие два варианта здесь возможны? Какой из них дает более однозначный результат?*

6. При действии оснований на смесь бензальдегида и циклогексанона предпочтительно образуется

7. Напишите уравнение и механизм реакции взаимодействия циклогексанона с пентандиолом-2,4.

8. Напишите реакции андростерона



А). С фталевым ангидридом; Б) С бензиламином ;

В) С этиленгликолем; Г) С бисульфитом натрия

9. Какие реакции будут протекать, если подействовать щелочью на смесь циклогексанона, 2,2,6,6-тетраметилциклогексанона и бензальдегида?

10. Какая реакция будет происходить при действии щелочи на смесь дитрет-бутилкетона и бензальдегида?

11. Напишите реакцию внутримолекулярной альдольной конденсации ди(2-оксоциклогексил)метана и назовите ее продукт по номенклатуре IUPAC (здесь возможны два направления – напишите оба и укажите, какое из них более вероятно).

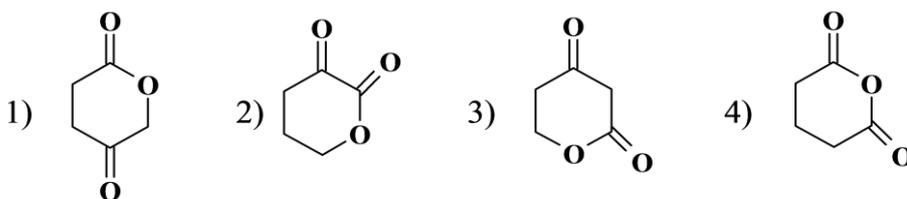
12. Напишите механизм присоединения по Михаэлю циклогексанона к 1,3-дифенилпропен-1-ону-3 в присутствии KOH.

13. Какой внутримолекулярной реакции будет подвергаться гексен-1-дион-3,5 при действии оснований?

14. Из какого дикарбонильного соединения получен 3,4-диметил-2-фенилциклопентен-2-он-1 путем внутримолекулярной кротоновой конденсации? Напишите механизм конденсации в присутствии NaOH.

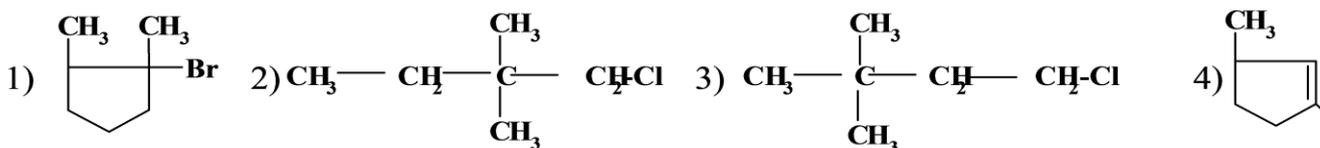
Варианты практических заданий на зачет

Вариант 1



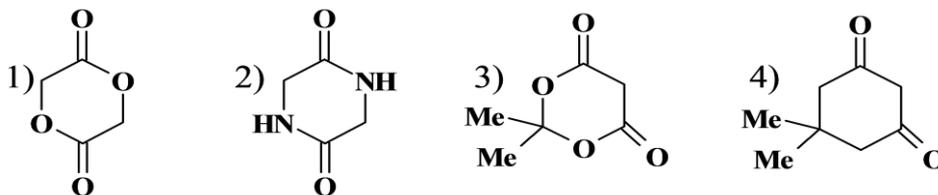
НАИБОЛЬШЕЙ

СН-КИСЛОТНОСТЬЮ ОБЛАДАЕТ



ДЛЯ АЛКИЛИРОВАНИЯ МАЛОНОВОГО ЭФИРА В ПРИСУТСТВИИ ЭТИЛАТА НАТРИЯ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ

- УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:

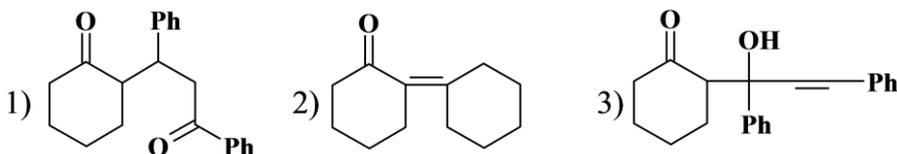


УМЕНЬШЕНИЕ СH-КИСЛОТНОСТИ

- В РЕАКЦИЯХ АЛЬДОЛЬНО-КРОТОНОВОЙ КОНДЕНСАЦИИ НИТРОАЦЕТАОН ЯВЛЯЕТСЯ

- хорошей метиленовой компонентой и плохой карбонильной компонентой
- плохой метиленовой компонентой и хорошей карбонильной компонентой
- хорошей метиленовой компонентой и хорошей карбонильной компонентой
- плохой метиленовой компонентой и плохой карбонильной компонентой

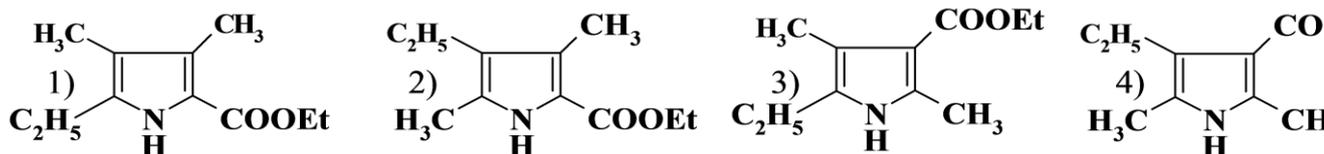
- ПРИ ДЕЙСТВИИ ЩЕЛОЧИ НА СМЕСЬ ЦИКЛОГЕКСАНОНА И БЕНЗАЛЬАЦЕТОФЕНОНА (1,3-ДИФЕНИЛПРОПЕНОНА) *НЕ ОБРАЗУЕТСЯ*



- При взаимодействии бутен-3-она-2 с циклогександионом-1,3 в присутствии оснований образуется соединение А, в ИК спектре которого наблюдаются интенсивные полосы поглощения при 1715 и 1680 см⁻¹ и менее интенсивная полоса при 1620 см⁻¹ и не наблюдается поглощения в

области выше 3100 см^{-1} . В спектре ЯМР ^1H соединения А наблюдается синглетный сигнал (1H) при 5,50 м.д.; прочие сигналы находятся в области ниже 3,5 м.д.

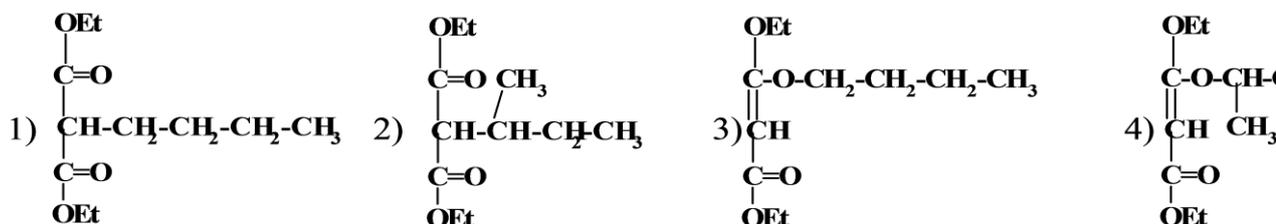
Определите строение соединения А и напишите механизм его образования.



ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ 2-ХЛОРПЕНТАНОНА-3 С АЦЕТОУКСУСНЫМ ЭФИРОМ В ПРИСУТСТВИИ АММИАКА ОБРАЗУЕТСЯ

- Изобразить механизм реакции димедона с ацетальдегидом и цианотиоацетамидом (трехкомпонентная реакция) в присутствии сильного основания. Написать строение продукта, образующегося при длительном нагревании, если известно, что его спектр ПМР содержит три синглета (3H), два синглета (2H), два синглета в области 7-8 м.д., один из которых исчезает при добавлении D_2O .

Вариант 2



ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ МАЛОНОВОГО ЭФИРА С 1-БРОМБУТАНОМ В ПРИСУТСТВИИ ЭТИЛАТА НАТРИЯ ОБРАЗУЕТСЯ

2. АЦЕТОУКСУСНЫЙ И МАЛОНОВЫЙ ЭФИРЫ В ПРИСУТСТВИИ ОСНОВАНИЙ РЕАГИРУЮТ ПО СХЕМЕ 1,4-ПРИСОЕДИНЕНИЯ С

1) циклогексадиеном-1,3 2) циклогексен-3-оном

3) циклогександионом-1,3 4) циклогексен-2-оном.

- УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:
УВЕЛИЧЕНИЕ СН-КИСЛОТНОСТИ

1) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$ 2) $\text{H}_2\text{NCOCH}_2\text{CONH}_2$ 3) $\text{O}_2\text{NCH}_2\text{NO}_2$

4) $\text{PhCH}_2\text{CONH}_2$

- В РЕАКЦИЯХ АЛЬДОЛЬНО-КРОТОНОВОЙ КОНДЕНСАЦИИ ДИИЗОПРОПИЛКЕТОН ЯВЛЯЕТСЯ

- хорошей метиленовой компонентой и плохой карбонильной компонентой
- плохой метиленовой компонентой и хорошей карбонильной компонентой
- хорошей метиленовой компонентой и хорошей карбонильной компонентой

плохой метиленовой компонентой и плохой карбонильной компонентой

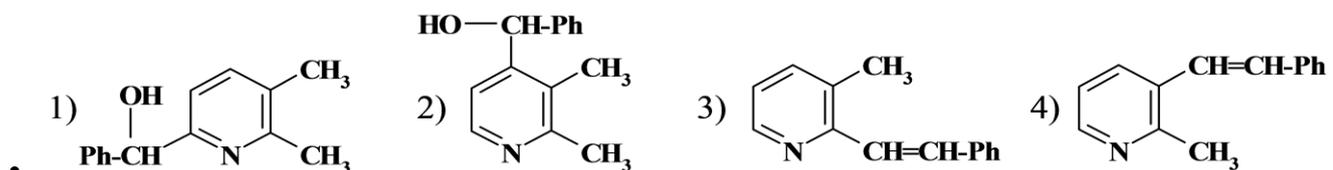
- ЦИКЛОПЕНТАНОН ПРИСОЕДИНЯЕТСЯ ПО РЕАКЦИИ МИХАЭЛЯ К

1. циклогексен-2-ону 2) циклогексен-3-ону

3) 2-винилциклогексанону 3) 3-винилциклогексанону

6. Предложите двухстадийный синтез 1,3-дифенил-3-(2'-оксоциклогексил)пропана-1, используя в качестве исходных веществ

ацетофенон (метилфенилкетон), бензальдегид и циклогексанон. Подсказка: вторая стадия – реакция Михаэля. «На бумаге» возможны две схемы синтеза; какую бы Вы предпочли и почему



ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ 2,3-ДИМЕТИЛПИРИДИНА С
БЕНЗАЛЬДЕГИДОМ ОБРАЗУЕТСЯ

- Осуществите превращения с механизмами:

Продукт имеет трициклическую структуру. В спектре ПМР: 2 синглета (3H), 1 синглет (2H), 1 синглет (1H) до 4- м.д., синглет (5H) при 7,3 м.д. и 2 синглета, исчезающие при добавлении D₂O.

Вариант 3

1. ДЛЯ АЛКИЛИРОВАНИЯ МАЛОНОВОГО ЭФИРА В ПРИСУТСТВИИ ЭТИЛАТА НАТРИЯ НЕ ИМЕЕТ СМЫСЛА ИСПОЛЬЗОВАТЬ

1) 1-хлор-3-метилпентан 2) 2-бром-2-метилбутан

3) 2-иодпентан 4) 3-бромпентан

2. АНИОН МЕТИЛЕНАКТИВНОГО СОЕДИНЕНИЯ МОЖЕТ РЕАГИРОВАТЬ АТОМОМ КИСЛОРОДА ПРИ РЕАКЦИИ

1. алкилирования малонового эфира
2. алкилирования ацетоуксусного эфира
3. конденсации малонового эфира с альдегидами
4. конденсации ацетоуксусного эфира с альдегидами

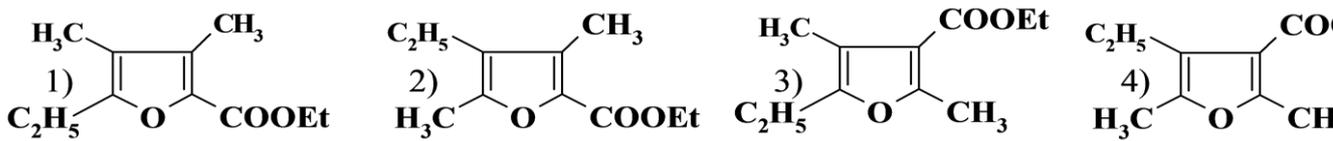
3. ПРИ ДЕЙСТВИИ ОСНОВАНИЙ НА СМЕСЬ АЦЕТАЛЬДЕГИДА И МЕТИЛИЗОПРОПИЛКЕТОНА В *НАИМЕНЬШЕМ* КОЛИЧЕСТВЕ ОБРАЗУЕТСЯ

4. В РЕАКЦИЯХ АЛЬДОЛЬНО-КРОТОНОВОЙ КОНДЕНСАЦИИ ИЗОМАСЛЯНЫЙ АЛЬДЕГИД (2-МЕТИЛПРОПАНАЛЬ) ЯВЛЯЕТСЯ

- хорошей метиленовой компонентой и плохой карбонильной компонентой
- плохой метиленовой компонентой и хорошей карбонильной компонентой
- хорошей метиленовой компонентой и хорошей карбонильной компонентой
- плохой метиленовой компонентой и плохой карбонильной компонентой

5. *УВЕЛИЧЕНИЕ* СКОРОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С БЕНЗАЦЕТОФЕНОМ В ПРИСУТСТВИИ ОСНОВАНИЯ

- 1) ацетофенон
- 2) *пара*-нитроацетофенон
- 3) 2,4-диметилацетофенон
- 4) *трет*-бутилэтилкетон



6. ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ 2-ХЛОРПЕНТАНОНА-3 С АЦЕТОУКСУСНЫМ ЭФИРОМ В ПРИСУТСТВИИ СОДЫ ОБРАЗУЕТСЯ

7. Из какого соединения получен трицикло[7.3.1.0^{3,8}]тридекандион-2,13, используя внутримолекулярную конденсацию в присутствии этилата натрия? Напишите механизм реакции.

8. Напишите механизм превращений и конечный продукт взаимодействия диэтилового эфира 3-оксо-гександиовой кислоты с метилэтоксиметилиденмалонитрилом в присутствии основания с дальнейшим подкислением разбавленным раствором HCl при комнатной температуре, если известно, что спектр ПМР конечного продукта содержит 5 синглетов. Три из них (1H) исчезают в присутствии D₂O, оставшиеся имеют интенсивность 2H и 3H. Продукт дает качественную реакцию с FeCl₃ и NaHCO₃.