



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
Капустина А.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)
« 17 » сентября 2018 г.

Для документов
подпись

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующая кафедрой общей, неорганической
и элементорганической химии
Капустина А.А.
(Ф.И.О. зав. каф.)
« 17 » сентября 2018 г.

Для документов
подпись

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Направление 04.03.01- Химия

Профиль «Фундаментальная химия»

Форма подготовки - очная

курс 3 семестр 5, 6

лекции 108 час.

практические занятия час.

лабораторные работы 216 час.

в том числе с использованием МАО лек. 108 час. лаб. раб. 36 час.

в том числе в электронной форме лек. /пр. /лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 324 час.

в том числе с использованием МАО 144 час.

в том числе в электронной форме час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 72 час.

контрольные работы 5, 6

курсовая работа / курсовой проект семестр

зачет 5 семестр

экзамен 5, 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 №12-13-235.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии ,
протокол № 733 (8/18) от 22 июня 2018 г

Заведующего кафедрой

органической химии ШЕН к.х.н. Жидков М.Е.

Составители: профессор Акимова Т.И., профессор Каминский В.А.,

Жидков М.Е.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

ВРИО Заведующий кафедрой _____
(подпись) (М.Е. Жидков)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

ВРИО Заведующий кафедрой _____
(подпись) (М.Е. Жидков)

ABSTRACT

Bachelor's degree in Б1.Б.12 students direction 03.04.01, Chemistry

Study profile” Fundamental chemistry.

Course title: Organic Chemistry

Basic part of Block, 12credits

Instructor: Akimova T.I, Kaminskii V.A.

At the beginning of the course a student should be able to: use competences acquired while studying the course of General and Non-organic Chemistry : in theory the interdependence of composition, structure and properties of chemical; in practice - elementary skills and habit of safe operations with chemical substances.

Learning outcomes:

The ability to use the acquired knowledge of the theoretical foundations of chemistry fundamental sections in solving professional problems (GPC-1)

Knowledge of safety measure standards and ability to use them in practice in laboratory and technological conditions (GPC -6)

Ability to carry out standard operations using the suggested procedures (PC -1)

Of ownership of the fundamental chemical concepts (PC- 3)

Knowledge of methods of safe operations with chemical materials taking into consideration their physical and chemical methods (PC -7)

Course description:

Isomerism (including stereoisomerism) and nomenclature of organic compounds.

Electronic and steric factors determining the behavior and results of organic reactions.

Mechanisms of the most important chemical reactions.

Characteristics of main classes of organic compounds, interdependence of various classes of compounds, their mutual conversions.

The most important types of organic reactions and their usage in synthesis.

Main course literature:

1. Kaminskiy, V. A. Organicheskaya khimiya : uchebnik dlya akademicheskogo baka-lavriata po yestestvennonauchnym napravleniyam : [v 2 ch.] / V. A. Kaminskiy // M. : Yurayt, 2017.- ch. 1 287s

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:836819&theme=FEFU>

CH. 2 314 s <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:836801&copies-page=0&theme=FEFU>

2. Osnovy organicheskoy khimii: uchebnoye posobiye / Safarov M.G., Valeyev F.A., Safarova V.G., Fayzullina L.KH. // SPb.: "Lan", 2019.- 532 s
https://e.lanbook.com/book/113905?category_pk=3865#authors

3. Osnovy organicheskoy khimii : uchebnoye posobiye dlya vuzov / M. A. Yurov-skaya, A. V. Kurkin //M.: Laboratoriya znaniy, 2015 – 239 s.
https://e.lanbook.com/book/66365#book_name

Form of final control: exam, test

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Органическая химия»

Дисциплина «Органическая химии» входит в раздел дисциплин Профессии-онального цикла, базовую часть – Б.1.Б.12.

Органическая химия – одна из основных химических дисциплин в подготовке студента-химика. Ее изучение способствует формированию химического мышления, раскрывает огромный потенциал практического использования органических соединений, позволяет понять суть процессов, лежащих в основе жизнедеятельности.

Дисциплина «Органическая химия» логически и содержательно связана с такими курсами, как общая и неорганическая, физическая, биоорганическая, элементарорганическая химия и др. Знания, полученные в курсе “Органическая химия”, используются при изучении ряда фундаментальных дисциплин – «Химические основы биологических процессов», «Высокомолекулярные соединения», «Химическая технология», а также ряда специальных дисциплин, например таких, как «Механизмы органических реакций», «Стереохимия», «Органический синтез», «Гетероциклические соединения», «Координационные соединения», «Компьютерное моделирование свойств химических соединений», «Химия элементарорганических соединений» и другие.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет двенадцать зачетных единиц, 432 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (108 часов), лабораторные работы (216 ч), самостоятельная работа студента (36 час). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Цель освоения дисциплины

- формирование у студентов знаний о закономерностях, лежащих в основе строения и свойств органических соединений, об основных классах органических соединений и их взаимосвязи;

- приобретение знаний, умений и навыков, позволяющих студентам свободно ориентироваться в мире органических соединений и практически работать с органическими веществами.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Код и формулировка	Этапы формирования компетенции
--------------------	--------------------------------

компетенции		
способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)	Знает	<p>основные закономерности протекания органических реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные закономерности, определяющие связь между строением и свойствами органических соединений; • основные классы органических соединений и их взаимосвязь; • наиболее важные типы органических реакций и их механизмы • методы установления строения органических соединений и контроля за протеканием органических реакций (на уровне общих представлений).
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • свободно применять общие положения и закономерности к конкретным органическим соединениям и органическим реакциям; • Предлагать пути синтеза органических соединений из определенных исходных веществ (на несложных примерах)
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • навыками решения задач, в том числе практического характера в области органической химии • Навыками планирования эксперимента в области органической химии
знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6)	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • Основные опасности и риски, связанные с работой с химическими веществами • Основные нормы и правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. • Правила поведения в случае возникновения нештатной ситуации в лаборатории.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • Планировать и организовать химический эксперимент с минимизацией рисков
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками безопасной работы с химическими соединениями • Навыками использования оборудования, необходимого для обеспечения безопасной работы и ликвидации нештатных ситуаций при работе в химической лаборатории.
способность выпол-	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • Основные методы выделения, очистки и иден-

<p>нять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1)</p>		<p>тификации органических соединений.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Особенности протекания органических реакций. • Методы контроля протекания органических реакций
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • Находить в литературе необходимые методики • Планировать эксперимент, предполагающий воспроизведение предлагаемой методики. • Обеспечить грамотное аппаратное оформление эксперимента • Протоколировать ход и результаты эксперимента
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками практической работы с органическими веществами. • Навыками оформления квалифицированного отчета о проделанной работе
<p>владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3)</p>	Знает	<p>основные принципы построения органических молекул.</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные факторы (электронные и пространственные), определяющие протекание органических реакций • Механизмы наиболее важных типов органических реакций • Тенденции развития представлений и методических аспектов в области органической химии.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • Оценивать и сравнивать реакционную способность различных классов органических соединений. • Оценивать и сравнивать регио- и стереоселективность наиболее важных типов органических реакций. • предсказывать свойства конкретных органических соединений, исходя из их структуры и расшифровывать структуру соединений, исходя из их свойств.
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками предсказания основных свойств органических соединений исходя из их строения. • Навыками определения строения органических соединений исходя из их свойств. • Навыками решения относительно несложных задач по синтезу и установлению строения конкретных органических соединений

владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7)	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • Основные физические и химические свойства химических материалов, могущие представлять опасность при работе с ними • Основные виды опасностей, связанных с работой с органическими веществами (взрыво-, пожароопасность, токсичность и др.) • Правила хранения органических соединений
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • Планировать и организовать химический эксперимент с минимизацией рисков
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками безопасной работы органическими соединениями • Навыками использования оборудования, необходимого для обеспечения безопасной работы и ликвидации нештатных ситуаций при работе с органическими веществами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Органическая химия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, исследовательский метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Модуль 1. Введение. Основные положения теории строения органических соединений. Электронные эффекты в органической химии (15 ч), в том числе с использованием МАО лекции-беседы 15 ч.

Тема 1 . Введение. Предмет органической химии (1 ч).

Этапы развития органической химии. Причины многообразия органических соединений. Роль органической химии в развитии химической промышленности и в жизни общества.

Тема 2. Основные положения теории строения органических соединений. Виды изомерии (4 ч).

Виды изомерии. Хиральность, асимметрический атом углерода, энантиомеры, диастереомеры, мезо-формы; проекции Фишера. Оптическая изомерия органических соединений без асимметрических атомов углерода.

Принципы номенклатуры органических соединений. Стереохимическая (Z,E- и R,S-) номенклатура.

Тема 3. Основные положения теории строения органических соединений. Классификация органических реакций (4 ч).

Классификация реагентов и реакций. Понятие о субстрате и реагенте. Нуклеофильные, электрофильные, радикальные реагенты. Основные закономерности, определяющие протекание органических реакций. Одно- и многостадийные реакции, их энергетические профили. Роль скоростьопределяющей (лимитирующей) стадии. Промежуточные частицы многостадийных реакций (интермедиаты): радикалы, катионы, анионы, карбены, арины.

Термодинамический и кинетический контроль реакций. Понятие о механизме органической реакции.

Тема 4. Электронные эффекты в органической химии (6 ч).

Особенности электронной структуры органических соединений. Сопряжение и делокализация электронной плотности. Концепция резонанса; резонансные структуры. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты. Примеры групп с +I, -I, +M, -M- эффектами. Влияние электронных эффектов заместителей на стабильность и реакционную способность органических соединений и интермедиатов. Динамические электронные эффекты (поляризуемость). Пространственные эффекты, их

влияние на реакционную способность. Внешние факторы (растворители, катализаторы).

Важнейшие методы исследования органических соединений. Химические и физические методы установления строения.

Модуль 2. Углеводороды (20 ч), в том числе с использованием МАО проблемные лекции 20 ч.

Тема 1. Алканы, циклоалканы (4 ч).

Методы синтеза, свойства. Природа связей С-С и С-Н. Понятие о конформациях и их отличии от пространственных конфигураций. Проекция Ньюмена. Химические реакции алканов; доминирование радикальных реакций S_R . Реакционная способность, региоселективность и регионаправленность этих реакций. Реакции деструкции алканов; термический и каталитический крекинг.

Пространственное строение молекул циклоалканов. Угловое и торсионное напряжение. Сравнительная устойчивость циклов разной величины. Конформационный анализ циклогексана. Конформации кресла и ванны; аксиальные и экваториальные связи. Сходство реакций алканов и циклоалканов. Специфика химического поведения циклопропана.

Тема 2. Алкены (6 ч).

Методы синтеза алкенов. Специфика связи С=С. Реакции электрофильного присоединения (Ad_E). π -Комплексы. Основные типы интермедиатов при двухстадийных реакциях. Регио- и стереонаправленность реакций. Реакции радикального присоединения Ad_R . Присоединение бромоводорода по Харацу, присоединение тетрагалогенметанов. Радикальная полимеризация. Реакции с металлокомплексным катализом: метатезис, гидроформилирование алкенов. Фотодимеризация алкенов как пример перициклической реакции.

Окислительные реакции алкенов. Реакции аллильного положения алкенов. Стабильность аллильных радикалов. Аллильное галогенирование.

Тема 3. Алкадиены, алкины (4 ч).

Типы диенов. Строение аллена, стереохимия его производных. Сопряженные диены. Особенности электронного строения. Галогенирование и гидрогалогенирование диенов. Реакции олиго- и полимеризации диенов. Диеновый синтез. Перегруппировка Коупа для 1,5-диенов.

Способы синтеза алкинов. Природа связи $C\equiv C$; сравнение со связью $C=C$. Электрофильное присоединение к алкинам. Нуклеофильное присоединение спиртов. Олиго- и полимеризация. СН-кислотность терминальных ацетиленов.

Окислительная конденсация терминальных алкинов. Ацетилен-алленовая изомеризация. Восстановление алкинов до цис- и транс-алкенов.

Тема 4. Арены (6 ч).

Понятие ароматичности. Строение бензола. Правило Хюккеля. Примеры карбо- и гетероциклических ароматических и антиароматических систем. Способы получения аренов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре. Механизм реакции S_E . Правила ориентации. Электрофильные реакции конденсированных аренов (нафталина, антрацена).

Радикальное присоединение хлора к бензольному ядру. Восстановление бензольного ядра. Реакции бензильного положения. Окисление боковых цепей аренов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов. Окисление конденсированных аренов до хинонов.

Модуль 3. Производные углеводов (19 ч) , в том числе с использованием МАО лекции-беседы 19 ч.

Тема 1. Галогенпроизводные углеводов (6 ч).

Методы получения галогенопроизводных Характер связи $C_{sp^3} - Hal$. Атом галогена как уходящая группа (нуклеофуг). Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Основные характеристики S_N1 и S_N2 - реакций (кинетика, стереохимия). Стереoeлектронный контроль реакции. Понятие о нуклеофильности. Амбидентные анионы, принцип ЖМКО. Реакции элиминирования. Механизмы $E1$, $E2$, $E1cB$. Стереохимия элиминирования: син- и анти-элиминирование. Направление элиминирования; правила Зайцева и Гофмана. Нуклеофильное замещение галогена в ароматическом ядре. Механизм присоединения-отщепления S_NAr . Механизм отщепления-присоединения (аринный механизм).

Тема 2. Металлоорганические соединения (2 ч).

Литий- и магнийорганические соединения. Методы синтеза. Строение реактивов Гриньяра. Равновесие Шленка. Металлоорганические соединения как нуклеофилы.. Получение и свойства литийдиалкилкупратов.

Тема 3. Гидроксилпроизводные углеводов (6 ч).

Спирты. Методы синтеза. Свойства. Амфотерность спиртов. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы. Спирты и алкоголяты как нуклеофилы. Получение простых эфиров. Образование сложных эфиров. Реакции дегидратации спиртов. Перегруппировка Вагнера-Меервейна и пинаколиновая перегруппировка. Реакции окисления спиртов.

Фенолы. Методы получения. Сравнение кислотно-основных свойств фенолов и спиртов. Кислотность нитрофенолов. Феноляты как нуклеофилы; получение простых эфиров фенолов. О-ацилирование фенолов. Влияние группы ОН на реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Перегруппировка Фриса. Реакции со слабыми электрофилами. Окисление фенолов.

Тема 4. Простые эфиры (1 ч).

Образование оксониевых солей. Краун-эфиры. Понятие о межфазном катализе. Эпоксиды. Регионаправленность раскрытия цикла при кислотном катализе и в условиях S_N2 .

Тема 5. Амины (4 ч).

Методы получения. Свойства. Сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимодействие с азотистой кислотой. Проба Хинсберга. Термическое разложение гидроксидов тетраалкиламмония по Гофману. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов. Защита аминогруппы.

Модуль 4. Карбонильные соединения. Углеводы (18 ч), в том числе с использованием МАО проблемные лекции 18 ч.

Раздел 1. Карбонильные соединения (10 ч).

Тема 1. Монокарбонильные соединения (6 ч).

Способы получения. Строение карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения О-, S-, N-нуклеофилов. Механизм реакции, кислотный и основной катализ. Реакции с C-нуклеофилами. Альдольно-кетоновая конденсация. Реакции родственные альдольной конденсации. Бензоиновая конденсация. Реакция с фосфоранами (реакция Виттига). Реакции окисления и восстановления. Пинаконовое восстановление. Диспропорционирование ароматических альдегидов по Канниццаро.

Тема 2. Дикарбонильные соединения (2 ч).

Способы синтеза 1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,5-дикарбонильных соединений. Синтез гетероциклов на основе 1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,5-дикарбонильных соединений. Синтез карбоциклов внутримолекулярной альдольной конденсацией. Специфика 1,3-дикетонов, состояние кето-енольного равновесия, СН-кислотность. Алкилирование, ацилирование β -дикетонов, конденсация с альдегидами.

Тема 3. $\alpha\beta$ -Непределённые альдегиды и кетоны. Хиноны. (2 ч).

α,β -Непределённые альдегиды и кетоны. Методы получения. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения галогеноводородов, аминов, циановодорода, литий- и магнийорганических соединений. Реакция Михаэля. Хиноны. Сходство и различие хинонов и α,β -непределённых кетонов. Взаимодействие хинонов с нуклеофильными реагентами. Хиноны как окислители и как диенофилы.

Раздел 2. Углеводы (8 ч).

Тема 1. Моносахариды (6 ч).

Моносахариды и полисахариды. Классификация и стереохимия моноз. Стереохимия альдоз и кетоз в проекциях Фишера. Конфигурационные ряды. Циклические полуацетали α - и β -Аномеры. Формулы Хеуорса для аномерных моносахаридов. Мутаротация глюкозы, конформации пиранозного цикла. Реакции моносахаридов, циклической и открытой форм глюкозы. Получение гликозидов. Синтез простых и сложных эфиров моносахаридов. Окисление альдоз. Образование озазонов. Синтез моносахаридов по Килиани-Фишеру и деградация по Волю-Руфу.

Тема 2. Дисахариды. Полисахариды. (2 ч).

Дисахариды (биозы) восстанавливающие и невосстанавливающие. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахариды: целлюлоза и крахмал.

Модуль 5. Карбоновые кислоты и их производные. Нитросоединения (18 ч), в том числе с использованием МАО лекции-беседы 18 ч.

Раздел 1. Карбоновые кислоты и их производные (14 ч).

Тема 1. Монокарбоновые кислоты и их производные (6 ч)

Методы синтеза. Строение карбоксильной группы. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация, влияние заместителей на кислотность. Реакции нуклеофильного замещения с O-, N-нуклеофилами. Получение сложных эфиров, галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов и их реакции с нуклеофилами. Эфиры, сложно-эфирная и ацилоиновая конденсации. Амиды, перегруппировки Гофмана и Курциуса. Реакции восстановления. Кетен. Получение, свойства.

Тема 2. Двухосновные кислоты (2 ч).

Методы синтеза. Главные представители. Малоновая кислота: синтезы карбоновых кислот на основе малонового эфира. Метиленовая активность: реакция Михаэля, конденсация с альдегидами (Кневенагель).

Тема 3. α,β -Непределённые кислоты (2 ч).

Способы синтеза. Реакции присоединения по двойной С=C-связи. Стереохимия присоединения галогена и гидроксирования перкислотами по Вагнеру (KMnO₄). Фумаровая и малеиновая кислоты. Ацетилендикарбоновая кислота.

Тема 4. Гетерофункциональные соединения (4 ч).

Альдегидо- и кетокислоты. Получение и свойства. Ацетоуксусный эфир, кето-енольная таутомерия, амбидентный характер енолят-аниона. Реакции алкилирования и ацилирования. Синтезы карбоновых кислот и карбонильных соединений на основе ацетоуксусного эфира. Кислотное и кетонное расщепление.

Раздел 2. Нитросоединения (4 ч)

Тема 1. Нитроалканы (2 ч).

Методы синтеза. Строение нитрогруппы. Амбидентный характер нитрит-иона. Кислотность и таутомерия нитроалканов. Реакции нитроалканов с азотистой кислотой. Конденсация с карбонильными соединениями. Восстановление в амины.

Тема 2. Ароматические нитросоединения (2 ч). Восстановление нитроаренов в кислой и щелочной средах. Промежуточные продукты восстановления нитрогруппы (нитрозосоединения, арилгидроксиламины, азокси-, азо- и гидразосоединения). Бензидиновая перегруппировка. Восстановление одной нитрогруппы в полинитроаренах.

Модуль 6. Диазо- и азосоединения. Гетероциклические соединения (18 ч), в том числе с использованием МАО проблемные лекции 18 ч.

Раздел 1. Диазосоединения. Азосоединения (6 ч).

Тема 1. Ароматические диазо- и азосоединения (2 ч).

Ароматические диазо- и азосоединения. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Условия диазотирования в зависимости от строения амина. Механизм, природа диазотирующего агента. Строение и устойчивость солей диазония. Стабильные ковалентные формы диазосоединений. Кислотно-основные равновесия с участием катиона арендиазония.

Тема 2. Реакции диазосоединений (4 ч).

Реакции диазосоединений с выделением азота: замена диазогруппы на гидроксил-, галоген-, циан-, нитрогруппу и водород. Реакции арилирования солями диазония ароматических соединений (Гомберг).

Реакции diaзосоединений без выделения азота: восстановление до арилгидразинов, азосочетание. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Азо- и diaзосоставляющие, условия сочетания с аминами и фенолами. Азокрасители.

Раздел 2. Гетероциклические соединения (12 ч).

Тема 1. Пятичленные гетероциклы (6 ч).

Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен, пиррол. Методы синтеза. Ароматичность. Реакции электрофильного замещения. Индол. Синтез и свойства. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиразол, имидазол. Основные методы синтеза, представление об электронном строении, ароматичности и химических свойствах.

Тема 2. Шестичленные гетероциклы (4 ч).

Шестичленные ароматические гетероциклы. Пиридин и хинолин. Методы синтеза. Ароматичность. Основность. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. N-оксид пиридина и хинолина и их использование в синтезах. Свойства алкил-, amino-, гидроксипроизводных пиридина.

Тема 3. Шестичленные азотистые гетероциклы с двумя гетероатомами (2 ч).

Шестичленные азотистые гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин. Способы построения пиримидинового ядра, основанные на взаимодействии мочевины и ее производных с малоновым эфиром, эфирами β -альдегидо- и β -кетокислот. Сходство и различие химических свойств пиридина и пиримидина. Урацил, цитозин, тимин, пурин.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторный практикум (216 ч).

5 Семестр – 108 ч.

Занятие 1. Тема: Техника безопасности при работе в лаборатории органической химии. Знакомство с лабораторной посудой и оборудованием (6 ч).

Раздел 1. Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ. Выделение органических соединений из природных объектов (48 ч).

Тема 1. Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ (36 ч).

План занятия:

- Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы
- Получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы
- Выполнение эксперимента
- Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей
- Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю

Лабораторная работа № 1. Перекристаллизация. Идентификация вещества методом смешанной пробы (12 ч).

Лабораторная работа № 2. Разгонка смеси двух жидкостей. Определение плотности вещества. Идентификация по физическим константам (12 ч).

Лабораторная работа № 3. Хроматография: колоночная, тонкослойная на Al_2O_3 и на пластинках silufol или сорбфил. Разделение смесей веществ (6 ч).

Лабораторная работа № 4. Перегонка в вакууме (6 ч).

Тема 2. Выделение органических соединений из природных объектов (12 ч).

План занятия:

- Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы
- Получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы
- Выполнение эксперимента
- Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей
- Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю

Лабораторная работа № 5. Выделение кофеина из чая (знакомство с видами экстракции и возгонкой) (12 ч).

Раздел 2. Синтезы органических соединений (48 ч)

Тема 1. Окисление (12 ч) (выполнение одной из нижеперечисленных лабораторных работ).

План занятия:

- Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы
- Получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы
- Выполнение эксперимента
- Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей
- Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю

Лабораторные работы:

1. Ацетон. Получение 2,4-ДНФГ, идентификация методом ТСХ.
2. Получение ароматических карбоновых кислот.
3. Циклогексанон.

Тема 2. Ацилирование (24 ч) (выполнение двух из нижеперечисленных лабораторных работ).

План занятия:

- Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы
- Получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы
- Выполнение эксперимента
- Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей
- Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю

Лабораторные работы:

1. Диизобутиловый эфир винной кислоты. Перекристаллизация.
2. Пропилацетат
3. Ацетилсалициловая кислота. Полумикроперекристаллизация.
4. 2-Бензонафтол. Полумикроперекристаллизация.
5. Бензимидазол. Полумикроперекристаллизация.

Тема 3. Альдольно-кетоновая конденсация (12 ч)

План занятия:

- Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы
- Получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы
- Выполнение эксперимента
- Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей

-Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю
Лабораторная работа: Альдольно-кратоновая конденсация.

Заключительное занятие. Отчеты (6 ч).

6 Семестр – 108 ч.

Тема 4. Галогенирование (6 ч). (выполнение одной из нижеперечисленных лабораторных работ).

План занятия:

- Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы
- Получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы
- Выполнение эксперимента
- Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей
- Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю

Лабораторные работы:

1. Бромэтан
2. 2-Бромпропан
3. 1,2-Дибромэтан

Тема 5. Синтезы с помощью металлоорганических соединений (12 ч)
(выполнение одной из нижеперечисленных лабораторных работ).

План занятия:

- Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы
- Получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы
- Выполнение эксперимента
- Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей
- Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю

Лабораторные работы:

1. 2-Метилбутанол-2
2. 3-Метилпентанол-3
3. 1,2-Дифенилэтанол
4. Бензгидрол
5. α -Метилстирол

Тема 6. Диазотирование (12 ч) (выполнение одной из нижеперечисленных лабораторных работ).

План занятия:

- Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы
- Получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы

- Выполнение эксперимента
 - Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей
 - Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю
- Лабораторные работы:

1. Фенол
2. Иодбензол

Раздел 3. Идентификация органических соединений

Тема 1. Исследование свойств конкретного органического соединения

Тема 2. Идентификация исследованного соединения

План занятия:

- Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы
- Получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы
- Выполнение эксперимента
- Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей
- Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю

Лабораторная работа № 1. Установление принадлежности вещества к классу органических соединений (18 ч), в том числе МАО исследовательский метод. 18 ч.

Лабораторная работа № 2. Получение функциональных производных и очистка (36 ч)

Лабораторная работа № 3. Идентификация очищенных веществ по физическим константам и ИК спектру.(18 ч исследовательский метод.

Заключительное занятие. Отчеты (6 ч).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Органическая химия» 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

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль1. <i>Введение.</i> <i>Основные положения теории строения органических соединений.</i> <i>Электронные эффекты в органической химии</i> Тема 1 . Введение. Предмет органической химии Тема 2 Основные положения теории строения органических соединений. Виды изомерии. Тема 3. Основные положения теории строения органических соединений. Классификация органических реакций Тема 4. Электронные эффекты в органической химии	ОПК-1	Знает	Собеседование (УО-1). Проверка усвоения материала на занятиях Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 1-8
			Умеет	Разноуровневые задачи и задания(ПР-11) Групповая дискуссия (УО-4) Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 9-10-
			Владеет	Разноуровневые задачи и задания(ПР-11) Контрольные работы (ПР-2) Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 9-14
2	Модуль2. <i>Углеводороды</i> Тема 1. Алканы, циклоалканы	ПКЗ	Знает	Собеседование (УО-1). Проверка усвоения	Экзаменационные вопросы №15-20

	Тема 2. Алкены Тема 3. Алкадиены, алкины Тема 4. Арены			материала на занятиях Проверка лабораторных работ (ПР-6)	
			Умеет	Разноуровне- вые задачи и задания(ПР-11) Групповая дискуссия (УО-4) Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационн ые вопросы №№ 20-24
			Владеет	Контрольные работы (ПР-2) Разноуровне- вые задачи и задания(ПР-11) Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационн ые вопросы №№ 10-20
3	Модуль3. Произ- водные углево- дородов Тема1. Галоген- производные угле- водородов Тема2. Металло- органические со- единения Тема3. Гидрокси- производные угле- водородов Тема 4. Простые эферы Тема 5. Амины	ПК1	Знает	Собеседование (УО-1). Проверка усвоения материала на занятиях Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационн ые вопросы №№ 17-24
			Умеет	Проверка лабораторных работ (ПР-6) Реферат (ПР-4)	Экзаменационн ые вопросы №№ 22-28 зачёт
			Владеет	Проверка отчетов о лабораторных работах (ПР-6)	Экзаменационн ые вопросы №№ 11-19

4	<p>Модуль 4. Карбо- нильные соеди- нения. Углеводы Раздел 1. Карбо- нильные соеди- нения Тема 1. Монокар- бонильные соеди- нения Тема 2. Дикарбонильные соединения Тема 3. $\alpha\beta$- Непредельные аль- дегиды и кетоны. Хиноны. Раздел 2. Уг- леводы. Тема 1. Моносах- ариды Тема 2. Ди- сахариды. Полиса- хариды</p>	ОПК-6	Знает	Собеседование (УО-1). Проверка усвоения материала на занятиях Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 17-21
			Умеет	Собеседование (УО-1). Проверка проведения лабораторных работ (ПР-6)	зачёт Экзаменационные вопросы №№ 21-27
			Владеет	Проверка проведения лабораторных работ (ПР-6)	
5	<p>Модуль 5. Карбо- новые кислоты и их производные. <i>Нитросоединения</i> Раздел 1. Карбо- вые кислоты и их производные. Тема 1. Монокар- бониевые кислоты и их производные Тема 2. Двухосновные кислоты Тема 3. $\alpha\beta$- Непредельные кислоты Тема 4. Гетеро- функциональные соединения Раздел 2. Нитросоединения Тема 1. Нитроалка-</p>	ПК-7	Знает	Собеседование (УО-1). Проверка усвоения материала на занятиях Проверка лабораторных работ (ПР-6)	зачёт Экзаменационные вопросы №№ 1-
			Умеет	Собеседование (УО-1). Проверка проведения лабораторных работ (ПР-6)	

	ны Тема 2. Ароматические нитросоединения		Владеет	Проверка проведения лабораторных работ (ПР-6) Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№ 1-
6	Модуль 6. Диазо- и азосоединения. Гетероциклические соединения Раздел 1. Дiazосоединения. Азосоединения Тема 1. Ароматические диазо- и азосоединения Тема 2. Реакции diaзосоединений Раздел 2. Гетероциклические соединения (12 ч). Тема 1. Пятичленные гетероциклы Тема2. Шестичленные гетероциклы Тема 3. Шестичленные азотистые гетероциклы с двумя гетероатомами			Проверка лабораторных работ (ПР-6) Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№ 29-35-
	Лабораторный практикум Занятие 1. Тема: Техника безопасности при работе в лаборатории органической химии. Раздел 1. Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ. Выделение органических соединений из природных объектов. Тема 1. Методы выделения, очистки и иденти-			Проверка лабораторных работ (ПР-6) Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№ 1-15

<p>фикации органических веществ. Тема 2. Выделение органических соединений из природных объектов Раздел 2. Синтезы органических соединений Тема 1. Окисление Тема 2. Ацилирование Тема 3. Альдольно-кетоновая конденсация Тема 4. Галогенирование Тема 5. Синтезы с помощью металлоорганических соединений Тема 6. Диазотирование Раздел3. Идентификация органических соединений Тема 1. Исследование свойств конкретного органического соединения Тема 2. Идентификация исследованного соединения Раздел 4. Литературный синтез Тема 1. Работа с электронными базами по поиску литературных данных для синтеза органических соединений Тема 2. Синтез заданного вещества</p>				
---	--	--	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений,

навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература (электронные и печатные издания)

1. Каминский, В. А. Органическая химия : учебник для академического бакалавриата по естественнонаучным направлениям : [в 2 ч.] / В. А. Каминский // М. : Юрайт, 2017.- ч. 1 287с
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:836819&theme=FEFU>
Ч. 2 314 с <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:836801&copies-page=0&theme=FEFU>
2. Основы органической химии: учебное пособие / Сафаров М.Г., Валеев Ф.А., Сафарова В.Г., Файзуллина Л.Х. // СПб.: "Лань", 2019.- 532 с
https://e.lanbook.com/book/113905?category_pk=3865#authors
3. Основы органической химии : учебное пособие для вузов / М. А. Юровская, А. В. Куркин //М.: Лаборатория знаний, 2015 – 239 с.
https://e.lanbook.com/book/66365#book_name

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Органическая химия: учебник: в 4-х кн. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин // М.: Лаборатория знаний, 2017 – 570 с. – Кн.1-4
<https://e.lanbook.com/book/94167#authors>
2. Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3 т.: учебное пособие для вузов / В.Ф.Травень // М.: Лаборатория знаний, 2015 – 410 с
https://e.lanbook.com/book/84108#book_name
3. https://e.lanbook.com/book/113905?category_pk=3865#authors Шабаров Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 848 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4037

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>

3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>
5. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html> – методические материалы химфака МГУ
6. www.masterorganicchemistry.com – учебные материалы по орг. химии

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Органическая химия».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуются выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Органическая химия», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендованное среднее время два часа на одно занятие.

Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Органическая химия».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой сту-

дент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Освоение лабораторного практикума

1. Перед каждым лабораторным занятием просмотреть относящийся к данному занятию теоретический и методический материал, используя, в частности, учебное пособие:

Акимова, Т. И. Лабораторные работы по органической химии / Т. И. Акимова, Л. Н. Дончак, Н. П. Багрина. - Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2006. - 154 с.

и подготовиться к собеседованию, предшествующему выполнению лабораторной работы.

2. После выполнения работы подготовиться к собеседованию с предоставлением отчета о выполненной работе.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неумотительные занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционная аудитория (мультимедийный проектор, настенный экран, ноутбук),

Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, муфельные печи, сушильные шкафы, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы. Дистиллятор.

Анализатор углерода, водорода, азота Termofinnigan Flash EA ser. 1112, аналитические весы различных марок, инфракрасный спектрофотометр Perkin-Elmer Spectrum BX, ультрафиолетовый спектрофотометр Cintra 5, жидкостный хромато-масс-спектрометр LC/MSD 1100 Series, газовый хромато-масс-спектрометр GC/MSD 6890Plus/5973N, жидкостный хроматограф LC-6A Shimadzu, весы электронные лабораторные MW-тип, вакуумный насос ВН-461М, вакуумный насос Камовского, микроскоп ML-6, прибор для определения температуры плавления, роторный испаритель ИР-162



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Органическая химия»
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная 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
Модули 1-3				
1.	1-6 недели 5 семестра	Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам. Решение домашних заданий	6 часов	Контрольная работа №1
2.	7-12 недели 5 семестра	Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам. Решение домашних заданий	6 часов	Контрольная работа №2
3.	13-18 недели 5 семестра	Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам. Решение домашних заданий	6 часов	Контрольная работа №3
Модули 4-6				
1.	1-6 недели 6 семестра	Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам. Решение домашних заданий	6 часов	Контрольная работа №4
2.	7-12 недели 6 семестра	Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам. Решение домашних заданий	6 часов	Контрольная работа №5
3.	13-18 недели 6 семестра	Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам. Решение домашних заданий	6 часов	Контрольные работы №6, 7

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Методические рекомендации для подготовки к вопросам по лабораторным работам

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов

является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, описание проделанной экспериментальной работы с приведением расчетов, графиков, таблиц и выводов, подготовка к защите теории по работе, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе, подготовка к коллоквиумам, индивидуальное написание и защиту реферата.

Для качественного выполнения лабораторных работ каждый студент должен заранее подготовиться к очередной работе. Подготовка складывается из изучения цели, задач и содержания лабораторной работы, повторения теоретического материала, относящегося к работе, и теоретическом ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы. Результаты подготовки отражаются студентами в рабочих тетрадях, куда записываются перечень необходимых измерительных приборов и аппаратура, план выполнения лабораторной работы, расчетные формулы и зарисовываются схемы установок, таблицы для записи опытных и расчетных данных. Все записи в рабочих тетрадях как при подготовке к работе, так и в процессе выполнения ее должны вестись аккуратно.

В начале занятия преподаватель путем опроса и ознакомления с записями в рабочих тетрадях проверяет подготовленность каждого студента. Неподготовленные студенты к выполнению лабораторной работы не допускаются.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.

Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы).

Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Оформление плана-конспекта занятия и отчета по лабораторной работе. План-конспект занятия и отчет по лабораторной работе относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);

- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MS Word с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Критерии оценки самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно на консультациях согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «Отлично»

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

- А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

- А) Программа не выполнена полностью.
- Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.
- В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

Методические рекомендации для подготовки к устному опросу

Собеседование является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. Целью собеседования является определение качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке к устному опросу:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Тема собеседования известна и проводится оно по сравнительно недавно изученному материалу, в соответствии с перечнем тем и вопросов для подготовки.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке к собеседованию выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовку к собеседованию следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

Тестовые задания для самопроверки

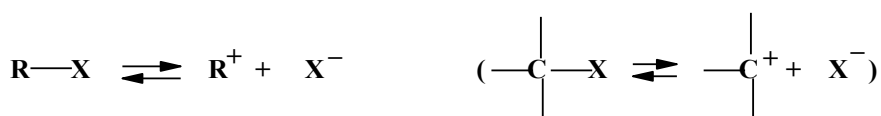
1. СРЕДИ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ГРУПП ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ МЕЗОМЕРНЫМ ЭФФЕКТОМ (В СОПРЯЖЕННОЙ СИСТЕМЕ!) ОБЛАДАЕТ

1) F 2) $\text{CH}=\text{O}$ 3) $\text{C}\equiv\text{N}$ 4) CF_3

1. *ВОЗРАСТАНИЕ* ВЕЛИЧИНЫ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ИНДУКТИВНОГО ЭФФЕКТА ЗАМЕСТИТЕЛЯ

1) $-\text{CHCl}_2$ 2) $-\text{CF}_3$ 3) $-\text{CHBr}_2$ 4) $-\text{CH}_2\text{Br}$

3. Первой и в то же время скоростьюопределяющей стадией реакций, протекающих по механизмам *мономолекулярного* нуклеофильного замещения ($\text{S}_{\text{N}}1$) и *мономолекулярного* элиминирования ($\text{E}1$) является диссоциация по схеме:



(X – гетероатомный заместитель, например, атом галогена)

Напротив, в альтернативных механизмах *бимолекулярного* нуклеофильного замещения (S_N2) и *бимолекулярного* элиминирования (E2) диссоциация не происходит.

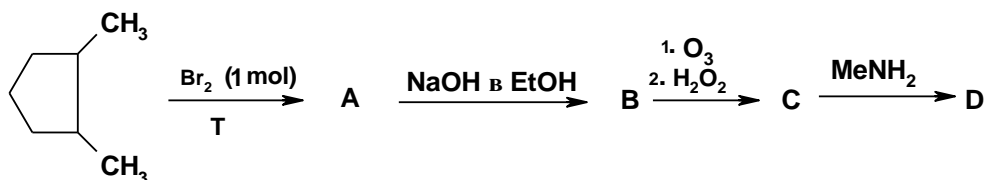
Какие субстраты проявляют бóльшую склонность реагировать по мономолекулярным механизмам?

1) CH_3-CH_2-Br или $(CH_3)_3C-Br$ 2) $CH_3-CH(OCH_3)-Br$ или $CH_3O-CH_2-CH_2-Br$

Объясните свой выбор. Предложите какие-либо другие субстраты, имеющие склонность к реагированию по мономолекулярным механизмам

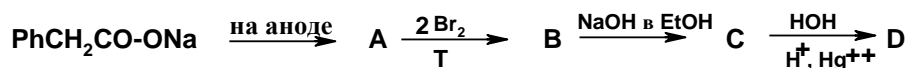
Вопросы для самостоятельной работы.

1. Написать структурные формулы и назвать *ациклические* изомеры состава C_6H_{12} ; указать возможность стереоизомерии и привести названия стереоизомеров по стереохимической номенклатуре.
2. Получение и химические свойства 2,3-диметилбутандиола-2,3
3. Написать уравнение и механизм реакции нитрования *мета*-нитрофенола
- 4.

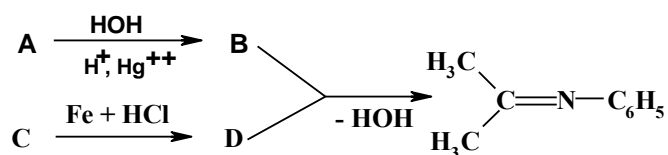


5. Написать цепочку реакций:
6. Получить 4-гидрокси-4-метилпентин-2 из пропина.
7. Написать структурные формулы и назвать *циклические* изомеры состава C_4H_8O ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.
8. Химические свойства *пара*-крезола (*пара*-метилфенола)

9. Написать уравнения и механизмы реакций взаимодействия 2-бромбутана с продуктом, получаемым действием амида натрия на пропин (подсказка: данные реакции конкурируют)
10. Написать цепочку реакций:
Получить 1,4-бутандиол из этанола
11. Написать и назвать изомеры *ациклических* углеводородов состава C_5H_8 ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре (обратите внимание на стереохимию !!)
12. Получение и химические свойства эпоксициклопентана
13. Написать уравнение и механизм реакции тозилата 1-(4-метоксифенил)этанола с ацетатом натрия в уксусной кислоте.
- 14.



15. Написать серию реакций:



16. Получить гидрохинон (1,4-дигидроксибензол) из бензола.

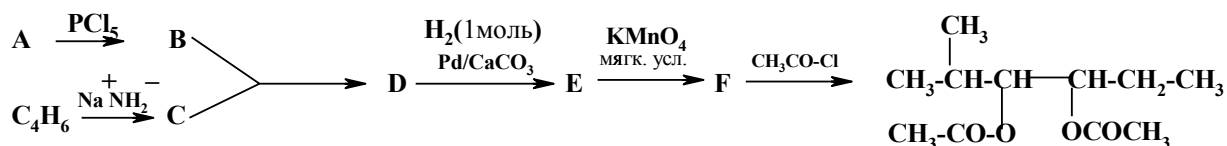
17.

18. Написать и назвать изомеры соединений состава C_3H_6O ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

19. Химические свойства *мета*-аминотолуола.

20. Расположить в порядке *увеличения* кислотности: 1) *Мета*-нитрофенол; 2) *Пара*-крезол (4-метилфенол); 3) *Трет*-бутанол; 4) 2,4-динитрофенол; 5) Бутанол-1; 6) *Пара*-нитрофенол.

21.

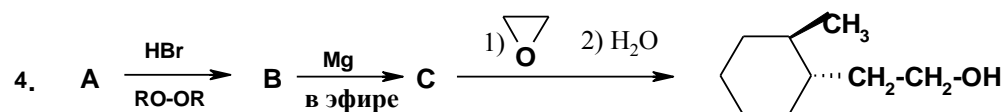


22. Получить циклопентилциклогексан из бромциклогексана, бромциклопентана и неорганических реагентов (подсказка: один из них - $CuBr$)

23. Написать и назвать изомеры соединений состава $C_3H_4Br_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

24. Химические свойства этилбензола.

25. Написать уравнение и механизм взаимодействия бутена-2 с натрием в жидком аммиаке.



26.

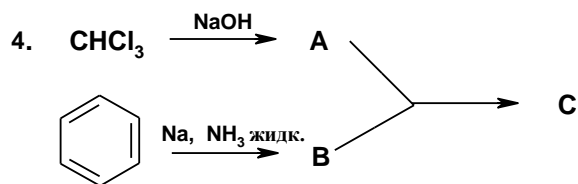
27. Найти А; определить предпочтительную конформацию конечного пр-та

28. Из каких двух более простых соединений можно в одну стадию получить 5,8-диметил-1,4,4а,5,8,8а-гексагидронафталиндион-1,4?

29. Написать и назвать изомеры *ациклических* соединений состава C_6H_{10} ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре. Указать более термодинамически устойчивые изомеры и для одного из них написать две наиболее устойчивые конформации.

30. Химические свойства винилметилового эфира.

31. Написать уравнение и механизм реакции, протекающей при действии кислот на циклогександиол-1,2.



32.

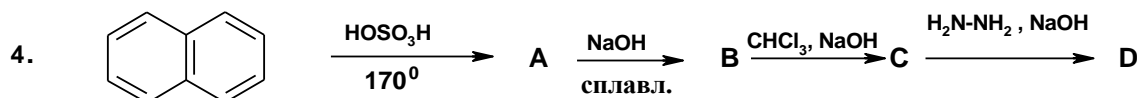
33. Получить *para*-бензохинон из бензола

34. Написать и назвать изомеры соединений состава C_3H_6FI ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

35. Химические свойства диметилциклогексиламина.

36. Написать уравнение и механизм нуклеофильного замещения для того из изомеров из вопроса 1, который вступает в такие реакции особенно легко. Реагент и условия выберите сами.

37.



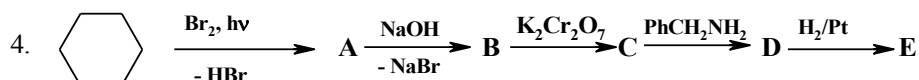
38. Получить 2-метилциклогексанол из метилциклогексана.

39. Написать и назвать изомеры соединений состава $C_4H_{10}O$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

40. Химические свойства эпоксипропана.

41. Расположить в ряд по *возрастающей* лёгкости взаимодействия с бромом

42.



43. при освещении: 1. 2-Метилпентан 2. 2-Фенилпентан 3. Гексан. 4. 1,1-Дифенилпентан 5. 1-Фенилпентан. *Объяснить* свой выбор.

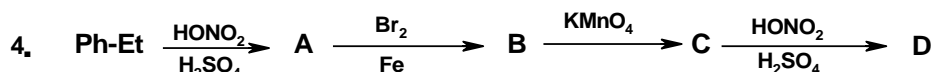
44. Получить 2-бром-5-нитробензальдегид из толуола.

45. Написать и назвать *циклические* изомеры соединений состава $C_4H_6Br_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

46. Химические свойства гександиола-2,5

47. Написать уравнение и механизм взаимодействия брома с цикло- гексеном; изобразить более выгодную конформацию продукта реакции.

48.



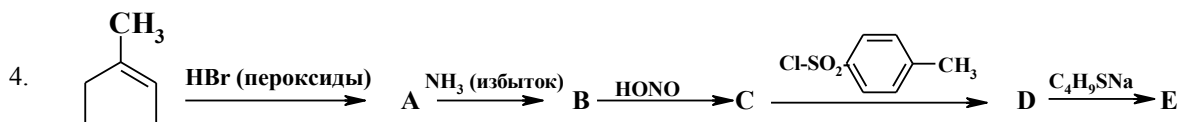
49. Получить 2-гидрокси-2-метилбутан из пропина и бромэтана.

50. Написать и назвать изомеры *ароматических* соединений состава $C_8H_9NO_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

51. Химические свойства бутиллития.

52. Написать уравнение и механизм реакции нитрования 1-ацетил-3-метилбензола (3-метилацетофенона).

53.



54. Получить циклобутан из метана

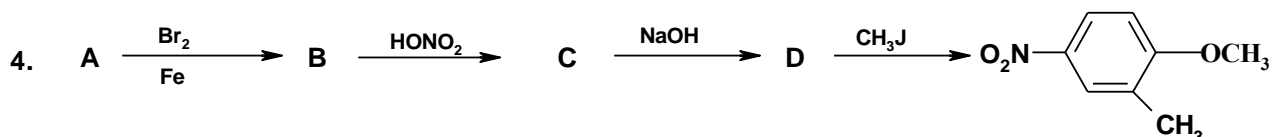
55. Написать и назвать изомеры циклических спиртов состава $C_5H_{10}O$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

56. Химические свойства метилциклогексана.

57. Написать уравнение и механизм взаимодействия 1,2,3,4,5,6,7,8-октагидронафталина с бромом. Представить наиболее выгодную конформацию продукта реакции.

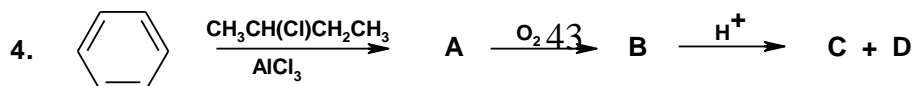
58. Получить 3-амино-2,2-диметилбутан из 2,3-диметилбутандиола-2,3

59.

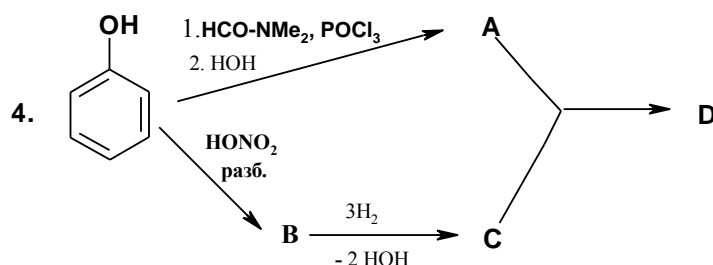


Вопросы для домашних заданий

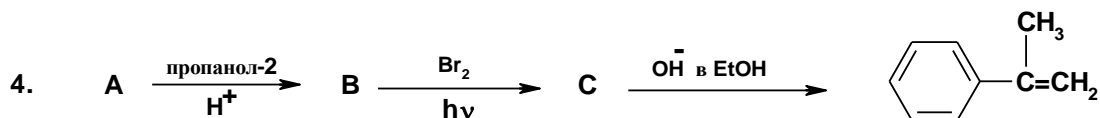
1. Написать и назвать изомеры диеновых спиртов состава C_5H_8O ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре. Для каких изомеров имеются устойчивые конформации, в которых четыре атома углерода находятся в одной плоскости? Как называются такие конформации?
2. Химические свойства трибутиламина.
3. Какие реакции могут происходить при нагревании 3-метилпентана выше 500° ?



7. Получить *трет*-бутилнитрит (*трет*-бутиловый эфир азотистой кислоты) из 2-метилпропена (изобутилена).
8. Написать и назвать изомеры простых эфиров состава $C_5H_{12}O$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.
9. Химические свойства этиленгликоля (1,2-дигидроксиэтана).
10. S-2-бромпентан вводят в реакции: 1. С ацетатом натрия в уксусной кислоте; 2. С $PhCH_2S^-$ в диметилформамиде. Написать уравнения реакций. В каком случае продукт реакции оптически активен, а в каком – неактивен?
- 11.



12. Получить 1,4-дибромбутен-2 из этанола.
13. Написать и назвать изомеры *циклических* простых эфиров состава $C_5H_{10}O$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.
14. Химические свойства изопропилтозилата
15. Написать уравнение и механизм реакции циклогексиламина с азотистой кислотой.
- 16.
17. Получить 3,3-диметилбутанон-2 из 2,3-диметилбутена-2.

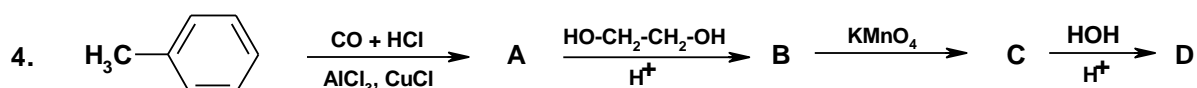


18. Написать и назвать изомеры двухатомных спиртов состава $C_5H_{12}O_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

19. Химические свойства 2-гидроксинафталина (β -нафтола).

20. Написать уравнение и механизм реакции циклогексанола с HCl .

21.

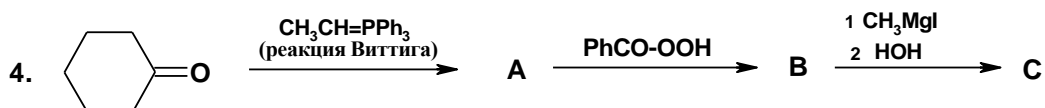


22. Получить аллилбромид из пропанола.

23. Написать и назвать изомеры соединений состава C_9H_{10} , присоединяющих 1 моль брома; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

24. Химические свойства 1,3-дихлорпропена.

25. Написать механизм присоединения брома к двум стереоизомерным соединениям из вопроса 1. Какие стереоизомеры продуктов присоединения образуются при этом?



26.

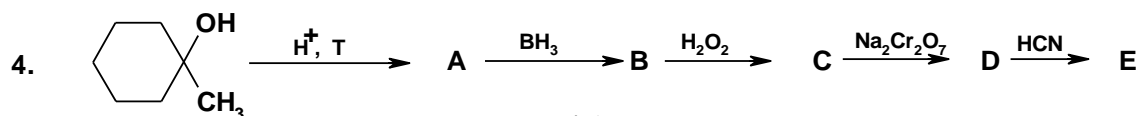
27. Получить 2-гидроксибензальдегид из бензола.

28. Написать и назвать изомеры карбонильных соединений состава $C_5H_8O_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

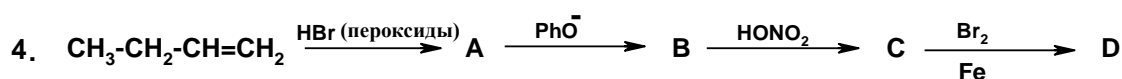
29. Химические свойства продукта восстановления одного из изомеров из вопроса 1 (на Ваш выбор)

30. Написать уравнение и механизм реакции сульфирования *мета*-нитрофенола.

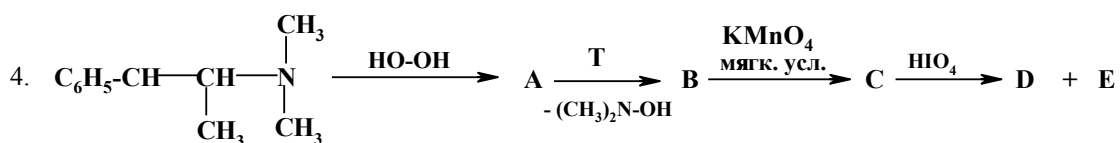
31.



32. Получить полистирол из бензола и этанола.
33. Написать и назвать изомеры *циклических* соединений состава C_4H_8O ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.
34. Химические свойства $(Pr)_2CuLi$
35. Написать уравнение механизм дегидратации 2-метилциклопентанола при действии кислот.
- 36.



37. Получить циклогександиол-1,2 из циклогексана.
38. Написать и назвать изомеры *ациклических* соединений состава $C_4H_6Br_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.
39. Химические свойства изопропилбензола
40. Написать уравнение и *механизм* реакции с *водным* раствором NaCN
41. для одного из изомеров из вопроса 1, в котором вступает в реакцию *только один* атом брома (а второй неактивен). Учтите – субстрат (дибромид) *в воде нерастворим!* Как выйти из положения?
- 42.
43. При добавлении каталитического количества пероксида RO-OR к раство-



ру алкена в органическом растворителе произошла реакция, в результате которой образовался 1,1,1,3-тетрахлорпентан. Определить алкен и растворитель.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Органическая химия»
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт оценочных средств

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)	Знает	основные закономерности протекания органических реакций; основные закономерности, определяющие связь между строением и свойствами органических соединений; основные классы органических соединений и их взаимосвязь; наиболее важные типы органических реакций и их механизмы методы установления строения органических соединений и контроля за протеканием органических реакций (на уровне общих представлений).
	Умеет	свободно применять общие положения и закономерности к конкретным органическим соединениям и органическим реакциям; Предлагать пути синтеза органических соединений из определенных исходных веществ (на несложных примерах)
	Владеет	навыками решения задач, в том числе практического характера в области органической химии Навыками планирования эксперимента в области органической химии
знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6)	Знает	Основные опасности и риски, связанные с работой с химическими веществами Основные нормы и правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Правила поведения в случае возникновения нештатной ситуации в лаборатории.
	Умеет	Планировать и организовать химический эксперимент с минимизацией рисков
	Владеет	Навыками безопасной работы с химическими соединениями Навыками использования оборудования, необходимого для обеспечения безопасной работы и ликвидации нештатных ситуаций при работе в химической лаборатории.
способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК1)	Знает	Основные методы выделения, очистки и идентификации органических соединений. Особенности протекания органических реакций. Методы контроля протекания органических реакций
	Умеет	Находить в литературе необходимые методики

		<p>Планировать эксперимент, предполагающий воспроизведение предлагаемой методики.</p> <p>Обеспечить грамотное аппаратное оформление эксперимента</p> <p>Протоколировать ход и результаты эксперимента</p>
	Владеет	<p>Навыками практической работы с органическими веществами.</p> <p>Навыками оформления квалифицированного отчета о проделанной работе</p>
<p>владением системой фундаментальных химических понятий (ПК3)</p>	Знает	<p>Основные принципы построения органических молекул.</p> <p>Основные факторы (электронные и пространственные), определяющие протекание органических реакций</p> <p>Механизмы наиболее важных типов органических реакций</p> <p>Тенденции развития представлений и методических аспектов в области органической химии.</p>
	Умеет	<p>Оценивать и сравнивать реакционную способность различных классов органических соединений.</p> <p>Оценивать и сравнивать регио- и стереоселективность наиболее важных типов органических реакций.</p> <p>Предсказывать свойства конкретных органических соединений, исходя из их структуры и расшифровывать структуру соединений, исходя из их свойств.</p>
	Владеет	<p>Навыками предсказания основных свойств органических соединений исходя из их строения.</p> <p>Навыками определения строения органических соединений исходя из их свойств.</p> <p>Навыками решения относительно несложных задач по синтезу и установлению строения конкретных органических соединений</p>
<p>владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7)</p>	Знает	<p>Основные физические и химические свойства химических материалов, могущие представлять опасность при работе с ними</p> <p>Основные виды опасностей, связанных с работой с органическими веществами (взрыво-, пожароопасность, токсичность и др.)</p> <p>Правила хранения органических соединений</p>
	Умеет	<p>Планировать и организовать химический эксперимент с минимизацией рисков</p>
	Владеет	<p>Навыками безопасной работы органическими соединениями</p> <p>Навыками использования оборудования, необходимого для обеспечения безопасной работы и</p>

		ликвидации нештатных ситуаций при работе с органическими веществами
--	--	---

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль1. <i>Введение.</i> <i>Основные положения теории строения органических соединений.</i> <i>Электронные эффекты в органической химии</i> Тема 1 . Введение. Предмет органической химии Тема 2 Основные положения теории строения органических соединений. Виды изомерии. Тема 3. Основные положения теории строения органических соединений. Классификация органических реакций Тема 4. Электронные эффекты в органической химии	ОПК-1	Знает	Собеседование (УО-1). Проверка усвоения материала на занятиях Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 1-8
			Умеет	Разноуровневые задачи и задания(ПР-11) Групповая дискуссия (УО-4) Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 9-10-
			Владеет	Разноуровневые задачи и задания(ПР-11) Контрольные работы (ПР-2) Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 9-14
2	Модуль2. <i>Углеводороды</i> Тема 1. Алканы, циклоалканы Тема 2. Алкены Тема 3. Алкадиены,	ПКЗ	Знает	Собеседование (УО-1). Проверка усвоения материала на занятиях	Экзаменационные вопросы №15-20

	алкины Тема 4. Арены			Проверка лабораторных работ (ПР-6)	
			Умеет	Разноуровневые задачи и задания(ПР-11) Групповая дискуссия (УО-4) Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 20-24
			Владеет	Контрольные работы (ПР-2) Разноуровневые задачи и задания(ПР-11) Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 10-20
3	Модуль3. Производные углеводов Тема1. Галогенпроизводные углеводов Тема2. Металлоорганические соединения Тема3. Гидроксипроизводные углеводов Тема 4. Простые эфиры Тема 5. Амины	ПК1	Знает	Собеседование (УО-1). Проверка усвоения материала на занятиях Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 17-24
			Умеет	Проверка лабораторных работ (ПР-6) Реферат (ПР-4)	Экзаменационные вопросы №№ 22-28 зачёт
			Владеет	Проверка отчетов о лабораторных работах (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 11-19

4	<p>Модуль 4. Карбо- нильные соедине- ния. Углеводы Раздел 1. Карбо- нильные соедине- ния Тема 1. Монокар- бонильные соеди- нения Тема 2. Дикарбонильные соединения Тема 3. α,β- Непредельные аль- дегиды и кетоны. Хиноны. Раздел 2. Уг- леводы. Тема 1. Моносаха- риды Тема 2. Ди- сахариды. Полиса- хариды</p>	ОПК-6	Знает	Собеседование (УО-1). Проверка усвоения материала на занятиях Проверка лабораторных работ (ПР-6)	Экзаменационн ые вопросы №№ 17-21
			Умеет	Собеседование (УО-1). Проверка проведения лабораторных работ (ПР-6)	зачёт Экзаменационн ые вопросы №№ 21-27
			Владеет	Проверка проведения лабораторных работ (ПР-6)	
5	<p>Модуль 5. Карбо- новые кислоты и их производные. Нитросоединения Раздел 1. Карбоно- вые кислоты и их производные. Тема 1. Монокар- боновые кислоты и их производные Тема 2. Двухоснов- ные кислоты Тема 3. α,β- Непредельные кис- лоты Тема 4. Гетеро- функциональные соединения Раздел 2. Нитросо- единения Тема 1. Нитроалка- ны Тема 2. Ароматиче- ские нитросоеди- нения</p>	ПК-7	Знает	Собеседование (УО-1). Проверка усвоения материала на занятиях Проверка лабораторных работ (ПР-6)	зачёт Экзаменационн ые вопросы №№ 1-
			Умеет	Собеседование (УО-1). Проверка проведения лабораторных работ (ПР-6)	
			Владеет	Проверка проведения лабораторных работ (ПР-6) Собеседование (УО-1).	Экзаменационн ые вопросы №№ 1-

6	<p align="center">Модуль 6.</p> <p><i>Диазо- и азосоединения. Гетероциклические соединения</i></p> <p>Раздел 1. Дiazosоединения. Азосоединения</p> <p>Тема 1. Ароматические диазо- и азосоединения</p> <p>Тема 2. Реакции diazosоединений</p> <p>Раздел 2. Гетероциклические соединения (12 ч).</p> <p>Тема 1. Пятичленные гетероциклы</p> <p>Тема 2. Шестичленные гетероциклы</p> <p>Тема 3. Шестичленные азотистые гетероциклы с двумя гетероатомами</p>		<p>Знает</p> <p>Умеет</p> <p>Владеет</p>	<p>Проверка лабораторных работ (ПР-6)</p> <p>Собеседование (УО-1).</p>	<p>Экзаменационные вопросы №№ 29-35-</p>
	<p>Лабораторный практикум</p> <p>Занятие 1. Тема: Техника безопасности при работе в лаборатории органической химии.</p> <p>Раздел 1. Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ. Выделение органических соединений из природных объектов.</p> <p>Тема 1. Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ.</p> <p>Тема 2. Выделение</p>		<p>Знает</p> <p>Умеет</p> <p>Владеет</p>	<p>Проверка лабораторных работ (ПР-6)</p> <p>Собеседование (УО-1).</p>	<p>Экзаменационные вопросы №№ 1-15</p>

<p>органических соединений из природных объектов</p> <p>Раздел 2. Синтезы органических соединений</p> <p>Тема 1. Окисление</p> <p>Тема 2. Ацилирование</p> <p>Тема 3. Альдольно-кратоновая конденсация</p> <p>Тема 4. Галогенирование</p> <p>Тема 5. Синтезы с помощью металлоорганических соединений</p> <p>Тема 6. Диазотирование</p> <p>Раздел 3. Идентификация органических соединений</p> <p>Тема 1. Исследование свойств конкретного органического соединения</p> <p>Тема 2. Идентификация исследованного соединения</p> <p>Раздел 4. Литературный синтез</p> <p>Тема 1. Работа с электронными базами по поиску литературных данных для синтеза органических соединений</p> <p>Тема 2. Синтез заданного вещества</p>				
--	--	--	--	--

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Органическая химия»

Код и формулировка	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
--------------------	--------------------------------	----------	------------

компетенции				
<p>способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p> <p>(ОПК-1)</p>	<p>знает</p> <p>(пороговый уровень)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Основные классы органических соединений и их взаимосвязь; наиболее важные типы органических реакций 	<ul style="list-style-type: none"> • Знает основные закономерности, определяющие связь между строением и свойствами органических соединений; 	<p>Знает Механизмы наиболее важных органических реакций</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы установления строения органических соединений и контроля за протеканием органических реакций (на уровне общих представлений)
	<p>умеет</p> <p>(продвинутый уровень)</p>	<p>Умение определять принадлежность веществ, в том числе полифункциональных, к определенным классам органических соединений</p>	<ul style="list-style-type: none"> • умение применять общие положения и закономерности к конкретным органическим соединениям и органическим реакциям; 	<p>Предлагать пути синтеза органических соединений из определенных исходных веществ (на несложных примерах)</p>
	<p>владеет</p> <p>(высокий уровень)</p>	<p>Навыками практической работы с органическими соединениями; Навыками постановки синтетического эксперимента в классических и современных модификациях.</p>	<p>-владение терминологией предметной области знаний;</p> <p>-владение широким кругом методов экспериментального и теоретического изучения разделов дисциплины</p>	<p>способность быстро и точно применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах;</p>
<p>знание норм техники безопасности и умение реализовать их в</p>	<p>знает</p> <p>(пороговый уровень)</p>	<p>Классификацию органических реактивов и растворителей по классам опасно-</p>	<p>Знание элементарных норм техники безопасности и правил поведения в лаборатории</p>	<p>способность сформулировать основные нормы техники безопасности</p>

лабораторных и технологических условиях (ОПК-б).		сти.	-знание основных правил обращения с веществами и растворителями	-способность грамотно работать с органическими веществами
	умеет (продвинутый уровень)	Соблюдать технику безопасности при работе с токсичными и огнеопасными веществами; Оказать первую помощь пострадавшему при несчастных случаях.	-умение соблюдать технику безопасности при работе с потенциально опасными веществами; -умение оказать помощь пострадавшему при несчастных случаях в лаборатории.	-способность соотносить вещества по классам опасности ; -способность оказать квалифицированную помощь пострадавшему при несчастных случаях
	владеет (высокий уровень)	Навыками работы с реактивами, относящимся к различным классам опасности.	-владение техникой безопасности при постановке сложных экспериментов; -владение знаниями техники безопасности в незнакомых технологических условиях	-способность быстро и точно принимать решения по обеспечению безопасности в сложных технологических условиях
способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК1)	знает (пороговый уровень)	Основные методы выделения, очистки и идентификации органических соединений	<ul style="list-style-type: none"> Особенности протекания органических реакций. В различных условиях 	Методы контроля протекания органических реакций
	умеет (продвинутый уровень)	Находить в литературе необходимые методики (в т.ч. с использованием баз данных).	Планировать эксперимент, предполагающий воспроизведение предлагаемой методики.	Обеспечить грамотное аппаратное оформление эксперимента Протоколировать ход и результаты эксперимента

	владеет (высокий уровень)	Навыками практической работы органическими веществами.	Навыками оформления квалифицированног о отчета о проделанной работе	Самостоятельно найти в литературе данные по синтезу и свойствам конкретного соединения, выбрать наиболее подходящую методику, спланировать синтез, провести изапротоколировать его
владением системой фундаментальных химических понятий (ПКЗ)	знает (пороговый уровень)	основные принципы построения органических молекул	• основные факторы (электронные и пространственные), определяющие протекание органических реакций	• Механизмы наиболее важных типов органических реакций Тенденции развития представлений и методических аспектов в области органической химии.
	умеет (продвину-тый уровень)	оценивать и сравнивать реакционную способность различных классов органических соединений	Оценивать и сравнивать регио- и стереоселективност ь наиболее важных типов органических реакций	предсказывать свойства конкретных органических соединений, исходя из их структуры и расшифровывать структуру соединений, исходя из их свойств.
	владеет (высокий уровень)	Навыками предсказания основных свойств органических соединений исходя из их строения.	Навыками определения строения органических соединений исходя из их свойств.	Навыками решения относительно несложных задач по синтезу и установлению строения конкретных органических соединений

<p>владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p> <p>(ПК-7)</p>	<p>знает</p> <p>(пороговый уровень)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Основные физические и химические свойства химических материалов, могущие представлять опасность при работе с ними 	<ul style="list-style-type: none"> Основные виды опасностей, связанных с работой с органическими веществами (взрыво-, пожароопасность, токсичность и др.) 	<p>Правила хранения органических соединений, правила работы с потенциально опасными органическими веществами, меры по ликвидации неблагоприятных ситуаций</p>
	<p>умеет</p> <p>(продвинутый уровень)</p>	<p>способность соотносить вещества по классам опасности, выбрать оптимальную методику</p>	<ul style="list-style-type: none"> Планировать и организовать химический эксперимент с минимизацией рисков. 	<p>умение соблюдать технику безопасности при работе с потенциально опасными веществами;</p> <p>-умение оказать помощь пострадавшему при несчастных случаях в лаборатории</p>
	<p>владеет</p> <p>(высокий уровень)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Навыкам и безопасной работы органическими соединениями 	<p>Навыками использования оборудования, необходимого для обеспечения безопасной работы и ликвидации нештатных ситуаций при работе с органическими веществами</p>	<p>способность быстро и точно принимать решения по обеспечению безопасности в условиях работы в лаборатории органической химии</p>

Методических рекомендаций, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Органическая химия»

Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Органическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине «Органическая химия» проводится в форме экзамена. Допуском к промежуточной аттестации студента является получение зачета, который, в свою очередь, выставляется при условии выполнения студентом всех лабораторных работ, предусмотренных Рабочей программой, и сдачи соответствующих отчетов.

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

I. Устный опрос

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

2. Коллоквиум (УО-2) (Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.)- Вопросы по темам/разделам дисциплины.

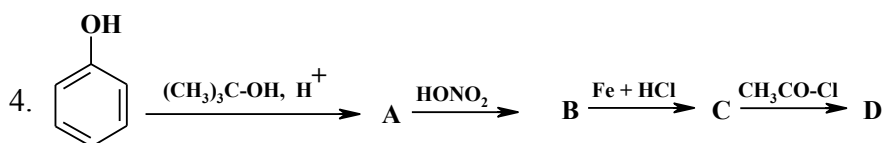
3. Групповая дискуссия (УО-4) (Групповая дискуссия – рассмотрение, анализ различных позиций, точек зрения ученых на содержание той или иной проблемы, концепции выбора путей практической реализации стоящих перед обучающимися задач.) - Тема, вопросы для обсуждения. Задания для подготовки.

4. Экзамен или зачет (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к экзамену (зачету), образцы билетов.

Экзаменационные вопросы (примеры)

Билет №1

- 1) Написать и назвать изомеры карбонильных соединений состава C_5H_8O ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по Z,E- или R,S-номенклатуре
- 2) Химические свойства 2-метилциклопентанола
- 3) Написать уравнение и механизм реакции 2,4-динитрофторбензола с диметиламином



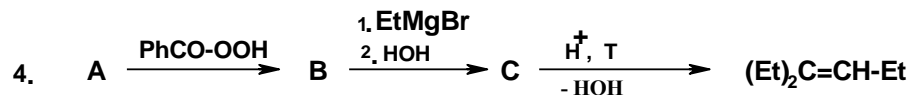
5. Получить этилциклогексан из бутадиена-1,3

Билет №2

1. Написать и назвать изомеры *ароматических* соединений состава $C_{10}H_8O$. указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по Z,E- или R,S-номенклатуре

2. Химические свойства 3-бромциклопентена

3. Написать уравнение и механизм реакции, происходящей при действии кислот на 1,2-диметилциклогександиол-1,2



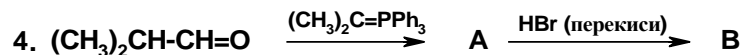
5. Получить *орто*-аминобензойную (антралиловую) кислоту из толуола

Билет №3

1. Написать и назвать изомеры ациклических простых эфиров состава $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$. указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по Z,E- или R,S-номенклатуре

2. Химические свойства метилциклогексиламина

3. Сравнить поведение по отношению к воде (просто к воде, без добавления оснований и кислот): 1. 1-фенил-2-хлорэтана; 2. бромдифенилметана. Написать механизм реакции, если таковая происходит.



Сколько стереоизомеров возможно для структуры В? Написать их в виде проекций Фишера.

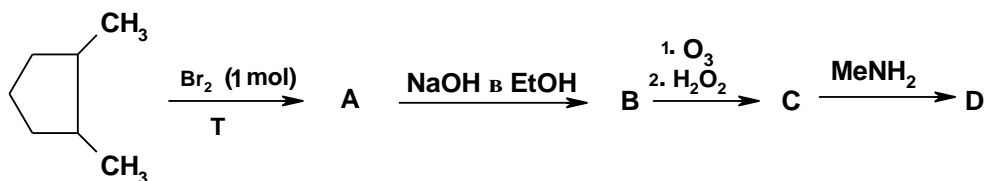
5. Получить 2-метилциклогексанол из 1-метилциклогексанола.

Билет №4

1) Написать структурные формулы и назвать *ациклические* изомеры состава C_6H_{12} ; указать возможность стереоизомерии и привести названия стереоизомеров по стереохимической номенклатуре.

2) Получение и химические свойства 2,3-диметилбутандиола-2,3

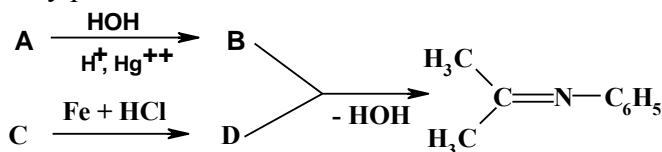
3) Написать уравнение и механизм реакции нитрования *мета*-нитрофенола



4. Написать цепочку реакций:
5. Получить диизопропиловый эфир из пропина.

Билет №5

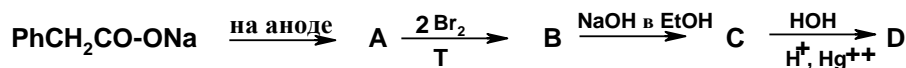
- 1) Написать структурные формулы и назвать *циклические* изомеры состава $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.
- 2) Химические свойства *пара*-крезола (*пара*-метилфенола)
- 3) Написать уравнения и механизмы реакций взаимодействия 2-бромбутана с продуктом, получаемым действием амида натрия на пропин (подсказка: данные реакции конкурируют)
- 4) Написать цепочку реакций:



5. Получить 1,4-бутандиол из этанола

Билет №6

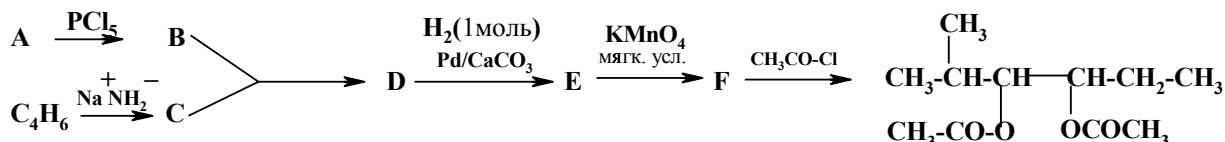
1. Написать и назвать изомеры *ациклических* углеводородов состава C_5H_8 ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре (обратите внимание на стереохимию !!)
2. Получение и химические свойства эпоксициклопентана
3. Написать уравнение и механизм реакции тозилата 1-(4-метоксифенил)этанола с ацетатом натрия в уксусной кислоте.
4. Написать серию реакций:



5. Получить гидрохинон (1,4-дигидроксibenзол) из бензола.

Билет №7

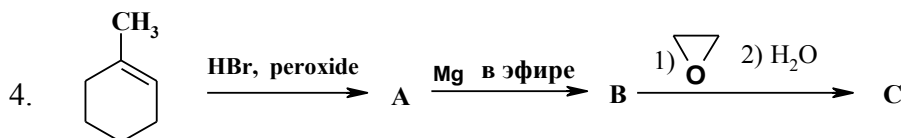
1. Написать и назвать изомеры соединений состава C_3H_6O ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.
2. Химические свойства *мета*-аминотолуола.
3. Расположить в порядке *увеличения* кислотности: 1) *Мета*-нитрофенол; 2) *Пара*-крезол (4-метилфенол); 3) *Трет*-бутанол; 4) 2,4-динитрофенол; 5) Бутанол-1; 6) *Пара*-нитрофенол.
- 4.



5. Получить циклопентилциклогексан из бромциклогексана, бромциклопентана и неорганических реагентов (подсказка: один из них - CuBr)

Билет №8

1. Написать и назвать изомеры соединений состава $C_3H_4Br_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.
2. Химические свойства этилбензола.
3. Написать уравнение и механизм взаимодействия бутина-2 с натрием в жидком аммиаке.



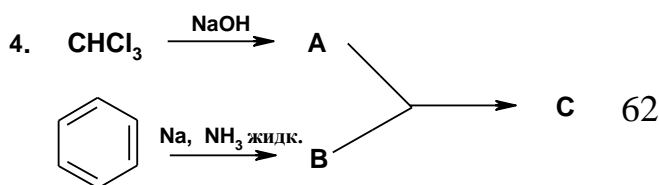
Найти А; определить предпочтительную конформацию конечного продукта

5. Из каких двух более простых соединений можно в одну стадию получить 5,8-диметил-1,4,4а,5,8,8а-гексагидронафталиндион-1,4?

Как это сделать?

Билет №9

- 1) Написать и назвать изомеры *ациклических* соединений состава C_6H_{10} ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре. Указать более термодинамически устойчивые изомеры и для одного из них написать две наиболее устойчивые *конформации*.
- 2) Химические свойства винилметилового эфира.
- 3) Написать уравнение и механизм реакции, протекающей при действии кислот на 2,2-диэтилбутанол-1



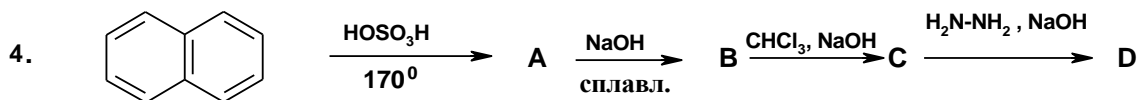
5. Получить 3-аминобутанол-2 из 2-бробутана

Билет №10

1. Написать и назвать изомеры соединений состава C_3H_6FI ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

2. Химические свойства диметилциклогексилamina.

3. Написать уравнение и механизм нуклеофильного замещения для того из изомеров из вопроса 1, который вступает в такие реакции особенно легко. Реагент и условия выберите сами.



5. Получить 2-метилциклогексанол из метилциклогексана.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Компьютерное моделирование свойств химических соединений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. В рамках реализации данной дисциплины в 5 семестре в качестве оценочного средства выступает контроль посещаемости и опрос студентов на лекциях, в 6 семестре - контроль посещаемости и степени подготовки студентов при выполнении лабораторных работ.

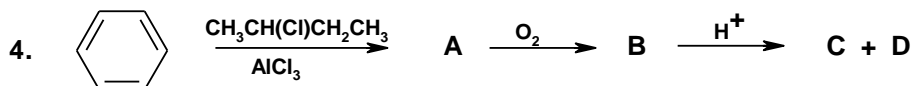
КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Текущий контроль. Вопросы

1. Написать и назвать изомеры диеновых спиртов состава C_5H_8O ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре. Для каких изомеров имеются устойчивые конформации, в которых четыре атома углерода находятся в одной плоскости? Как называются такие конформации?

2. Химические свойства трибутиламина.

3. Какие реакции могут происходить при нагревании 3-



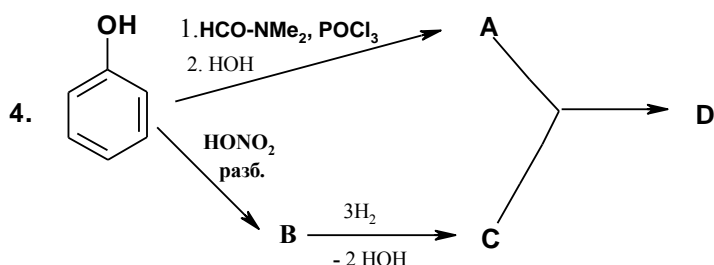
метилпентана выше 500⁰?

4. Получить *трет*-бутилнитрит (*трет*-бутиловый эфир азотистой кислоты) из 2-метилпропена (изобутилена).

5. Написать и назвать изомеры простых эфиров состава C₅H₁₂O; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

6. Химические свойства этиленгликоля (1,2-дигидроксиэтана).

7. S-2-бромпентан вводят в реакции: 1. С ацетатом натрия в уксусной кислоте; 2. С PhCH₂S⁻ в диметилформамиде. Написать уравнения реакций. В каком случае продукт реакции оптически активен, а в каком – неактивен?

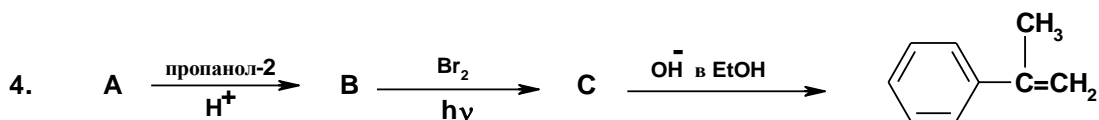


8. Получить 1,4-дибромбутен-2 из этанола.

9. Написать и назвать изомеры *циклических* простых эфиров состава C₅H₁₀O; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

10. Химические свойства изопропилтозилата

11. Написать уравнение и механизм реакции циклогексиламина с



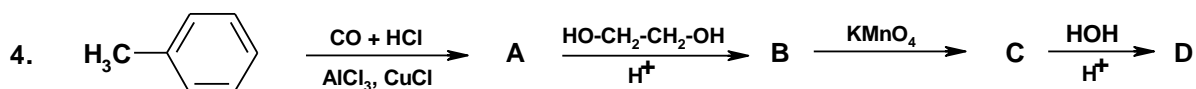
азотистой кислотой.

12. Получить 3,3-диметилбутанон-2 из 2,3-диметилбутена-2.

13. Написать и назвать изомеры двухатомных спиртов состава C₅H₁₂O₂; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

14. Химические свойства 2-гидроксинафталина (β-нафтола).

15. Написать уравнение и механизм реакции циклогексанола с HCl.

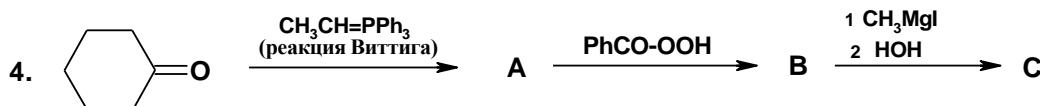


16. Получить аллилбромид из пропанола.

17. Написать и назвать изомеры соединений состава C_9H_{10} , *присоединяющих* 1 моль брома; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

18. Химические свойства 1,3-дихлорпропена.

19. Написать механизм присоединения брома к двум *стереоизомерным* соединениям из вопроса 1. Какие стереоизомеры продуктов при-



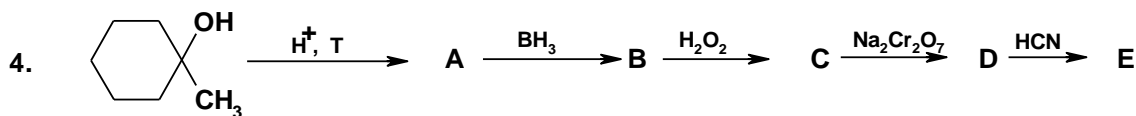
соединения образуются при этом?

20. Получить 2-гидроксибензальдегид из бензола.

21. Написать и назвать изомеры карбонильных соединений состава $C_5H_8O_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

22. Химические свойства продукта восстановления одного из изомеров из вопроса 1 (на Ваш выбор)

23. Написать уравнение и механизм реакции сульфирования *ме-*



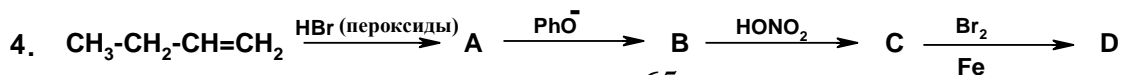
та-нитрофенола.

24. Получить полистирол из бензола и этанола.

25. Написать и назвать изомеры *циклических* соединений состава C_4H_8O ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

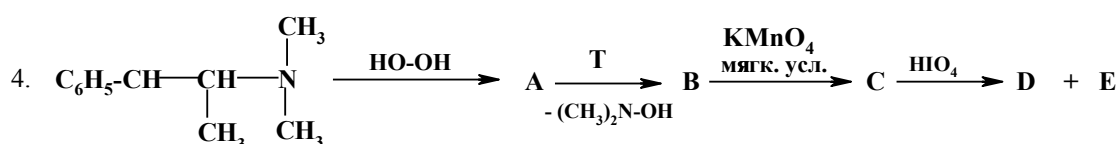
26. Химические свойства $(Pr)_2CuLi$

27. Написать уравнение механизм дегидратации 2-



метилциклопентанола пр действии кислот.

28. Получить циклогександиол-1,2 из циклогексана.
29. Написать и назвать изомеры *ациклических* соединений состава $C_4H_6Br_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.
30. Химические свойства изопропилбензола
31. Написать уравнение и *механизм* реакции с *водным* раствором NaCN
32. для одного из изомеров из вопроса 1, в котором вступает в реакцию *только один* атом брома (а второй неактивен). Учтите – субстрат

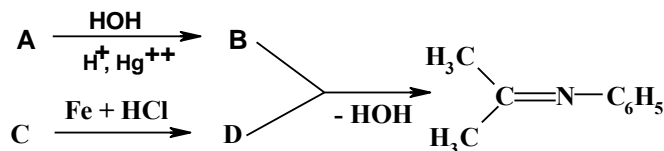


(дибромид) *в воде нерастворим!* Как выйти из положения?

33. При добавлении каталитического количества пероксида RO-OR к раствору алкена в органическом растворителе произошла реакция, в результате которой образовался 1,1,1,3-тетрахлорпентан. Определить алкен и растворитель.
34. Написать структурные формулы и назвать *ациклические* изомеры состава C_6H_{12} ; указать возможность стереоизомерии и привести названия стереоизомеров по стереохимической номенклатуре.
35. Получение и химические свойства 2,3-диметилбутандиола-2,3
36. Написать уравнение и механизм реакции нитрования *мета*-нитрофенола
37. Написать цепочку реакций:

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ \text{Cyclopentane ring} \\ | \\ CH_3 \end{array} \xrightarrow[T]{Br_2 (1 mol)} A \xrightarrow{NaOH \text{ в EtOH}} B \xrightarrow[2. H_2O_2]{1. O_3} C \xrightarrow{MeNH_2} D$$
38. Получить 4-гидрокси-4-метилпентин-2 из пропина.
39. Написать структурные формулы и назвать *циклические* изомеры состава C_4H_8O ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.
40. Химические свойства *пара*-крезола (*пара*-метилфенола)

41. Написать уравнения и механизмы реакций взаимодействия 2-бромбутана с продуктом, получаемым действием амида натрия на пропин (подсказка: данные реакции конкурируют)



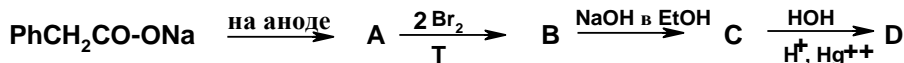
42. Написать цепочку реакций:

43. Получить 1,4-бутандиол из этанола

44. Написать и назвать изомеры *ациклических* углеводородов состава C_5H_8 ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре (обратите внимание на стереохимию !!)

45. Получение и химические свойства эпоксициклопентана

46. Написать уравнение и механизм реакции тозилата 1-(4-метоксифенил)этанола с ацетатом натрия в уксусной кислоте.



47. Написать серию реакций:

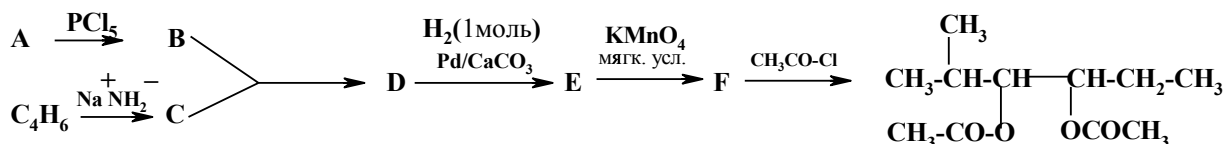
48. Получить гидрохинон (1,4-дигидроксибензол) из бензола.

49. Написать и назвать изомеры соединений состава $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

50. Химические свойства *мета*-аминотолуола.

51. Расположить в порядке *увеличения* кислотности: 1) *Мета*-нитрофенол; 2) *Пара*-крезол (4-метилфенол); 3) *Трет*-бутанол; 4) 2,4-динитрофенол; 5) Бутанол-1; 6) *Пара*-нитрофенол.

52. Получить циклопентилциклогексан из бромциклогексана,

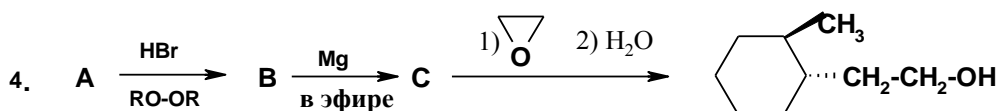


бромциклопентана и неорганических реагентов (подсказка: один из них - CuBr)

53. Написать и назвать изомеры соединений состава $C_3H_4Br_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

54. Химические свойства этилбензола.

55. Написать уравнение и механизм взаимодействия бутина-2 с натрием в жидком аммиаке.



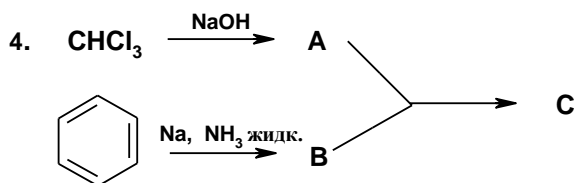
56. Найти A; определить предпочтительную конформацию конечного пр-та

57. Из каких двух более простых соединений можно в одну стадию получить 5,8-диметил-1,4,4а,5,8,8а-гексагидронафталиндион-1,4?

58. Написать и назвать изомеры *ациклических* соединений состава C_6H_{10} ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре. Указать более термодинамически устойчивые изомеры и для одного из них написать две наиболее устойчивые *конформации*.

59. Химические свойства винилметилового эфира.

60. Написать уравнение и механизм реакции, протекающей при



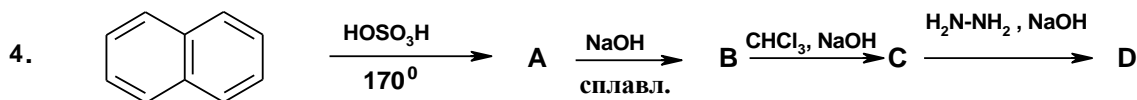
действии кислот на циклогександиол-1,2.

61. Получить *para*-бензохинон из бензола

62. Написать и назвать изомеры соединений состава C_3H_6FI ; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

63. Химические свойства диметилциклогексиламина.

64. Написать уравнение и механизм нуклеофильного замещения для того из изомеров из вопроса 1, который вступает в такие реакции



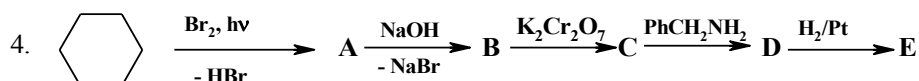
особенно легко. Реагент и условия выберите сами.

65. Получить 2-метилциклогексанол из метилциклогексана.

66. Написать и назвать изомеры соединений состава $C_4H_{10}O$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

67. Химические свойства эпоксипропана.

68. Расположить в ряд по *возрастающей* лёгкости взаимодействия с бромом при освещении: 1. 2-Метилпентан 2. 2-Фенилпентан 3.



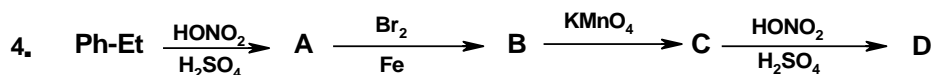
Гексан. 4.1,1-Дифенилпентан 5. 1-Фенилпентан. *Объяснить* свой выбор.

69. Получить 2-бром-5-нитробензальдегид из толуола.

70. Написать и назвать *циклические* изомеры соединений состава $C_4H_6Br_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

71. Химические свойства гександиола-2,5

72. Написать уравнение и механизм взаимодействия брома с цик-



ло- гексеном; изобразить более выгодную конформацию продукта реакции.

73. Получить 2-гидрокси-2-метилбутан из пропина и бромэтана.

74. Написать и назвать изомеры *ароматических* соединений состава $C_8H_9NO_2$; указать возможности стереоизомерии и назвать стереоизомеры по стереохимической номенклатуре.

75. Химические свойства бутиллития.

76. Написать уравнение и механизм реакции нитрования 1-ацетил-3-метилбензола (3-метилацетофенона).

Текущий контроль. Тестовые задания

1. СРЕДИ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ГРУПП ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ИНДУКТИВНЫМ ЭФФЕКТОМ ОБЛАДАЕТ

1) CH_3 2) OCH_3 3) NH_2 4) CCl_3

2 МЕЗОМЕРНЫЙ ЭФФЕКТ

ИНТЕРМЕДИАТ

- 1) Мезомерный эффект проявляется
 2) Мезомерный эффект не проявляется

- А) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2^+$
 Б) BrCH_2^+
 В) BrCH_2^-
 Г) $\text{CCl}_3\text{CH}_2^-$
 Д) $\text{O}=\text{CH}-\text{CH}_2^-$

ОТВЕТЫ 1 _____; 2 _____

3. Рассмотрим интермедиаты типов: А) $\text{X}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2^+$ Б) $\text{X}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2^-$

где X= 1) $(\text{CH}_3)_2\text{N}$ 2) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}$ 3) Cl 4) NO_2 5) FCH_2

Как влияют группы X на устойчивость интермедиатов? [варианты: а) заметно стабилизируют; б) заметно дестабилизируют; в) умеренно стабилизируют; г) умеренно дестабилизируют].

СРЕДИ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ГРУПП ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ МЕЗОМЕРНЫМ

ЭФФЕКТОМ (В СОПРЯЖЕННОЙ СИСТЕМЕ!) ОБЛАДАЕТ

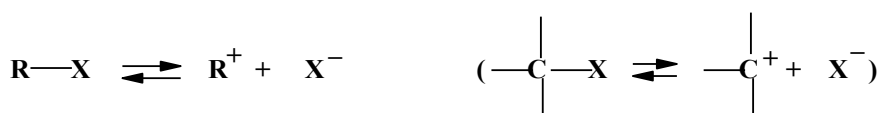
- 1) F 2) $\text{CH}=\text{O}$ 3) $\text{C}\equiv\text{N}$ 4) CF_3

2. ВОЗРАСТАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ИНДУКТИВНОГО

ЭФФЕКТА ЗАМЕСТИТЕЛЯ

- 1) $-\text{CHCl}_2$ 2) $-\text{CF}_3$ 3) $-\text{CHBr}_2$ 4) $-\text{CH}_2\text{Br}$

3. Первой и в то же время скоростьопределяющей стадией реакций, протекающих по механизмам *мономолекулярного* нуклеофильного замещения ($\text{S}_{\text{N}}1$) и *мономолекулярного* элиминирования ($\text{E}1$) является диссоциация по схеме:



(X – гетероатомный заместитель, например, атом галогена)

Напротив, в альтернативных механизмах *бимолекулярного* нуклеофильного замещения ($\text{S}_{\text{N}}2$) и *бимолекулярного* элиминирования ($\text{E}2$) диссоциация не происходит.

Какие субстраты проявляют большую склонность реагировать по мономолекулярным механизмам?

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Br}$ или $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{Br}$ 2) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OCH}_3)-\text{Br}$ или $\text{CH}_3\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$

Объясните свой выбор. Предложите какие-либо другие субстраты, имеющие склонность к реагированию по мономолекулярным механизмам.

1. СРЕДИ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ГРУПП ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ МЕЗОМЕРНЫМ

ЭФФЕКТОМ (В СОПРЯЖЕННОЙ СИСТЕМЕ!) ОБЛАДАЕТ

- 1) NH_2 2) NO_2 3) OH 4) Cl

2. ИНДУКТИВНЫЙ ЭФФЕКТ

- 1) Положительный
2) Отрицательный

ГРУППА

- А) Нитро
Б) Метилокси
В) *трет*-Бутильная
Г) Трихлорметильная
Д) Карбоксилатная

ОТВЕТЫ: 1 _____; 2 _____.
(COO^-)

3. Рассмотрим интермедиаты типов: А) $\text{X}-\text{CH}_2-\text{CH}_2^+$ Б) $\text{X}-\text{CH}_2-\text{CH}_2^-$
где X= 1) OH ; 2) CH_3 ; 3) NH_2 ; 4) NO_2 ; 5) $(\text{CH}_3)_3\text{C}$

Как влияют группы X на устойчивость интермедиатов? [варианты: а) умеренно стабилизируют; б) умеренно дестабилизируют; в) слабо стабилизируют; г) слабо дестабилизируют; д) практически не влияют].

1. В СОЕДИНЕНИИ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$ АТОМ БРОМА ОБЛАДАЕТ ЭФФЕКТОМ

- 1) только положительным индуктивным
2) только отрицательным индуктивным
3) положительным индуктивным и отрицательным мезомерным
4) отрицательным индуктивным и положительным мезомерным

2. МЕЗОМЕРНЫЙ ЭФФЕКТ

- 1) Положительный
2) Отрицательный

ГРУППА

- А) Нитро
Б) Метокси
В) Амино
Г) Карбонильная
Д) Атом галогена

ОТВЕТЫ: 1 _____; 2 _____.

3. Рассмотрим интермедиаты типов: А) $\text{X}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2^+$ Б) $\text{X}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2^-$

где X= 1) $(\text{CH}_3)_2\text{N}$ 2) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}$ 3) Cl 4) NO_2 5) FCH_2

Как влияют группы X на устойчивость интермедиатов? [варианты: а) заметно стабилизируют; б) заметно дестабилизируют; в) умеренно стабилизируют; г) умеренно дестабилизируют].

2. Углеводороды

1. ПО РЕАКЦИИ ВЮРЦА ИМЕЕТ СМЫСЛ ПОЛУЧАТЬ

1) пропан 2) пентан 3) гексан 4) гептан

2. ПРИ ДЕГИДРОЦИКЛИЗАЦИИ С ОБРАЗОВАНИЕМ БЕНЗОЛА ГЕКСАН НАХОДИТСЯ В КОНФОРМАЦИИ (НАПРИМЕР, ПО СВЯЗИ C³-C⁴)

- 1) синперипланарной (полностью заслоненной)
- 2) антиперипланарной (полностью заторможенной)
- 3) *gosh*- (скошенной)
- 4) частично заслоненной (антиклинальной)

3. Какие *монозамещенные* изомеры могут образоваться при хлорировании 2-метилбутана? В каком соотношении они образуются, если соотношение скоростей замещения водорода в третичном, вторичном и первичном положениях относятся как 5:4:1.

1. ИЗ НАТРИЕВОЙ СОЛИ ПРОПАНОВОЙ КИСЛОТЫ В ОДНУ СТАДИЮ *НЕЛЬЗЯ* ПОЛУЧИТЬ

1) этан 2) пропан 3) бутан

2. *НАИБОЛЕЕ* СЕЛЕКТИВНО ПРОТЕКАЮТ РЕАКЦИИ РАДИКАЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ ДЛЯ

1) пентана 2) гексана 3) 2-метилбутана 4) 2,2-диметилбутана

3. Изобразите в виде проекций Ньюмена *наиболее* и *наименее* выгодную конформацию 2,3,5-триметил-4-этилгексана относительно связи C³-C⁴.

1. ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ *НАИБОЛЕЕ* ПОДХОДЯЩИМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ 2,4-ДИМЕТИЛПЕНТАНА ЯВЛЯЕТСЯ

1) диизопропилкетон 2) натриевая соль 2-метилпропановой кислоты
3) натриевая соль 2,4-диметилпентановой кислоты 4) 2-бромпропан

2. ПРИ КРЕКИНГЕ АЛКАНОВ ПРОИСХОДИТ

- 1) только уменьшение молекулярной массы
- 2) только увеличение молекулярной массы
- 3) и уменьшение и увеличение молекулярной массы

3. Напишите реакции реакции радикального *монозамещения* для *n*-пентана, при которых образуются: 1) продукты, для которых *невозможна* пространственная изомерия; 2) продукты, для которых *возможна* пространственная изомерия.

1. ПОЛУЧЕНИЕ АЛКАНОВ *ПОД ДАВЛЕНИЕМ* ПРОВОДЯТ ПУТЕМ

1) взаимодействия алкилгалогенидов с диалкиллитийкупратами

2) декарбоксилирования солей карбоновых кислот

3) реакции Вюрца

4) гидрирования алкенов

2. ПРОДУКТ, СПОСОБНЫЙ К ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗОМЕРИИ, ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ *МОНОЗАМЕЩЕНИИ* В 2-МЕТИЛБУТАНЕ

1) в положении 1 2) в положении 2 3) в положении 3 4) в положении 4

3. Напишите реакции нитрования этана и изобутана. Сравните C-H -кислотность исходных углеводородов и продуктов их нитрования, а также самих продуктов нитрования

1. ДЛЯ 2,5-ДИМЕТИЛГЕКСАНА *НАИМЕНЕЕ* УСТОЙЧИВАЯ КОНФОРМАЦИЯ МОЖЕТ ВОЗНИКНУТЬ ПРИ ВРАЩЕНИИ ВОКРУГ СВЯЗИ

1) C^1-C^2 2) C^2-C^3 3) C^3-C^4

2. ПРИ БРОМИРОВАНИИ ПРОПАНА В *МАЛОМ* КОЛИЧЕСТВЕ ОБРАЗУЕТСЯ

1) 2,2-диметилбутан 2) 2,3-диметилбутан 3) 2,2-диметилпентан 4) 2,3-диметилпентан

A, B = ?



1. ДЛЯ 1-МЕТИЛ-3-*ИЗО*-ПРОПИЛЦИКЛОГЕКСАНА *НАИБОЛЕЕ* УСТОЙЧИВОЙ ЯВЛЯЕТСЯ КОНФОРМАЦИЯ

1) *aa* 2) *ae* 3) *ea* 4) *ee*

2. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕТРАМЕТИЛЦИКЛОБУТАНА МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ

1) бутен-1 2) бутен-2 3) октен-1 4) октен-2

3. Напишите *возможные на бумаге* реакции радикального *монозамещения* для этилциклогексана, при которых образуются: 1) соединения без асимметрических атомов углерода; 2) соединения с одним асимметрическим атомом углерода; 3) соединения с двумя асимметрическим атомом углерода. Какой тип соединений наиболее легко получается в действительности?

1. ОБРАЗОВАНИЕ МАКРОЦИКЛОВ ЗАТРУДНЕНО ВСЛЕДСТВИЕ ТОГО, ЧТО ПРИ ИХ ОБРАЗОВАНИИ

1) возникает угловое напряжение

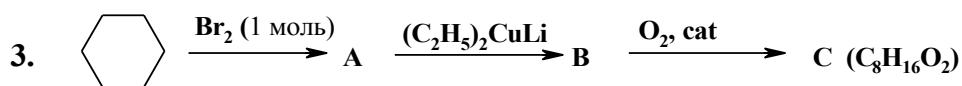
2) возникает торсионное напряжение

3) возрастает энтальпия

4) уменьшается энтропия

2. ПРИ КОНВЕРСИИ ЦИКЛА *транс*-1,4-Диизо-ПРОПИЛЦИКЛОГЕКСАНА ОБРАЗУЮТСЯ КОНФОРМАЦИИ

- 1) заметно различающиеся по устойчивости
- 2) слабо различающиеся по устойчивости
- 3) имеющие одинаковую устойчивость



A, B, C = ?

1. ПРИ КОНВЕРСИИ ЦИКЛА *цис*-1,2-ДИМЕТИЛЦИКЛОГЕКСАНА ОБРАЗУЮТСЯ КОНФОРМАЦИИ

- 1) заметно различающиеся по устойчивости
- 2) слабо различающиеся по устойчивости
- 3) имеющие одинаковую устойчивость

2. ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОГО ЦИКЛОПРОПАНА ЦЕЛЕСООБРАЗНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ

1) 1,2-дибромпропан 2) 1,3-дибромпропан 3) 1,4-дибромпропан 4) 1,5-дибромпропан

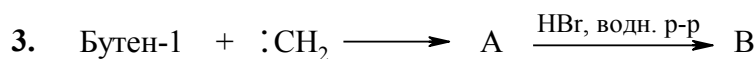
3. Напишите механизм бромирования метилциклопентана при освещении УФ-светом.

1. УМЕНЬШЕНИЕ ТОРСИОННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

- 1) циклопропан 2) циклобутан
- 3) циклогексан – форма кресла 4) циклогексан – форма ванны

2. ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦИКЛОГЕКСАНА НАИБОЛЕЕ ПОДХОДИТ

- 1) 1,4-дибромгексан 2) 1,5-дибромгексан 3) 1,6-дибромгексан 4) цикло-



гексанон

A, B = ?

Что представляет собой $:\text{CH}_2$?

1. ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ *НАИМЕНЕЕ* УСТОЙЧИВЫМ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) *цис*-1,2-диэтилциклопентан 2) *транс*-1,2-диэтилциклопентан
- 3) *цис*-1,3-диэтилциклопентан 4) *транс*-1,3-диэтилциклопентан

2. УВЕЛИЧЕНИЕ ЛЕГКОСТИ РАСКРЫТИЯ ЦИКЛА

1) циклопентан 2) 2-метилциклобутан 3) *цис*-1,2-диметилциклопропан 4) циклопропан

3. Получите 1,2-дибромпропан из 1,3-дибромпропана

1. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕТРАМЕТИЛЦИКЛОБУТАНА МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ

1) бутен-1 2) бутен-2 3) октен-1 4) октен-2

2. ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ *НАИБОЛЕЕ* УСТОЙЧИВЫМ ЯВЛЯЕТСЯ

Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

I. Оценка устных ответов:

Отметка «Отлично»

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка «Хорошо»

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась «шероховатость» в изложении материала.

Отметка «Удовлетворительно»

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка «Неудовлетворительно»

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.