

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д. И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

С.Н. Филатов

» 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Органическая химия»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

На заседании Методической комиссии

Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 25 » мая 2021 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена заведующим кафедрой органической химии д.х.н., профессор РАН
А.Е. Щекотихиным, доцентом, к.х.н. И.О. Акчуриным, доцентом, к.х.н. Пожарской Н.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры органической химии РХТУ
им. Д.И. Менделеева «__» _____ 20__ г., протокол №__.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль «Безопасность технологических процессов и производств» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой органической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.О.09). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математических и естественнонаучных дисциплин.

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний о строении органических соединений, основных химических свойствах различных классов органических соединений и методах их получения, как промышленных, так и лабораторных.

Задачи дисциплины – формирование представлений о теоретических основах современной органической химии, о физических и химических свойствах, методах получения различных классов органических соединений; приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии органических веществ; ознакомления студентов с основными теоретическими представлениями органической химии; ознакомления с химическими свойствами основных классов органических соединений, включая, элементоорганические и биоорганические соединения; обучения основным методам планирования синтеза органических соединений на основе полученных знаний об основных химических свойствах классов органических соединений.

Дисциплина «Органическая химия» преподается в 2 и 3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности;
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной	УК-8.2 Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере

	деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	своей профессиональной деятельности.
--	--	--------------------------------------

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования природоохранной деятельности в промышленности).	ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	ПК-3.3 Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. №569н (код ПС 40.117) Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации. С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий. (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений;
- способы получения и химические свойства основных классов органических соединений;
- основные механизмы протекания органических реакций;

Уметь:

- применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов;
- анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений;
- составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения;

Владеть:

- основами номенклатуры и классификации органических соединений;
- основными теоретическими представлениями в органической химии;
- навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестр		3 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	324	3	108	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	112	1,33	48	1,78	64
Лекции	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	4,89	176	1,67	60	3,22	116
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	4,89	0,4	1,67	0,4	3,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		175,6		59,6		116
Виды контроля:						
Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)						
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		35,6
Вид итогового контроля:			Зачёт с оценкой		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестр		3 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. р. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	243	3	81	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	84	1,33	36	1,78	48
Лекции	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	4,89	132	1,67	45	3,22	87
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	4,89	0,3	1,67	0,3	3,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		131,7		44,7		87
Виды контроля:						
Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)						
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		-		26,7
Вид итогового контроля:			Зачёт с оценкой		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов								
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
2 семестр										
1.	Раздел 1. Введение. Теория химического строения и насыщенные углеводороды (УВ).	44	-	6	-	14	-	-	-	24
1.1	Природа химической связи	16	-	2	-	6	-	-	-	8
1.2	Алканы	10	-	2	-	3	-	-	-	5
1.3	Стереоизомерия	9	-	1	-	3	-	-	-	5
1.4	Циклоалканы	9	-	1	-	2	-	-	-	6
2.	Раздел 2. Ненасыщенные углеводороды	39	-	7	-	12	-	-	-	20
2.1	Алкены	15	-	3	-	6	-	-	-	6
2.2	Алкины	10	-	2	-	2	-	-	-	6
2.3	Алкадиены и полиены	14	-	2	-	4	-	-	-	8
3.	Раздел 3. Ароматические соединения	25	-	3	-	6	-	-	-	16
3.1	Теория ароматичности	8	-	1	-	1	-	-	-	6
3.2	Соединения бензольного ряда	17	-	2	-	5	-	-	-	10
3 семестр										
4.	Раздел 4. Галогенопроизводные. Спирты, фенолы, простые эфиры	71	-	14	-	14	-	-	-	43
4.1	Галогенопроизводные	11	-	1	-	2	-	-	-	8
4.2	Элементорганические соединения	12	-	5	-	4	-	-	-	3
4.3	Спирты	16	-	4	-	4	-	-	-	8

4.4	Фенолы	12	-	2	-	2	-	-	-	8
4.5	Простые эфиры	10	-	1	-	1	-	-	-	8
4.6	Эпоксисоединения	10	-	1	-	1	-	-	-	8
5.	Раздел 5. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их производные	70	-	12	-	12	-	-	-	46
5.1	Альдегиды и кетоны	20	-	4	-	4	-	-	-	12
5.2	Одноосновные карбоновые кислоты.	16	-	2	-	2	-	-	-	12
5.3	Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы.	18	-	4	-	4	-	-	-	10
5.4	Многоосновные карбоновые кислоты	8	-	1	-	1	-	-	-	6
5.5	Замещённые карбоновых кислот	8	-	1	-	1	-	-	-	6
6.	Раздел 6. Азотсодержащие соединения	39	-	6	-	6	-	-	-	27
6.1	Нитросоединения	9	-	1	-	1	-	-	-	7
6.2.	Амины	16	-	3	-	3	-	-	-	10
6.3	Аза- и diaзосоединения	14	-	2	-	2	-	-	-	10
	ИТОГО	288	-	48	-	64	-	-	-	176
	Экзамен	36								
	ИТОГО	324								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Теория химического строения и насыщенные углеводороды (УВ).

1.1. Природа химической связи

Предмет органической химии. Теория химического строения. Классификация органических соединений. Функциональные группы. Основные классы и ряды. Структурные изомеры. Правила номенклатуры.

Природа ковалентной связи. Формулы Льюиса. Формальный заряд. Теория гибридизации АО. Теория отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО) и форма молекул. Атомно-орбитальные модели. Эффекты в органической химии. Понятие о механизме химической реакции. Промежуточные соединения и частицы органических реакций.

1.2 Алканы

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное (конформации) и электронное строение. Физические свойства. Общая характеристика реакционной способности. Реакции галогенирования, механизм реакций радикального замещения. Влияние строения алкана и природы галогена на направление замещения. Энергетический профиль реакции, постулат Хэммонда. Реакции сульфохлорирования и нитрования (по Коновалову), механизмы реакций и особенности протекания.

1.3 Стереοизомерия

Типы стереοизомеров: конформеры, геометрические изомеры, энантиοмеры. Оптическая изомерия. Хиральность. Энантиοмеры. Рацемическая смесь. Способы пространственного изображения оптических изомеров. Относительная и абсолютная конфигурации. Проекции Фишера. *D,L*-Номенклатура. *R,S*-Номенклатура. Понятие об оптической активности соединений с двумя асимметрическими центрами.

1.4 Циклоалканы

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Конформации. Типы напряжений в циклах (угловое, торсионное, трансаннулярное). Относительная устойчивость циклоалканов. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности. Конформации циклогексана. Экваториальные и аксиальные связи. Пространственная изомерия замещенных циклогексанов. Реакции циклоалканов. Особенности реакций малых циклов. Важнейшие представители: циклопропан, циклопентан, циклогексан.

Раздел 2. Ненасыщенные углеводороды

2.1 Алкены

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Реакции дегидрогалогенирования и дегидратации, правило Зайцева и Гофмана. Реакции восстановления алкинов. Пространственное строение. Физические свойства. Реакции алкенов. Реакции электрофильного присоединения: бромирование, условия реакции, стереоспецифичность, присоединение водного раствора брома и хлора, особенности реакции хлорирования, механизм. Реакции гидрогалогенирования, механизм, правило Марковникова, его теоретическое объяснение и современная формулировка. Присоединение галогеноводорода к замещенным алкенам, содержащим ЭД- и ЭА-заместители, изменение направления присоединения. Реакция присоединения воды, механизм реакции, перегруппировки. Реакции оксимеркурирования-демеркурирования и алкоксимеркурирования-демеркурирования, механизм реакции. Гидроборирование алкенов, механизм реакции. Влияние строения алкилборана на региохимию реакции.

Свободнорадикальное присоединение бромоводорода (перекисный эффект Караша), механизм реакции. Реакции радикального замещения алкенов, протекающие с

сохранением двойной связи: аллильное галогенирование (хлорирование по Львову, бромирование реагентом *NBS*), механизмы реакций.

Реакции гидрирования алкенов в условиях гетерогенного катализа. Реакции $2\pi+2\pi$ -циклоприсоединения.

Реакции мягкого окисления алкенов: окисление алкенов в присутствии солей палладия (Вакер-процесс). Эпоксидирование алкенов (реакция Прилежаева) с последующим раскрытием эпоксидного цикла (*анти*-дигидроксилирование алкенов). *Син*-дигидроксилирование алкенов: реакция Вагнера, а также окисление оксидом осмия (VIII) с последующим восстановлением. Озонолиз алкенов с последующим восстановлением, зависимость строения продуктов озонолиза от условий восстановления. Трансформация алкенов в альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты.

Гидроформилирование алкенов, получение альдегидов. Понятие о карбенах и способах их получения.

2.2 Алкины

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности. Реакции алкинов. Реакции электрофильного присоединения, их механизмы и стереохимия. Нуклеофильное присоединение к алкинам, механизм реакции. $\text{C}\equiv\text{N}$ -Кислотность терминальных алкинов, получение натриевых, литиевых, магниевых, медных и серебряных производных алкинов. Ацетилениды, строение и свойства. Стереоселективное восстановление алкинов: гетерогенное гидрирование алкинов и восстановление щелочными металлами в жидком аммиаке. Олигомеризация ацетилена. Окисление алкинов.

2.3 Алкадиены и полиены

Гомологический ряд. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Аллены. Алкадиены с сопряженными двойными связями. Пространственное и электронное строение бута-1,3-диена. Характеристика связей. Сопряжение. Оценки энергии сопряжения. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности.

Реакции алка-1,3-диенов. Особенности реакций присоединения: 1,2- и 1,4- (сопряженное) присоединение. Механизмы реакций. Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле реакций электрофильного присоединения к алкенам. Важнейшие представители: бута-1,3-диен, цикlopentadiен, циклоалкадиены.

Понятие о перициклических реакциях, их особенности и классификация. Циклоприсоединение. Циклодимеризация алкенов. Реакции Дильса-Альдера. Концепция граничных орбиталей. Использование реакции Дильса-Альдера для синтеза бициклических и полициклических соединений. Электроциклические реакции. Правило Вудворда-Хоффмана. Зависимость стереохимии продуктов электроциклизации от условий осуществления процесса.

Раздел 3. Ароматические соединения.

3.1 Теории ароматичности.

Современные представления о строении бензола. Ароматический характер бензола. Энергия сопряжения. Общие критерии ароматичности.

3.2 Соединения бензольного ряда

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности.

Реакции радикального присоединения хлора и замещения в гомологах бензола. Каталитическое гидрирование аренов. Восстановление аренов по Бёрчу. Окисление алкилбензолов.

Реакции электрофильного замещения. Реакции бензола: нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Условия реакций. Стадии образования и строение электрофильных агентов. Мягкие и жесткие электрофилы. Механизм реакции $S_E2(Ar)$. π -Комплексы. Строение σ -комплекс. Энергетическая диаграмма реакции. Скоростylimитирующая стадия. Кинетический изотопный эффект. Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле реакций бимолекулярного электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере реакции сульфирования.

Влияние заместителей в бензольном кольце на направление и скорость реакций электрофильного замещения: активирующие и дезактивирующие *орто*-/*пара*-ориентанты, дезактивирующие *мета*-ориентанты. Ориентирующее действие заместителей как отражение электронного строения σ -комплекса. Другие факторы, влияющие на соотношение изомеров. Согласованная и несогласованная ориентация двух и более заместителей.

Раздел 4. Галогенопроизводные и металлоорганические соединения. Спирты, фенолы, простые эфиры.

4.1 Галогенопроизводные

Классификация. Номенклатура.

Алкил- и аллилгалогениды. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности.

Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома и элиминирования. Понятие нуклеофильности и основности реагентов. Амбидентные нуклеофильные реагенты.

Бимолекулярный механизм нуклеофильного замещения (S_N2). Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогенопроизводных: строение субстрата, характер уходящей группы, сила нуклеофильного реагента, природа растворителя. Стереохимия реакций S_N2 .

Мономолекулярный механизм нуклеофильного замещения. Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогенопроизводных: строение субстрата, природа нуклеофильного агента и растворителя. Ацидофильный катализ. Стереохимия реакций S_N1 .

Влияние растворителя на направление и скорость реакций нуклеофильного замещения.

Реакции элиминирования. β -Элиминирование. Механизмы $E1$ и $E2$. Бимолекулярный механизм отщепления ($E2$). Влияние отдельных факторов (структура субстрата, природа реагента и растворителя, температура) на реакционную способность галогеналканов. Стереохимия реакций $E2$. Направление реакций отщепления: правила Зайцева и Гофмана. Факторы, влияющие на направление реакций отщепления: устойчивость алкена и стерические эффекты. Конкуренция реакций S_N1 и $E1$, S_N2 и $E2$.

Винилгалогениды. Способы получения. Особенности связи углерод-галоген. Реакционная способность в реакциях нуклеофильного замещения, элиминирования, электрофильного присоединения.

Ароматические галогенопроизводные. Особенности связи углерод-галоген и реакции замещения галогена. Механизм замещения галогена в активированных галогенаренах ($S_N2(Ar)$ или механизм присоединения-отщепления). Неактивированные галогенопроизводные ароматических углеводородов; ариновый механизм замещения галогена (механизм отщепления-присоединения). Электронное строение аринов.

4.2 Элементорганические соединения.

Типы связей в элементорганических соединениях. Характеристика связей углерод-элемент в зависимости от положения элемента в Периодической системе элементов. Металлорганические соединения. Номенклатура. Способы получения литий- и магнийорганических соединений. Реакция Гриньяра, механизм. Строение реактивов Гриньяра в кристаллическом состоянии и в растворе. Их реакции с соединениями, содержащими активный атом водорода: кислотами, спиртами, аминами. Реакции с карбонильными соединениями (диоксидом углерода, альдегидами, кетонами). Взаимодействие с нитрилами. Реакция Гриньяра с галогенидами различных элементов как метод получения элементорганических соединений. Применение литийорганических соединений в органическом синтезе (реагент Гилмана).

4.3 Спирты.

Одноатомные спирты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Водородные связи в спиртах, влияние на физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. ОН-Кислотность: образование алкоксидов, их строение и свойства. Основность и нуклеофильность спиртов и алкоксид-ионов: реакции алкилирования и ацилирования. Реакция этерификации, механизм реакции. Получение эфиров неорганических кислот. Реакции нуклеофильного замещения спиртов: особенности реакций S_N1 и S_N2 , реакционная способность, стереохимия. Реакции элиминирования. Кислотно-катализируемая дегидратация: межмолекулярная дегидратация, внутримолекулярная дегидратация; механизмы, реакционная способность, направление отщепления. Правило Зайцева. Каталитическая дегидратация. Реакции спиртов с галогенидами фосфора и серы: механизмы и стереохимия. Взаимодействие спиртов с оксигалогенидами фосфора и серы. Влияние растворителя на направление реакции спиртов с хлористым тиоилом, механизмы реакций. Окисление спиртов. Взаимодействие спиртов с перманганатом калия и оксидом марганца (IV). Окисление спиртов соединениями хрома (VI) – реагент Джонса

4.4 Фенолы

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Реакции гидрокси-группы. Кислотность. Влияние заместителей в кольце на кислотность. Образование феноксидов, их строение и свойства. Реакции алкилирования и ацилирования фенолов, механизм реакции. Реакции ароматического ядра: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование, Реакция Кольбе, ее механизм и влияние различных факторов на ее результат. Реакция Реймера-Тимана. Взаимодействие с формальдегидом, механизм реакции. Гидрирование и окисление фенолов. Перегруппировки аллиловых (перегруппировка Кляйзена) и сложных эфиров (перегруппировка Фриса) фенолов. Применение в промышленном органическом синтезе.

4.5 Простые эфиры

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства. Основность. Реакции кислотного расщепления: механизмы и направление реакций расщепления. Окисление кислородом воздуха. Применение в органическом синтезе.

4.6 Эпоксисоединения (оксираны)

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение этиленоксида. Химические свойства. Реакции с раскрытием эпоксидного кольца под действием различных нуклеофильных реагентов. Механизмы реакций и направление раскрытия кольца. Кислотный и основной катализ нуклеофильного раскрытия оксиранового цикла. Применение в промышленном органическом синтезе.

Раздел 5. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их производные.

5.1. Альдегиды и кетоны

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Основность. Реакции нуклеофильного присоединения: общий механизм, основной и кислотный катализ, стереохимия. Реакции присоединения О-нуклеофилов: воды, одноатомных и многоатомных спиртов, алкоксидов; механизмы реакций. Понятие о защитных группах альдегидов и кетонов: оксоланы, способы их синтеза, устойчивость в ходе синтеза и способы удаления. Присоединение S-нуклеофилов: гидросульфита натрия и тиолов; механизмы реакций. Присоединение C-нуклеофилов цианид-аниона, алкинид-ионов, металлоорганических соединений, илидов фосфора (реакция Виттига); механизмы реакций. Получение аллиловых и пропаргиловых спиртов. Реакции с N-нуклеофилами: аммиака, первичных и вторичных аминов, гидроксилamina, гидразинов и его производных; механизмы реакций. Реакции с галогенонуклеофилами. Енамины: алкилирование енаминов, сопряженное присоединение енаминов к α,β -ненасыщенным карбонильным соединениям. Относительная реакционная способность альдегидов и кетонов.

СН-Кислотность и кето-енольная таутомерия. Енолизация. Реакции с участием α -водородных атомов. Реакции α -галогенирования, изотопного обмена и рацемизации; механизмы реакций, кислотный и основной катализ этих реакций. Енолят-ионы, их строение и способы генерирования. Двойственная реакционная способность енолят-ионов. Алкилирование и ацилирование енолят-ионов, механизмы реакций. Альдольное присоединение и кротоновая конденсация: механизмы реакций, кислый и основной катализ. Перекрестная альдольная конденсация, ее особенности и недостатки. Перекрестная альдольная конденсация ароматических альдегидов или формальдегида с алифатическими альдегидами и кетонами (конденсация Кляйзена-Шмидта). Реакция Перкина, ее механизм.

Реакции окисления: окисление реактивом Джонса, реактивом Толленса, соединениями марганца (VII), реакция Байера-Виллигера, ее механизм. Реакция Канниццаро, ее механизм. Перекрестная реакция Канниццаро. Восстановление альдегидов и кетонов с помощью комплексных гидридов (NaBH_4 , LiBH_4 , LiAlH_4), особенности процесса. Восстановление карбонильных соединений до алканов (восстановление по Клемменсену и по Кижнеру-Вольфу).

Реакции ароматических альдегидов и кетонов с участием ароматического ядра. Применение в промышленном органическом синтезе.

5.2 Одноосновные (монокарбоновые) карбоновые кислоты.

Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Водородные связи в карбоновых кислотах. Физические свойства. Химические свойства. ОН-Кислотность. Зависимость между строением и кислотностью. *Орто*-эффект. Основность карбоновых кислот. Реакция этерификации, ее механизм. Взаимодействие с аммиаком, первичными и вторичными аминами, механизм реакций. Образование галогенангидридов, механизмы реакций. Реакции карбоновых кислот с участием α -углеродных атомов: α -галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому, механизм реакции. Восстановление. Реакции декарбоксилирования: электролиз солей карбоновых кислот по Кольбе, декарбоксилирование по Дюма и по Бородину-Хунсдиккеру.

5.3 Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы.

Особенности пространственного и электронного строения. Кислотный и основной катализ в химии функциональных производных карбоновых кислот. Понятие о нуклеофильном катализе.

Галогенангидриды. Способы получения. Взаимодействие с важнейшими N- и O-нуклеофилами (вода, спирты, аммиак, амины, гидразин), механизмы реакций. Восстановление до альдегидов по Розенмунду.

Сложные эфиры. Способы получения. Гидролиз сложных эфиров в условиях кислого и основного катализа, механизмы процессов. Аммонолиз, механизм реакции. Реакции с металлоорганическими соединениями, восстановление до спиртов и альдегидов.

Ангидриды карбоновых кислот. Способы получения. Реакции ангидридов кислот. Кетен, получение и свойства.

Нитрилы. Способы получения. Кислый и щелочной гидролиз нитрилов, механизм процессов. Восстановление комплексными гидридами металлов до аминов и альдегидов. Взаимодействие с магний- и литийорганическими соединениями.

Амиды. Способы получения. Гидролиз, механизм реакции. Восстановление до аминов. Дегидратация амидов. Перегруппировки Гофмана, механизм реакции.

5.4 Многоосновные карбоновые кислоты.

Многоосновные карбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты жирного и ароматического ряда. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. ОН-Кислотность. Образование функциональных производных. Реакции, протекающие при нагревании. Циклические ангидриды: получение, свойства. Применение дикарбоновых кислот в промышленном органическом синтезе.

Малоновый эфир, способы получения, строение, СН-кислотность. Реакции алкилирования, гидролиза, декарбоксилирования. Синтезы карбоновых кислот из малонового эфира. Реакции конденсации малонового эфира с карбонильными соединениями (реакция Кнёвенагеля), реакция Родионова.

5.5 Замещённые карбоновых кислот.

Классификация и номенклатура. Галогензамещённые кислот. Способы получения α - и β -галогенозамещённых кислот. Гидроксикислоты: классификация и номенклатура. Особенности свойств α -, β -, γ -галогензамещённых и гидроксикислот. Лактиды, лактоны. Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Реакция Родионова Особенности реакции этерификации, алкилирования и ацилирования аминокислот. Реакции диазотирования.

Раздел 6. Азотсодержащие соединения.

6.1. Нитросоединения

Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Таутомерия первичных и вторичных алифатических нитросоединений. Причины подвижности атома водорода при α -углеродном атоме. СН-Кислотность первичных и вторичных нитроалканов и жирно-ароматических нитросоединений. Реакции со щелочами. Строение солей. Взаимодействие нитронат-ионов с карбонильными соединениями (реакция Анри). Ароматические нитросоединения. Реакции восстановления нитроаренов в кислой и щелочной средах. Промежуточные продукты восстановления нитрогруппы (нитрозосоединения, арилгидроксиламины, азокси-, азо- и гидразосоединения). Селективное восстановление нитрогруппы в динитроаренах. Применение в промышленности; токсичность нитросоединений.

6.2. Амины

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства. Строение и основность. Реакции с кислотами, строение солей, их номенклатура и свойства. Алкилирование и ацилирование; механизмы этих реакций. Четвертичные аммониевые

соли и основания: получение, строение, свойства; расщепление четвертичных аммониевых оснований, направление реакций. Правило Гофмана. Реакции аминов с азотистой кислотой, механизм реакции. Особенности реакций электрофильного замещения в ароматических аминах (нитрование, галогенирование, сульфирование, формилирование). Окисление аминов.

6.3 Азо- и диазосоединения

Получение диазосоединений реакцией диазотирования: условия проведения реакции и механизм, природа нитрозирующего реагента; различия в устойчивости насыщенных и ароматических диазосоединений. Физические свойства. Пространственное и электронное строение ароматических диазосоединений в зависимости от pH среды, таутомерные превращения. Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота: замещение диазониевой группы на гидрокси-, алкоксигруппу, фтор, йод. Реакции радикального замещения диазогруппы на хлор, бром, цианогруппу, нитрогруппу, водород. Реакции, протекающие без выделения азота: восстановление до арилгидразинов. Азосочетание. Азо- и диазосоставляющие, условия сочетания с аминами и фенолами. Получение и применение азосоединений, азокрасители.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:		+					
1	– теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений							
2	– способы получения и химические свойства основных классов органических соединений			+	+	+	+	+
3	– основные механизмы протекания органических реакций			+	+	+	+	+
	Уметь:							
4	– применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов				+	+	+	+
5	– анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений		+	+	+	+	+	+
9	– составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения				+	+	+	+
	Владеть:							
10	– основами номенклатуры и классификации органических соединений		+					
11	– основными теоретическими представлениями в органической химии		+					
12	– навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ			+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:								
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК						
13	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности;	+	+	+	+	+	+

14	- УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.2 Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.	+		+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК						+
15	– ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	– ПК-3.3 Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.			+			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
2 семестр			
1	1.1	Номенклатура органических соединений.	2
2	1.1	Номенклатура органических соединений. Природа ковалентной связи. , самостоятельная работа № 1	2
3	1.1	Резонанс. Эффекты в органической химии.	2
4	1.2	Алканы	2
5	1.3	Стереоизомерия. самостоятельная работ № 2	2
6	1.4	Циклоалканы	2
7	2.1	Алкены.	2
8	2.1	Алкены	2
9		Рейтинговая контрольная работа № 1	2
10	2.2	Алкины.	2
11	2.3	Алкадиены.	2
12	2.3	Перициклические реакции	2
13		Рейтинговая контрольная работа № 2	2
14	3.1	Ароматичность. Бензол	2
15	3.2; 3.3	Арены	2
16		Рейтинговая контрольная работа № 3	2
3 семестр			
17	4.2	Металлорганические соединения	2
18	4.1	Галогенопроизводные	2
19	4.1	Галогенопроизводные	2
20	4.3	Спирты Самостоятельная работа № 3	2
21	4.4	Фенолы	2
22	4.4, 4.5, 4.6	Фенолы. Простые эфиры. Эпоксисоединения	2
23		Рейтинговая контрольная работа № 4	2
24		Альдегиды и кетоны	2
25	5.1, 5.2	Альдегиды и кетоны	2
26	5.3	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	2
27	5.4-5.5	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	2
28	5.7-5.8	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	2
29		Рейтинговая контрольная работа № 5	2
30	6.1, 6.2	Нитросоединения, амины	2
31	6.3	Амины, Диазосоединения	2
32		Рейтинговая контрольная работа № 6	2

6.2 Лабораторные занятия

Программой дисциплины «Органическая химия» лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой (2 семестр) и экзамена (3 семестр) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме *зачёт с оценкой (2 семестр) и экзамен (3 семестр)* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

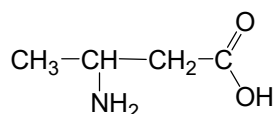
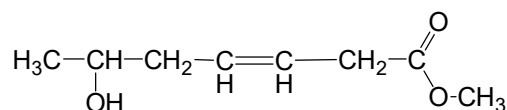
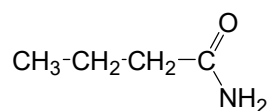
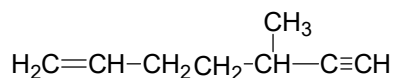
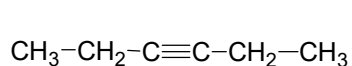
Программой дисциплины «Органическая химия» реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 самостоятельные работы и 6 рейтинговых контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за самостоятельные работы составляет по 4 балла, за рейтинговую контрольную работу 1 – 16, за 2-20, а 3-16 баллов соответственно, суммарно – 60 баллов (2 семестр) и 60 баллов (3 семестр). Максимальная оценка за контрольные работы - 56, и 4 балла за самостоятельную работу. Из них за рейтинговую работу 4 – 16 баллов, за работы 5 и 6 составляет по 20 баллов за каждую работу. (3 семестр):

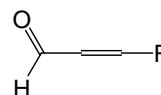
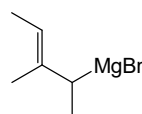
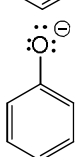
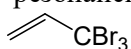
Раздел 1. Примеры вопросов к самостоятельной работе № 1. Максимальная оценка – 4 балла.

1) Следующие соединения отнесите к рядам, классам и назовите по номенклатуре IUPAC:



2) Приведите формулы следующих соединений: анилин; толуол; стирол; муравьиный альдегид; 2-этоксипутановая кислота.

3) Условными символами покажите направления индуктивного эффекта и резонансного эффекта (эф. сопряжения). Показать, какие группы являются электронодонорными, а какие электроноакцепторными? Наличие резонансного эффекта подтвердить написанием резонансных структур.



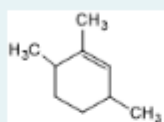
Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	1,5	1	1,5	4

Тестовый формат:

Вопрос **1**
Пока нет ответа
Балл: 0,20
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Укажите правильное название по номенклатуре ИЮПАК для соединения:



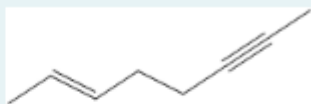
- ☐ а. 1,3,4-триметилциклогекс-2-ен
- ☐ б. 2,3,6-триметилциклогекс-1-ен
- ☐ в. 1,3,6-триметилциклогекс-1-ен
- ☐ г. 1,2,5-триметилциклогекс-2-ен
- ☐ д. 1,2,4-триметилциклогекс-2-ен

Вопрос 2Пока нет
ответа

Балл: 0,30

Отметить
вопросРедактировать
вопрос

Укажите правильное название по номенклатуре ИЮПАК для соединения:



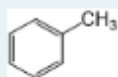
- ☐ а. окт-2-ен-6-ин
- ☐ б. окт-6-ен-2-ин
- ☐ в. гепт-5-ен-2-ин
- ☐ г. окт-2-ин-6-ен
- ☐ д. окт-6-ин-2-ен
- ☐ е. гепт-2-ин-5-ен

Вопрос 3Пока нет
ответа

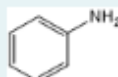
Балл: 0,80

Отметить
вопросРедактировать
вопрос

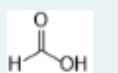
Установите соответствие между формулой соединения и его тривиальным названием:



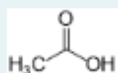
Выберите...



Выберите...



Выберите...



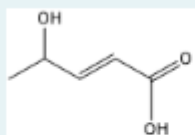
Выберите...

**Вопрос 4**Пока нет
ответа

Балл: 0,50

Отметить
вопросРедактировать
вопрос

Для указанного соединения введите правильное название по номенклатуре ИЮПАК:



Ответ:

Вопрос 5Пока нет
ответа

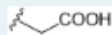
Балл: 0,80

Отметить
вопросРедактировать
вопрос

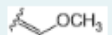
Установите соответствие между функциональной группой и её донорно-акцепторными свойствами:



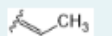
Выберите...



Выберите...



Выберите...



Выберите...



Вопрос **6**
Пока нет ответа
Балл: 0.40
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

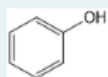
Укажите, какими эффектами или набором эффектов обладает функциональная группа в следующем соединении:



- ☐ a. +I, +M
- ☐ b. -I
- ☐ c. $|+M| < |-I|$
- ☐ d. $|+M| > |-I|$
- ☐ e. -I, -M
- ☐ f. +I

Вопрос **7**
Пока нет ответа
Балл: 0.50
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

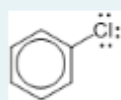
Укажите, какими эффектами или набором эффектов обладает функциональная группа в следующем соединении:



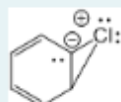
- ☐ a. +I
- ☐ b. -I
- ☐ c. $|+M| > |-I|$
- ☐ d. +I, +M
- ☐ e. $|+M| < |-I|$
- ☐ f. -I, -M

Вопрос **8**
Пока нет ответа
Балл: 0.50
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

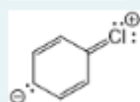
Укажите все структуры, которые являются резонансными для молекулы хлорбензола:



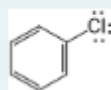
Выберите...



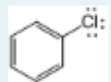
Выберите...



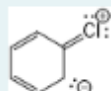
Выберите...



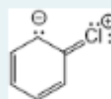
Выберите...



Выберите...



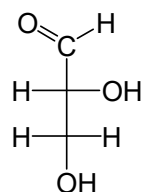
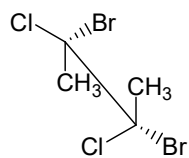
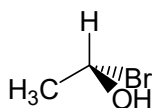
Выберите...



Выберите...

Примеры вопросов к самостоятельной работе № 2. Максимальная оценка – 4 балла.

1). Назвать соединения по R, S - номенклатуре:



- 2). Написать структурную формулу предложенного соединения в виде формулы Фишера и определить его конфигурацию по R, S-номенклатуре:
D-2-метил-1-бутанол
- 3). Изобразить цис-1,3-диметоксициклогексан в устойчивой конформации.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	1,5	1,5	1	4

Тестовый формат:

Вопрос **1**
Пока нет ответа
Балл: 0,70
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие, какие из веществ являются оптически активными, а какие нет:

бромуксусная кислота	Выберите...
<i>транс</i> -1,2-дибромциклопентан	Выберите...
2-гидроксипропановая кислота	Выберите...
пентан-3-он	Выберите...
<i>цис</i> -1,2-дибромциклопентан	Выберите...

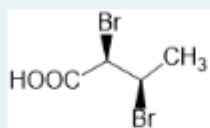
Вопрос **2**
Пока нет ответа
Балл: 1,00
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие между названием вещества и обозначением его конфигурации по абсолютной номенклатуре:

L-2-хлорбутан	Выберите...
D-2-гидроксипропановая кислота	Выберите...
D-2-хлорбутан	Выберите...
D-пентан-2-ол	Выберите...

Вопрос **3**
Пока нет ответа
Балл: 1,00
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие между названиями и их отношение к заданной структуре



(2S,3R)-2,3-дибромбутановая кислота	Выберите...
(2R,3R)-2,3-дибромбутановая кислота	Выберите...
(2R,3S)-2,3-дибромбутановая кислота	Выберите...
(2S,3S)-2,3-дибромбутановая кислота	Выберите...

Вопрос 4

Пока нет ответа

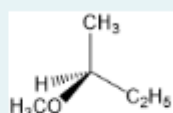
Балл: 0,80

Отметить вопрос

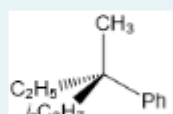


Редактировать вопрос

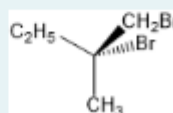
Установить соответствие между структурой и названием



Выберите...



Выберите...



Выберите...

Вопрос 5

Пока нет ответа

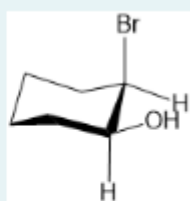
Балл: 0,50

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

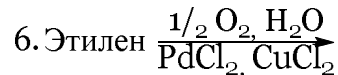
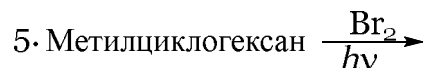
Укажите правильное название для структуры:



- ☐ а. (1R,2R)-2-бромциклогексан-1-ол
- ☐ б. (1S,2S)-2-бромциклогексан-1-ол
- ☐ в. (1S,2R)-2-бромциклогексан-1-ол

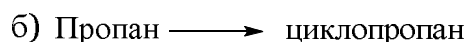
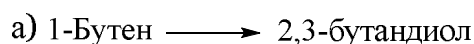
Раздел 1-2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка– 16 баллов..

1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (3б).

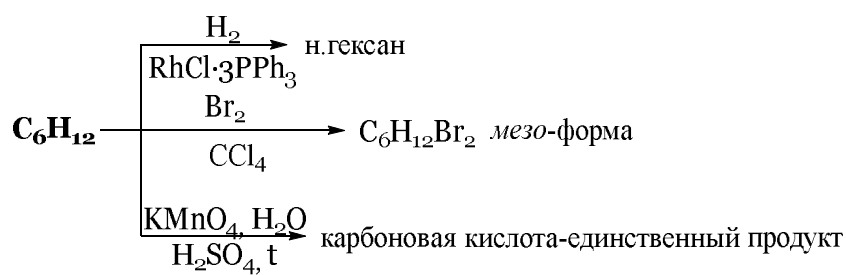


2. Приведите механизмы реакций №1 и №2 (2б). Укажите стереохимический результат реакции №2. Приведите клиновидные формулы стереоизомеров и назовите их по R,S-номенклатуре (1,0б). Для продукта реакции №5 приведите конфигурацию и наиболее устойчивую конформацию (1,0б).

3. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (4б).



4. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (3б).



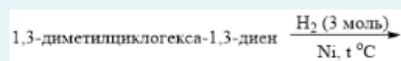
Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	9	4	3	16

Тестовый формат:

Вопрос 1
Пока нет ответа
Балл: 0,50
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

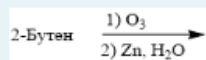
Укажите основной продукт реакции



- ☐ а. (1e,3a)-1,3-диметилциклогексан
- ☐ б. (1a,3a)-1,3-диметилциклогексан
- ☐ в. (1e,3e)-1,3-диметилциклогексан
- ☐ г. (1e,3a)-3-метилциклогексанол
- ☐ д. (1e,3e)-3-метилциклогексанол

Вопрос 2
Пока нет ответа
Балл: 0,50
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

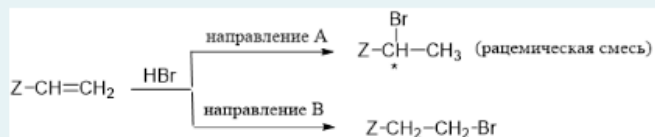
Продуктом(-ами) нижеприведенной реакции является(-ются)



- ☐ а. 2,3-бутандиол
- ☐ б. 2-бутанон
- ☐ в. формальдегид и этаналь
- ☐ г. уксусная кислота
- ☐ д. уксусный альдегид

Вопрос 3
Пока нет ответа
Балл: 0,40
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Замещённые этилены могут реагировать с галогеноводородом по двум направлениям в зависимости от строения заместителя. Схема дана ниже. Установите соответствие между Z-этиленом (где Z-это заместитель/функциональная группа) и направлением, по которому образуются продукты соответствующего строения.



1-бутен

Выберите...

нитроэтилен

Выберите...

метоксиэтилен

Выберите...

3,3,3-трибромпроп-1-ен

Выберите...

Вопрос 4

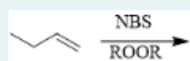
Пока нет ответа

Балл: 0,50

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Какие основные продукты образуются в реакции



- ☐ a. образуется только 2,3-дибромбутан
- ☐ b. 1-бромбут-2-ен; (R)-3-бромбут-1-ен
- ☐ c. образуется только 1-бромбут-2-ен
- ☐ d. 1-бромбут-2-ен; (S)-3-бромбут-1-ен
- ☐ e. 1-бромбут-2-ен; (S)-3-бромбут-1-ен, (R)-3-бромбут-1-ен

Вопрос 5

Пока нет ответа

Балл: 0,50

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Сульфохлорирование 2-метилбутана при УФ-облучении приводит к преимущественному образованию

- ☐ a.
- ☐ b.
- ☐ c.
- ☐ d.
- ☐ e.

Вопрос 6

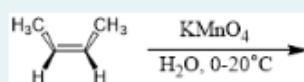
Пока нет ответа

Балл: 0,50

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Продуктом(-ами) нижеприведенной реакции является(-ются)



- ☐ a. пара диастереомеров
- ☐ b. 2,3-бутандиол (трео-ряд)
- ☐ c. только уксусная кислота
- ☐ d. 2,3-бутандиол (мезоформа)
- ☐ e. 2,3-бутандиол (эритро-ряд)

Вопрос 7

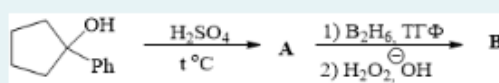
Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...

Вопрос 8

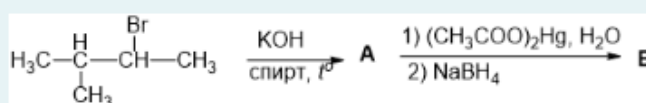
Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...

Вопрос 9

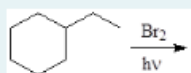
Пока нет ответа

Балл: 1,20

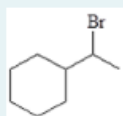
Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Выберите верные суждения о механизме следующей реакции:

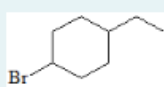


- ☐ a. Механизм реакции S_R нецепной с образованием преимущественно

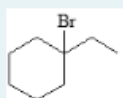


- ☐ b. При гомолитическом разрыве связи углерод-водород образуются углеводородный радикал и водород-радикал
- ☐ c. Механизм реакции S_R цепной с преимущественным образованием наиболее стабильного углеводородного радикала
- ☐ d. Механизм реакции S_R цепной с образованием радикала Br

- ☐ e. Механизм реакции S_R цепной с образованием преимущественно



- ☐ f. Механизм реакции S_R цепной с образованием преимущественно



Вопрос 10

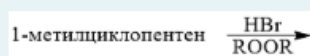
Пока нет ответа

Балл: 1,20

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Выберите верные утверждения о механизме реакции:



- ☐ a. Бром присоединяется к наименее замещённому атому углероду при двойной связи
- ☐ b. Образуется наименее замещённый алкил радикал
- ☐ c. Промежуточная частица стабилизируется мезомерным эффектом
- ☐ d. Реакция инициируется образованием радикальных частиц
- ☐ e. Водород отщепляется от аллильного атома углерода

Вопрос 11

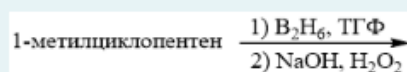
Пока нет ответа

Балл: 1,20

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Выберите верные утверждения о механизме реакции:



- ☐ a. Образуется наименее замещённый спирт
- ☐ b. ТГФ образует комплекс с бораном
- ☐ c. Бор взаимодействует и наиболее замещённым углеродом при двойной связи, а к наименее замещённому присоединяется гидроксид анион
- ☐ d. Комплекс алкена с ТГФ подвергается окислению перекисью водорода
- ☐ e. В результате взаимодействия диборана с алкеном образуется наиболее устойчивый алкил катион

Вопрос 12

Пока нет
ответа

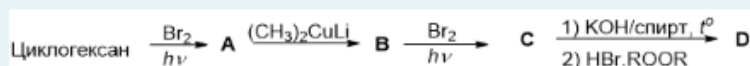
Балл: 2,00

Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.



- | | | |
|---|-------------|---|
| A | Выберите... | ⇅ |
| B | Выберите... | ⇅ |
| C | Выберите... | ⇅ |
| D | Выберите... | ⇅ |

Вопрос 13

Пока нет
ответа

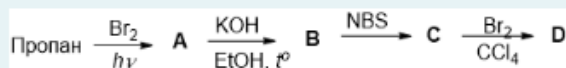
Балл: 2,00

Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.



- | | | |
|---|-------------|---|
| A | Выберите... | ⇅ |
| B | Выберите... | ⇅ |
| C | Выберите... | ⇅ |
| D | Выберите... | ⇅ |

Вопрос 14

Пока нет
ответа

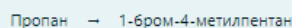
Балл: 2,00

Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Осуществите превращение:



наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов) можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов:

- ☐ a.
 - 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света
 - 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании
 - 3) Аллильным замещением в присутствии брома при температуре
 - 4) Взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития
 - 5) С последующим электрофильным присоединением бромоводорода
- ☐ b.
 - 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света
 - 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании
 - 3) Аллильным замещением в присутствии хлора при температуре
 - 4) Взаимодействием полученного вещества с 2-хлорпропаном в присутствии натрия
 - 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
- ☐ c.
 - 1) Бромированием на свету
 - 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 1-бромпропаном в присутствии натрия
 - 3) Бромированием на свету
 - 4) Взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия в водном растворе при нагревании
 - 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
- ☐ d.
 - 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света
 - 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 2-бромпропаном в присутствии натрия
 - 3) Бромированием на свету
 - 4) Взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании
 - 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
- ☐ e.
 - 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света
 - 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании
 - 3) Аллильным замещением в присутствии хлора при температуре
 - 4) Взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития
 - 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси

Вопрос 15

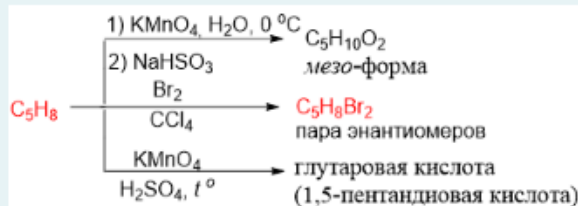
Пока нет
ответа

Балл: 1,50

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Установите строение соединений, выделенных красным цветом.

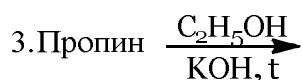
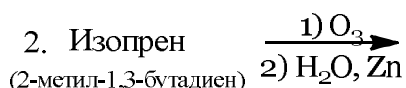
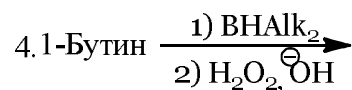


- ☐ a. (1R,2R)-1,2-дибромциклопентан, (1S,2S)-1,2-дибромциклопентан
- ☐ b. 1-метилциклобутен
- ☐ c. циклопентен
- ☐ d. этилциклопропен
- ☐ e. (R)-1,3-дибромпентан, (S)-1,3-дибромпентан
- ☐ f. (1R,2R)-1-метил-1,2-дибромциклобутан, (1S,2S)-1-метил-1,2-дибромциклобутан
- ☐ g. (1R,2S)-1-метил-1,2-дибромциклобутан, (1S,2R)-1-метил-1,2-дибромциклобутан
- ☐ h. (1R,2S)-1,2-дибромциклопентан, (1S,2R)-1,2-дибромциклопентан

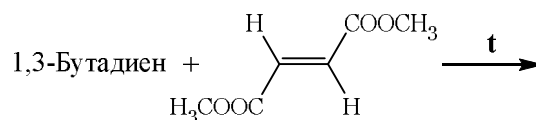
Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов.

Вариант 1

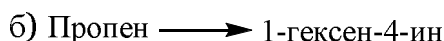
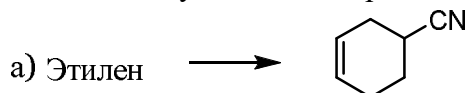
1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (3б). Приведите механизмы реакций №5 и №6 (3б).



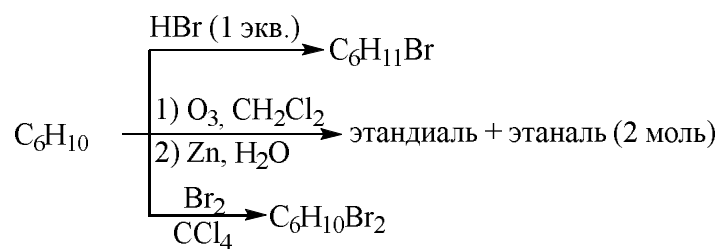
2. Напишите уравнение реакции. Какова конфигурация продукта реакции? Укажите стереохимический результат реакции (2б).



1. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (6б).



4. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (3б).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	9	2	6	3	20

Тестовый формат:

Вопрос 1

Пока нет ответа

Балл: 0.50

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

При дегидробромировании какого соединения преимущественно образуется бут-1-ин

- ☐ a. 2,3-дибромбутан
- ☐ b. 1,1-дибромбутан
- ☐ c. 2,3-дибромбут-1-ен
- ☐ d. 2,2-дибромбутан

Вопрос 2

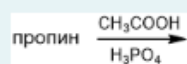
Пока нет ответа

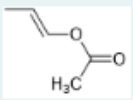
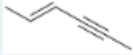
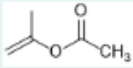
Балл: 0.50

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Продуктом нижеприведенной реакции является:



- ☐ a. 
- ☐ b. 
- ☐ c. 
- ☐ d. 
- ☐ e. 

Вопрос 3

Пока нет ответа

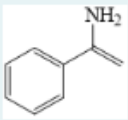
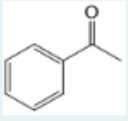
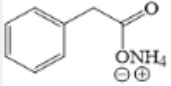
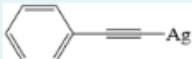
Балл: 0.50

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Укажите основной продукт реакции



- ☐ a. 
- ☐ b. 
- ☐ c. 
- ☐ d. 

Вопрос 4

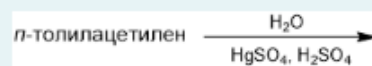
Пока нет
ответа

Балл: 0,50

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Продуктом нижеприведенной реакции является



- ☐ a.
- ☐ b.
- ☐ c.
- ☐ d.
- ☐ e.

Вопрос 5

Пока нет
ответа

Балл: 0,50

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Продуктом взаимодействия 2-бутина с 1 молем брома в четырёххлористом углероде является

- ☐ a. 2-бромбут-2-ен
- ☐ b. *цис*-2,3-дибромбут-2-ен
- ☐ c. 1,2-дибромбут-2-ен
- ☐ d. *транс*-2,3-дибромбут-2-ен
- ☐ e. 2,2,3,3-тетрабромбутан

Вопрос 6

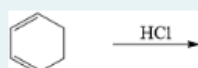
Пока нет
ответа

Балл: 0,50

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Укажите основной(ые) продукт(ы) реакции



- ☐ a.
- ☐ b.
- ☐ c.
- ☐ d.

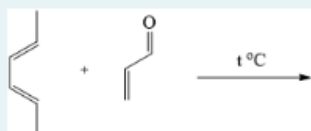
Вопрос 7
Пока нет ответа
Балл: 0,50
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Укажите все продукты озонлиза 1,6-диметил-1,3-циклогексадиена, с последующей обработкой озонида цинком в воде

- ☐ a. глиоксаль
- ☐ b. 3-метил-4-оксопентановая кислота
- ☐ c. 3,4-диметилгекс-2-еновая кислота
- ☐ d. 3-метил-4-оксопентаналь
- ☐ e. муравьиный альдегид (метаналь)
- ☐ f. щавелевая кислота (этандиовая кислота)

Вопрос 8
Пока нет ответа
Балл: 1,00
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

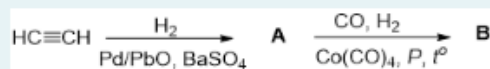
Укажите основной продукт реакции



- ☐ a. транс-2,5-диметилциклогекс-3-ен-1-карбальдегид
- ☐ b. транс-2,5-диметилциклогекс-2-ен-1-карбальдегид
- ☐ c. цис-2,5-диметилциклогекс-2-ен-1-карбальдегид
- ☐ d. цис-2,5-диметилциклогекс-3-ен-1-карбальдегид

Вопрос 9
Пока нет ответа
Балл: 1,50
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...

Вопрос 10
Пока нет ответа
Балл: 2,00
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

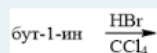
Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:

1,3-пентадиен + HBr

- ☐ a.
- ☐ b.
- ☐ c.
- ☐ d.
- ☐ e.
- ☐ f.
- ☐ g.

Вопрос 11
Пока нет ответа
Балл: 1.50
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:



- ☐ a. Образующийся в результате протонирования карбокатион стабилизирован мезомерным эффектом
- ☐ b. Присоединение по тройной связи протекает легче, чем по двойной
- ☐ c. Радикал брома отщепляет атом водорода от углерода рядом с тройной связью
- ☐ d. Протон присоединяется к наименее замещённому атому углерода при тройной связи
- ☐ e. Образующийся в результате протонирования карбокатион стабилизирован индуктивным эффектом

Вопрос 12
Пока нет ответа
Балл: 1.50
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:



- ☐ a. При понижении температуры реакция становится обратимой
- ☐ b. Промежуточный карбокатион подвержен изомерии в результате гидридного сдвига.
- ☐ c. При повышении температуры реакция становится обратимой
- ☐ d. При +60градC преобладающим продуктом является результат 1,4-присоединения
- ☐ e. Атака галогена идёт сразу по двум кратным связям

Вопрос 13
Пока нет ответа
Балл: 2.00
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Установите правильную последовательность превращений синтеза:

Пропен → бутаналь

наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов) можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов:

- ☐ a.
 - 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 3) Взаимодействием полученного соединения с амидом натрия в жидком аммиаке
 - 4) С последующим алкилированием бромметилом
 - 5) Взаимодействием продукта предыдущей стадии с диизоамилбораном и последующей обработкой перекисью в щелочном растворе
- ☐ b.
 - 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 3) Взаимодействием полученного алкина с амидом натрия в жидком аммиаке
 - 4) С последующим алкилированием бромметилом
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии солей ртути и кислоты
- ☐ c.
 - 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Взаимодействием полученного соединения со водным раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 3) Взаимодействием полученного алкина с амидом натрия в жидком аммиаке
 - 4) С последующим алкилированием бромметилом
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии солей ртути и кислоты
- ☐ d.
 - 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 3) Взаимодействием полученного алкина с амидом натрия в жидком аммиаке
 - 4) С последующим алкилированием бромметилом
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии кислоты
- ☐ e.
 - 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 3) Взаимодействием полученного алкина с амидом натрия в жидком аммиаке
 - 4) С последующим алкилированием бромзтаном
 - 5) Взаимодействием продукта предыдущей стадии с диизоамилбораном и последующей обработкой перекисью в щелочном растворе

Вопрос **14**
Пока нет ответа
Балл: 2,50
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями

карбид кальция $\xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}}$ **A** $\xrightarrow{2\text{NaNH}_2}$ **B** $\xrightarrow{2\text{CH}_3\text{I}}$ **C** $\xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{H}_2\text{O, H}_2\text{SO}_4, \text{HgSO}_4}$ **D**

A Выберите...

B Выберите...

C Выберите...

D Выберите...

Вопрос **15**
Пока нет ответа
Балл: 2,50
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями

Бутан $\xrightarrow[2)\text{ KOH, спирт, t}^\circ]{1)\text{ Br}_2, h\nu}$ **A** $\xrightarrow[2)\text{ Al}_2\text{O}_3, \text{t}^\circ]{1.1)\text{ OsO}_4, 1.2)\text{ NaHSO}_3}$ **B** $\xrightarrow[\text{CCl}_4, 90^\circ\text{C}]{\text{Br}_2}$ **C** + **D**
основной минорный

A Выберите...

B Выберите...

C Выберите...

D Выберите...

Вопрос **16**
Пока нет ответа
Балл: 2,00
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Установите строение соединений, выделенных красным цветом.

$\text{C}_5\text{H}_8 \xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2} \text{C}_5\text{H}_8\text{Br}_2$

$\text{C}_5\text{H}_8 \xrightarrow[2)\text{ Zn, H}_2\text{O}]{1)\text{ O}_3, \text{CH}_2\text{Cl}_2}$ глиоксаль (этандиаль) + этаналь + метаналь

$\text{C}_5\text{H}_8 \xrightarrow{\text{H}_2\text{C}=\text{CHNO}_2} \text{C}_7\text{H}_{11}\text{NO}_2$

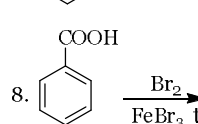
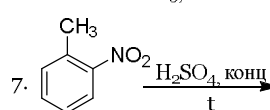
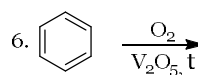
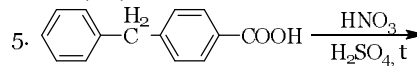
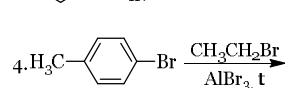
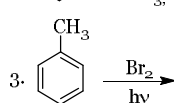
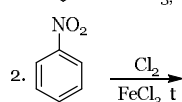
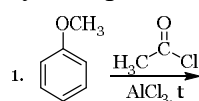
C_5H_8 Выберите...

$\text{C}_7\text{H}_{11}\text{NO}_2$ Выберите...

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 16 баллов.

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций. Назовите исходные соединения и продукты реакций. Для реакции №1 укажите электронные эффекты заместителя, приведите механизм и объясните состав продуктов реакции с позиции теории резонанса. (9б).



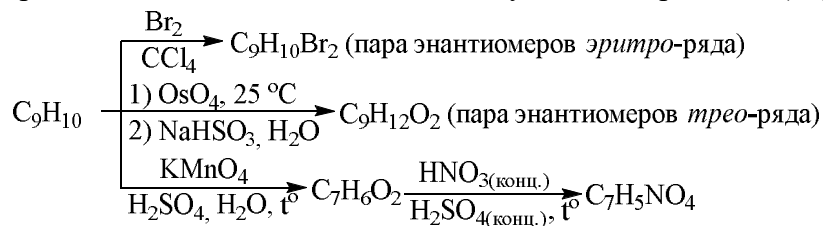
2. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (6б).

а) Бензол и пропен $\longrightarrow$ (*n*-бромфенил)хлорметан

б) Бензол $\longrightarrow$ 4-хлор-3-нитробензойная кислота

в) Бензол и ацетилхлорид $\longrightarrow$ *м*-бромэтилбензол

3. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (4б).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	9	4,5	2,5	16

Тестовый формат:

Вопрос 1

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Определите ориентирующее влияние заместителей при электрофильном замещении в замещённых бензолах

-CONH₂ Выберите...

-Br Выберите...

-NHCOCH₃ Выберите...

-OCH₃ Выберите...

Вопрос 2

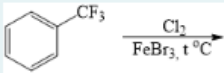
Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Укажите основной продукт реакции



☐ а. *м*-хлортриформетилбензол
☐ б. *п*-хлортриформетилбензол
☐ в. *о*-хлортриформетилбензол
☐ г. хлордиформетилбензол

Вопрос 3

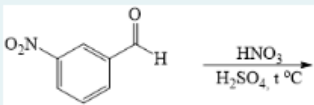
Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Укажите основной продукт реакции



☐ а. 3,4-динитробензальдегид
☐ б. 3,6-динитробензальдегид
☐ в. 2,3-динитробензальдегид
☐ г. 3,5-динитробензальдегид

Вопрос 4

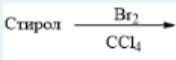
Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Укажите основной продукт реакции



☐ а. 2-бромстирол
☐ б. 1,2-дибром-1-фенилэтан
☐ в. 3-бромстирол
☐ г. 4-бромстирол

Вопрос 5

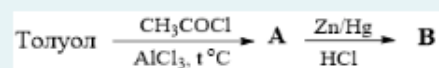
Пока нет
ответа

Балл: 1,5

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



В Выберите...

A Выберите...

Вопрос 6

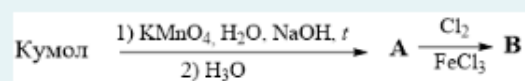
Пока нет
ответа

Балл: 1,5

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



A Выберите...

B Выберите...

Вопрос 7

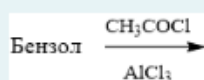
Пока нет
ответа

Балл: 1,5

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:



- ☐ a.
- ☐ b.
- ☐ c.
- ☐ d.
- ☐ e.
- ☐ f.
- ☐ g.

Вопрос 8

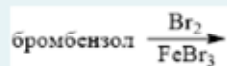
Пока нет
ответа

Балл: 1,0

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:



- ☐ a. Бромбензол активируется комплексообразованием с кислотой Льюиса
- ☐ b. Атакующая частица образуется комплексообразованием галогена с кислотой Льюиса
- ☐ c. Температура проведения реакции влияет на соотношение продуктов
- ☐ d. Мета- положение наименее дезактивированное
- ☐ e. Орто-/пара- положения наиболее активированные

Вопрос 9

Пока нет
ответа

Балл: 1,0

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Установите правильную последовательность превращений синтеза:

Ацетилен → 2-хлор-4-нитробензойная кислота

- ☐ a.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 3) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
 - 4) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
- ☐ b.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 3) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 4) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 5) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
- ☐ c.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 3) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 4) Электрофильным замещением хлором в присутствии хлорида железа(III)
 - 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
- ☐ d.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
 - 3) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 4) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 5) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
- ☐ e.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 3) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 4) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 5) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа

Вопрос **10**

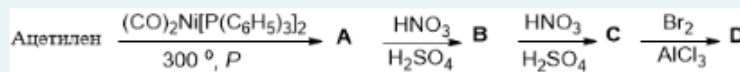
Пока нет ответа

Балл: 2,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...
- C Выберите...
- D Выберите...

Вопрос **11**

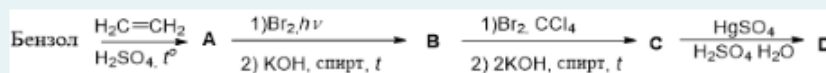
Пока нет ответа

Балл: 2,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...
- C Выберите...
- D Выберите...

Вопрос **12**

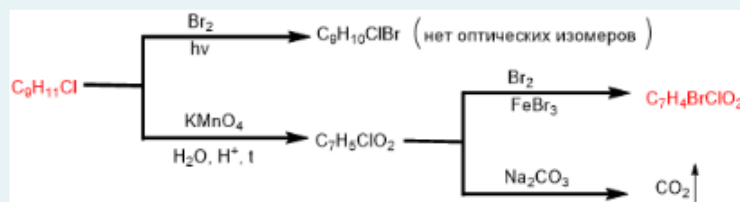
Пока нет ответа

Балл: 1,5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

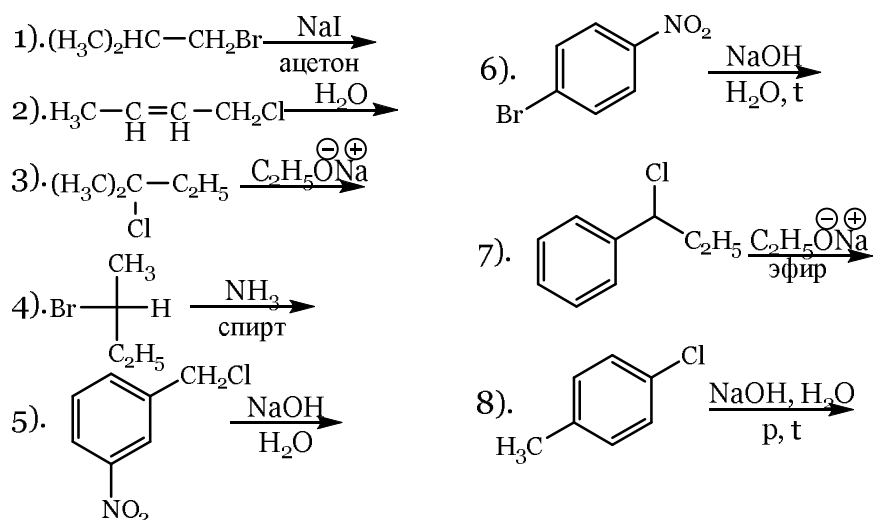
Установите строение соединений, выделенных красным цветом и установите соответствие с названием.



- C₇H₄BrClO₂ Выберите...
- C₉H₁₁Cl Выберите...

Раздел 4. Примеры вопросов к самостоятельной работе № 3. Максимальная оценка – 4 балла.

Закончите уравнения реакций с учётом стереохимического результата. Приведите механизм реакции 4.



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
Оценка, балл	0,4	0,4	0,4	1,2	0,4	0,4	0,4	0,4	4

Тестовый формат:

Вопрос 1

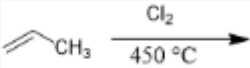
Пока нет ответа

Балл: 0,5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:



- ☐ а. 1,2-дихлорпропен
- ☐ б. 2-хлорпропен
- ☐ в. 1,3-дихлорпропен
- ☐ г. 1-хлорпропен
- ☐ д. 3-хлорпроп-1-ен

Вопрос 2

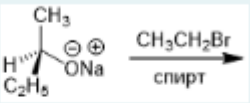
Пока нет ответа

Балл: 0,5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:



- ☐ а. (S)-этоксидбутан
- ☐ б. (R,S)-этоксидбутан
- ☐ в. (S)-2-бромбутан
- ☐ г. (R)-этоксидбутан
- ☐ д. (R)-2-бромбутан

Вопрос 3

Пока нет ответа

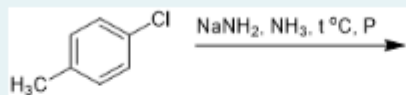
Балл: 0,5

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Органическими продуктами нижеприведенного превращения являются:



- ☐ a. *o*-толуидин
- ☐ b. *m*-толуидин
- ☐ c. смесь *o*- и *p*-толуидинов
- ☐ d. *p*-толуидин
- ☐ e. смесь *m*- и *p*-толуидинов

Вопрос 4

Пока нет ответа

Балл: 1,3

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Укажите **все правильные** фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма взаимодействия (*R*)-2-бромопентана с гидроксидом натрия в воде при небольшом нагревании

- ☐ a.
- ☐ b.
(*S*)-3-метилпентан-3-ол
- ☐ c.
(*R*)-3-метилпентан-3-ол
- ☐ d.
медленно
- ☐ e.
быстро
- ☐ f.
(*S*)-3-метилпентан-3-ол
- ☐ g.
быстро
- Br⁻
- ☐ h.
(*R*)-3-метилпентан-3-ол

Вопрос 5

Пока нет ответа

Балл: 1,2

Отметить вопрос

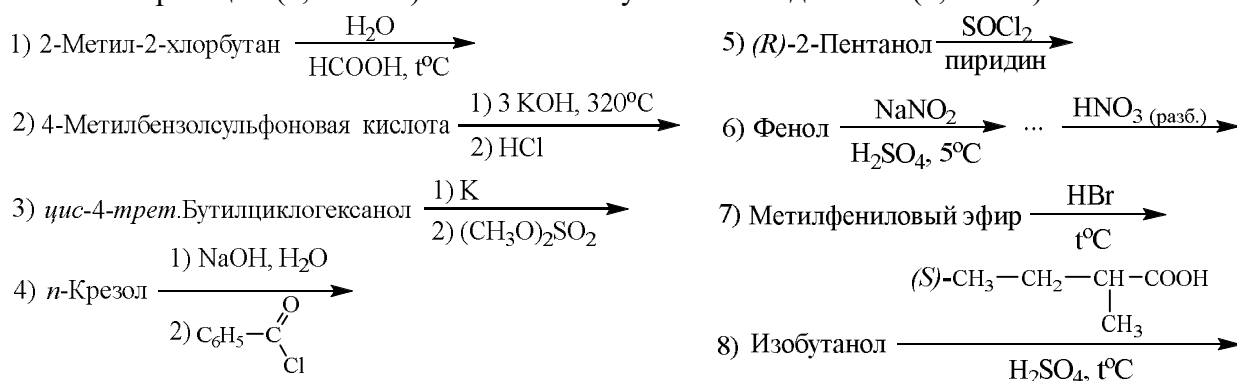
Редактировать вопрос

Установите соответствие между реакцией и предполагаемым типом механизма её протекания

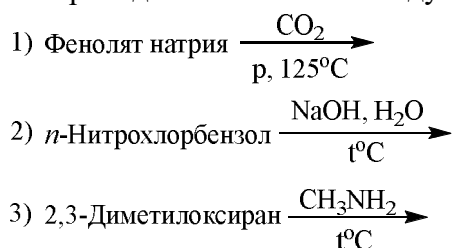
4-Нитробромбензол $\xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, t]{(\text{CH}_3)_2\text{NH}}$	Выберите...
1-Бром-1-фенилэтан $\xrightarrow[\text{H}^\oplus]{\text{H}_2\text{O}}$	Выберите...
3-Нитробромбензол $\xrightarrow[\text{NH}_3 (*), p, t]{\text{NaNH}_2}$	Выберите...
1-Бром-1-фенилэтан $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}}$	Выберите...
1-Бром-1-фенилэтан $\xrightarrow[t\text{-BuOH}]{t\text{-BuOK}}$	Выберите...

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 16 баллов.

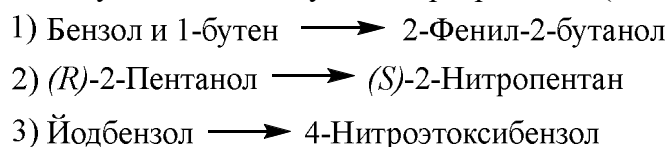
Напишите реакции (0,4 балла). Назовите полученные соединения (0,1 балл).



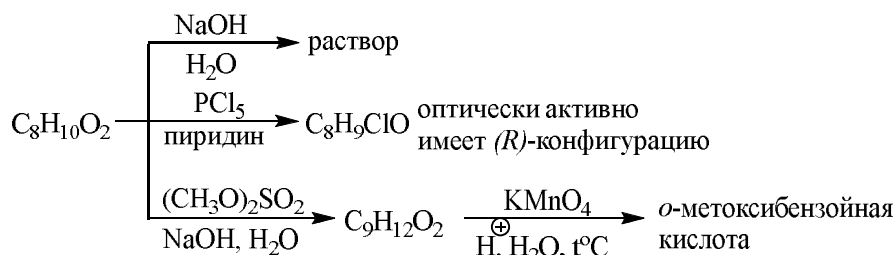
II. Приведите механизмы следующих реакций (3 балл).



III. Осуществите следующие превращения (6 балла).



IV. Установите строение соединения и напишите для него все указанные реакции (3 балла).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	4	3	6	3	16

Тестовый формат:

Вопрос 1

Пока нет
ответа

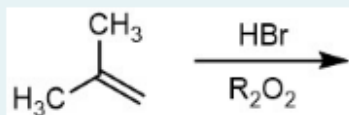
Балл: 0,8

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 1-бром-2-метилпропан
- ☐ 1,3-дибром-2-метилпропан
- ☐ 3-бром-2-метилпроп-1-ен
- ☐ 2-бром-2-метилпропан
- ☐ 1,2-дибром-2-метилпропан

Вопрос 2

Пока нет
ответа

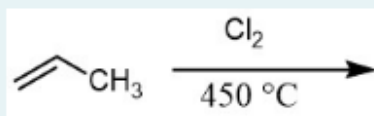
Балл: 0,8

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 1-хлорпропен
- ☐ 2-хлорпропен
- ☐ 3-хлорпроп-1-ен
- ☐ 1,3-дихлорпропен
- ☐ 1,2-дихлорпропен

Вопрос 3

Пока нет
ответа

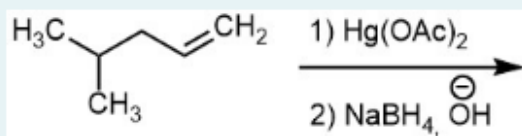
Балл: 0,8

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 4-метилпен-1-ен-3-ол
- ☐ 4-метилпентан-1,2-диол
- ☐ 4-метилпент-1-ен-1-ол
- ☐ 4-метилпентан-2-ол
- ☐ 4-метилпентан-1-ол

Вопрос 4

Пока нет
ответа

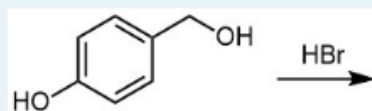
Балл: 0,8

Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 1-бром-4-(бромметил)бензол
- ☐ 4-(бромметил)фенол
- ☐ 4-(бромфенил)метанол
- ☐ 4-(дибромметил)фенол
- ☐ 2-бром-4-(бромметил)фенол

Вопрос 5

Пока нет
ответа

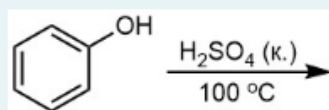
Балл: 0,8

Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 3-гидроксibenзолсульфо́кислота
- ☐ 4-гидроксibenзолсульфо́кислота
- ☐ бензолсульфо́кислота
- ☐ смесь 2- и 4-гидроксibenзолсульфо́кислот
- ☐ 2-гидроксibenзолсульфо́кислота

Вопрос 6

Пока нет
ответа

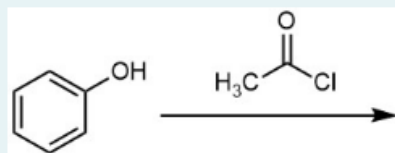
Балл: 0,8

Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ этилбензоат
- ☐ этоксибензол
- ☐ фенилацетат
- ☐ 1-(4-гидроксифенил)этан-1-он
- ☐ 1-(2-гидроксифенил)этан-1-он

Вопрос 7

Пока нет
ответа

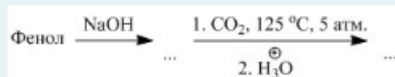
Балл: 1,4

Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 4-Гидроксibenзойная кислота
- ☐ 3-Гидроксibenзойная кислота
- ☐ Фенолят натрия
- ☐ Бензойная кислота
- ☐ 2-Гидроксibenзойная кислота

Вопрос 8

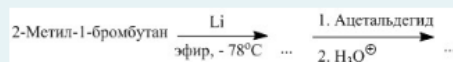
Пока нет ответа

Балл: 1,4

🚩 Отметить вопрос

⚙ Редактировать вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 2-Метилбутен
- ☐ 2-Метилбутиллитий
- ☐ 4-Метилгексен-2
- ☐ 3-Метилгексанол-2
- ☐ 4-Метилгексанол-2

Вопрос 9

Пока нет ответа

Балл: 1,4

🚩 Отметить вопрос

⚙ Редактировать вопрос

Выберите **все верные** утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Атака нуклеофила происходит, как «син»-атака с пространственно незатруднённой стороны электрофильного центра
- ☐ Скоростелимитирующая стадия реакции – это атака нуклеофила по электрофильному центру (наиболее замещённому атому углерода)
- ☐ Диметиламин является сильным нуклеофилом
- ☐ Скоростелимитирующая стадия реакции – это атака нуклеофила по электрофильному центру (по активированному атому кислорода)
- ☐ Диметиламин является слабым нуклеофилом
- ☐ Скоростелимитирующая стадия реакции – это атака нуклеофила по электрофильному центру (наименее замещённому атому углерода)
- ☐ Атака нуклеофила происходит, как «анти»-атака с пространственно незатруднённой стороны электрофильного центра

Вопрос 10

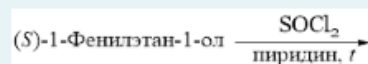
Пока нет
ответа

Балл: 1,5

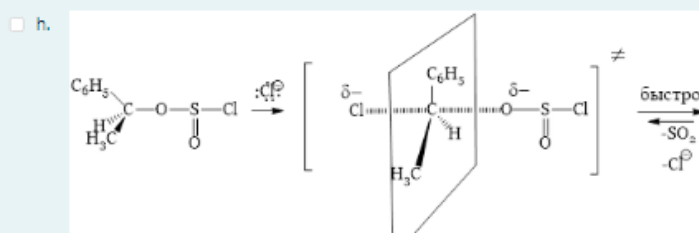
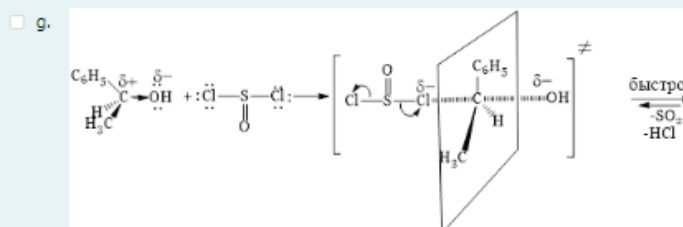
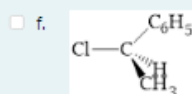
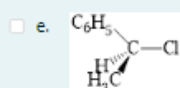
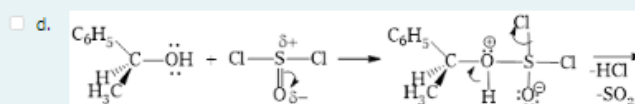
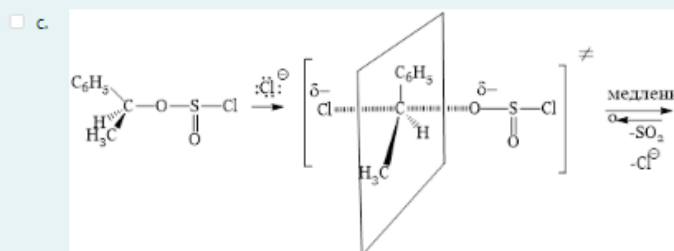
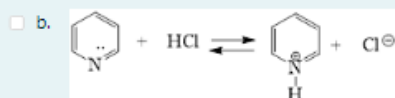
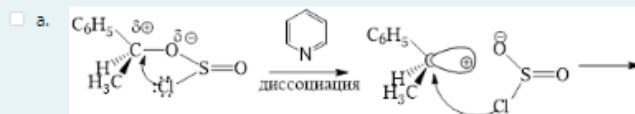
Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Укажите **все правильные** фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:



Выберите один или несколько ответов:



Вопрос 11

Пока нет ответа

Балл: 1.5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между реакцией и предполагаемым механизмом её протекания

Этилнатрия + бутилбромид	Выберите...
Аллилхлорид + этанол	Выберите...
4-Хлоранизол $\xrightarrow[\text{EtOH, } t^\circ]{\text{EtONa}}$	Выберите...
4-Хлорнитробензол $\xrightarrow[\text{EtOH, } t^\circ]{\text{EtONa}}$	Выберите...
3-Нитроанизол + олеум	Выберите...

Вопрос 12

Пока нет ответа

Балл: 1.5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Укажите правильную последовательность стадий, позволяющую осуществить указанное превращение наиболее рациональным способом (с минимальным кол-вом побочных продуктов и с минимальным числом стадий)

Пропан $\longrightarrow$ пропан-1-ол

Выберите один ответ:

- ☐ 1) Бромированием исходного алкана при облучении
- ☐ 2) Дегидробромированием в щелочно-спиртовом растворе при кипячении соединения, полученного на предыдущей стадии
- ☐ 3) Гидробромированием соединения, полученного, на предыдущей стадии с последующим восстановлением полученного триалкилборана
- ☐ 1) Бромированием исходного алкана при облучении с последующей обработкой спиртовым раствором гидроксида натрия при нагревании
- ☐ 2) Добавлением бромоводорода с перекисным эффектом Хараши
- ☐ 3) Кипячением полученного на предыдущей стадии соединения в водноспиртовом растворе щёлочи
- ☐ 1) Бромированием исходного алкана при облучении
- ☐ 2) Дегидробромированием в щелочно-спиртовом растворе при кипячении соединения, полученного на предыдущей стадии
- ☐ 3) Обработкой в воднощелочном растворе бромалкана, полученного присоединением бромоводорода в присутствии пероксида к продукту предыдущей стадии
- ☐ 1) Бромированием исходного алкана при облучении в присутствии перекиси
- ☐ 2) Дегидробромированием в щелочно-спиртовом растворе при кипячении соединения, полученного на предыдущей стадии
- ☐ 3) Гидробромированием продукта предыдущей стадии с последующим восстановлением полученного триалкилборана
- ☐ 1) Бромированием исходного алкана при облучении
- ☐ 2) Дегидробромированием в щелочно-спиртовом растворе при кипячении соединения, полученного на предыдущей стадии
- ☐ 3) Окислечением алкана с последующим демеркурированием полученного гидроксипроизводного

Вопрос 13

Пока нет ответа

Балл: 1.5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Распределите соединения таким образом, чтобы получилась верная схема синтеза.

Вопрос 14

Пока нет ответа

Балл: 1.0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Определите выделенные красным соединения

$$\begin{array}{c}
 \text{C}_5\text{H}_8\text{O} \xrightarrow[2) \text{H}_3\text{O}^+]{1) \text{nBuLi}} \text{C}_5\text{H}_8\text{O} \\
 \text{C}_5\text{H}_8\text{O} \xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Zn(Hg)}} \text{C}_5\text{H}_{10} \xrightarrow[2) \text{KOH, спирт, t}]{1) \text{Br}_2, \text{hv}} \text{C}_5\text{H}_8 \xrightarrow[\text{DCM}]{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{t}} \text{C}_5\text{H}_8\text{O}_4 \\
 \text{C}_5\text{H}_8\text{O} \xrightarrow[\text{H}]{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2
 \end{array}$$

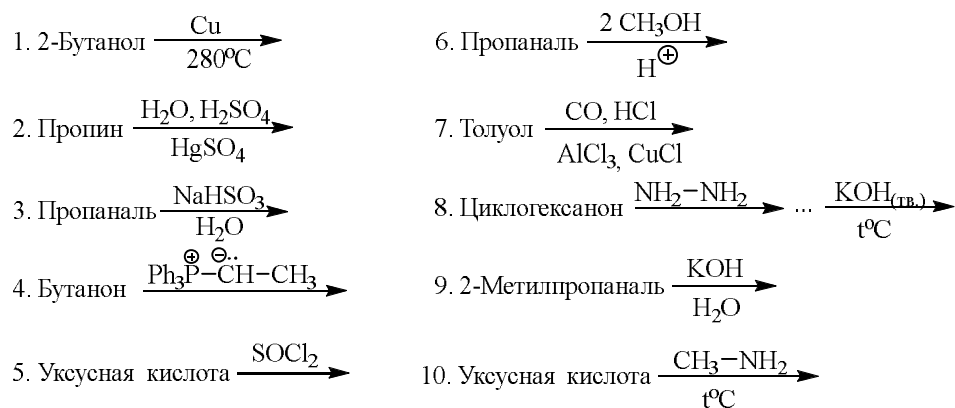
Выберите один ответ:

- ☐ A. циклогексанон; трансциклопентан-1,2-диол
- ☐ B. 3-метилденбутан-1-ол; транс-2-метилциклобутанол
- ☐ C. 2-метилденбутан-1-ол; транс-2-метилциклобутанол
- ☐ D. бут-3-ен-1-ол; циклопентан-1,2-диол

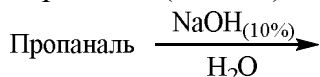
Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка – 20 баллов.

I. Напишите реакции, назовите полученные соединения (6 баллов).

46



II. Приведите механизм следующей реакции (3 балла).

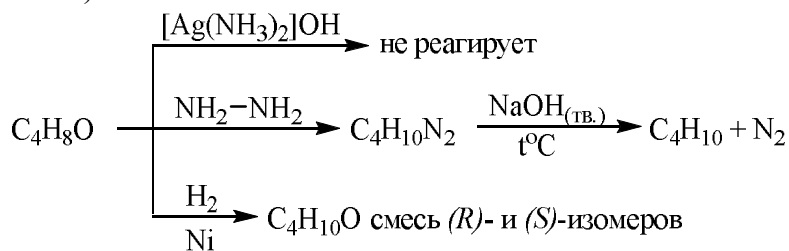


III. Осуществите следующие превращения (7 баллов).

1. Этилен $\longrightarrow$ Масляная кислота

2. Бензол $\longrightarrow$ Бензальанилин

IV. Установите строение соединения и напишите для него все указанные реакции (4 балла).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	6	3	7	4	20

Тестовый формат:

Вопрос 1

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:

Выберите один ответ:

- ☐ бутан-2-ол
- ☐ 2-метилгексан
- ☐ 3-метилгекс-3-ен
- ☐ 3-метилпент-2-ен
- ☐ 3-метилгексан

Вопрос **2**

Пока нет
ответа

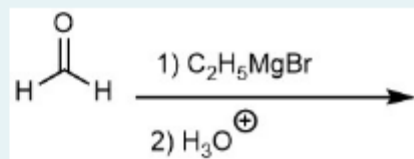
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ пропан-2-ол
- ☐ пропаналь
- ☐ пропан-1-ол
- ☐ этан
- ☐ этанол

Вопрос **3**

Пока нет
ответа

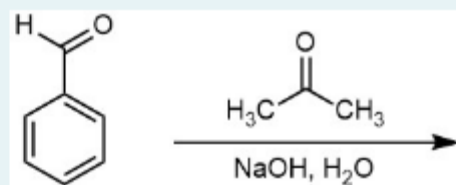
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 1-фенилбутан-1,3-дион
- ☐ 4-фенилбут-3-ен-2-он
- ☐ ацетофенон
- ☐ 4-ацетилбензальдегид
- ☐ 4-фенилбутан-2-он

Вопрос 4

Пока нет
ответа

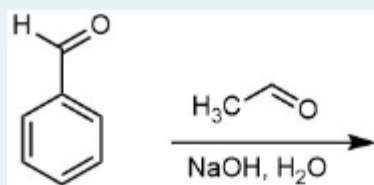
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 2-гидрокси-3-фенилакриловый альдегид
- ☐ 4-ацетилбензальдегид
- ☐ 4-оксо-4-фенилбут-2-еналь
- ☐ 2-ацетилбензальдегид
- ☐ 3-фенилпропеналь

Вопрос 5

Пока нет
ответа

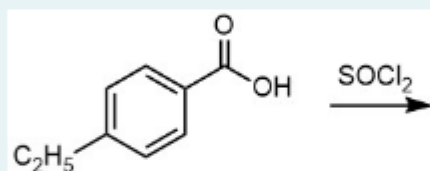
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ п-этилхлорбензол
- ☐ 4-этилбензиловый спирт
- ☐ 4-этилбензоилхлорид
- ☐ этил 4-этилбензоат
- ☐ 3-хлор-3-этилбензойная кислота

Вопрос 6

Пока нет
ответа

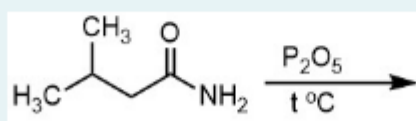
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 3-метилбутаннитрил
- ☐ 4-метилпентаннитрил
- ☐ 3-метилбутановая кислота
- ☐ 3-метилбутановый ангидрид
- ☐ 3-метилбутан-1-амин

Вопрос **7**

Пока нет
ответа

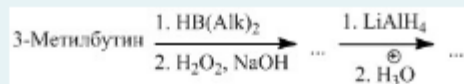
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 2-Метилбутан
- ☐ 3-Метилбутанол-1
- ☐ 3-Метилбутанон
- ☐ 3-Метилбутаналь
- ☐ 3-Метилбутанол-2

Вопрос **8**

Пока нет
ответа

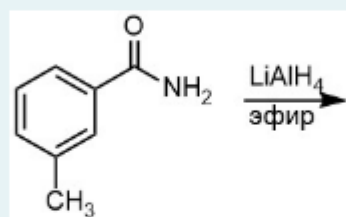
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ m-метиланилин
- ☐ m-метилбензиловый спирт
- ☐ m-метилметоксибензол
- ☐ m-толилметанамин
- ☐ m-метилбензойная кислота

Вопрос **9**

Пока нет
ответа

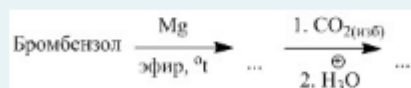
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Установите структуру веществ каждого превращения:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Фенол
- ☐ Бензилмагния бромид
- ☐ Фенилмагниевый бромид
- ☐ Бензол
- ☐ Бензойная кислота

Вопрос 10

Пока не
ответа.

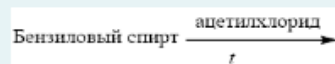
Балл: 1,0

Отметить
вопрос

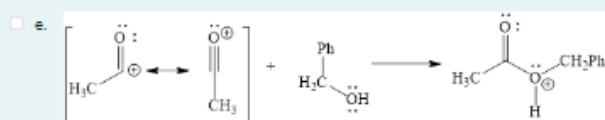
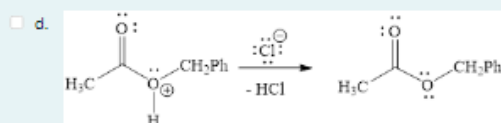
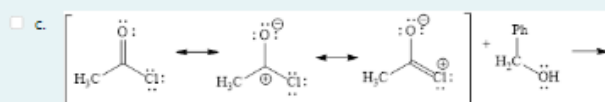
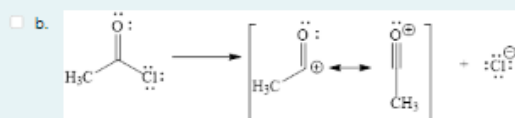
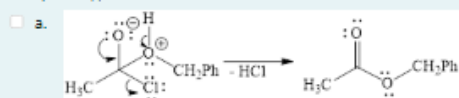


[Редктировать
вопрос](#)

Укажите **все правильные** фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:



Выберите один или несколько ответов:

Banpoc **11**

Пока нет
ответа

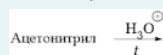
Балл: 1,0

Отметить
вопрос

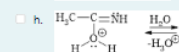
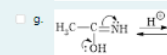
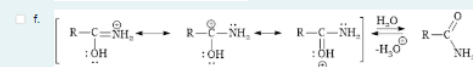
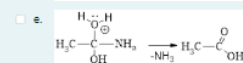
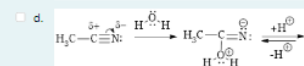
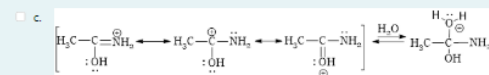
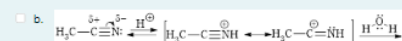
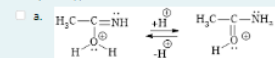


[Редактировать вопрос](#)

Укажите **все** правильные фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:



Выберите один или несколько ответов:



Вопрос **12**

Пока нет
ответа

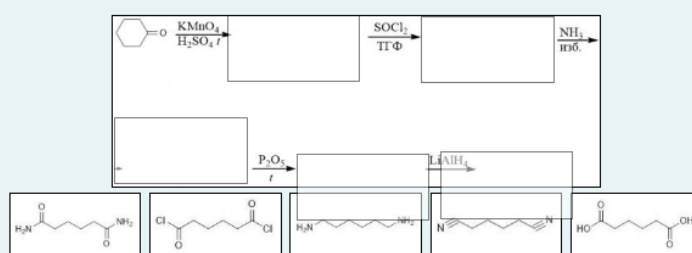
Балл: 2,0

Отметить
вопрос



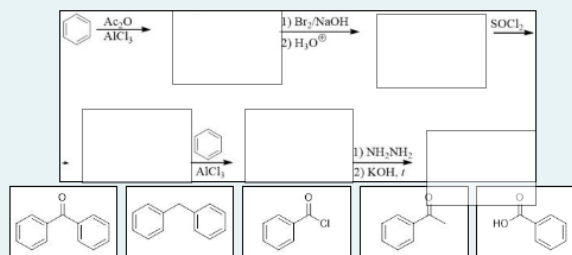
[Редактировать вопрос](#)

Распределите соединения таким образом, чтобы получилась верная схема синтеза.



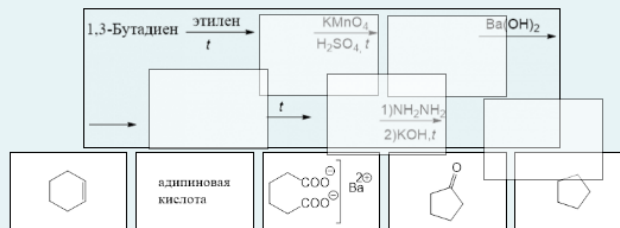
Вопрос 13
Пока нет ответа
Балл: 2.0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Распределите соединения таким образом, чтобы получилась верная схема синтеза.



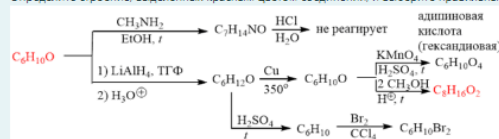
Вопрос 14
Пока нет ответа
Балл: 3.0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Распределите соединения таким образом, чтобы получилась верная схема синтеза.



Вопрос 15
Пока нет ответа
Балл: 2.0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Определите строение, выделенных красным цветом соединений и выберите правильный ответ с их названиями.

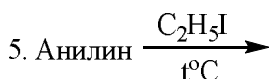
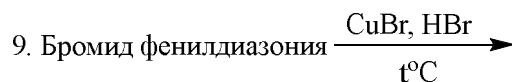
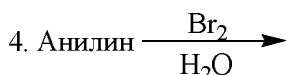
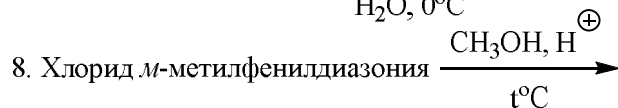
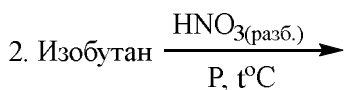
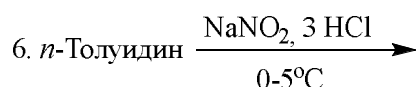
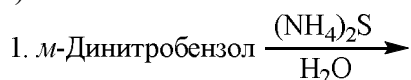


Выберите один ответ:

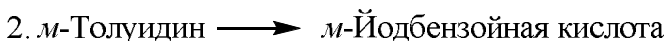
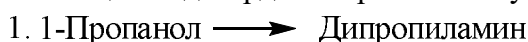
- ☐ оксид 3-метилциклопентана; 1,2-диметокси-3-метилциклопентан
- ☐ 2-метилциклопентанол; 2-метил-1,1-диметоксидициклопентан
- ☐ циклогексанон; 2-метилциклогексанкарбоновая кислота
- ☒ оксид циклогексана; 1,1-диметоксидициклогексан

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Максимальная оценка – 20 баллов.

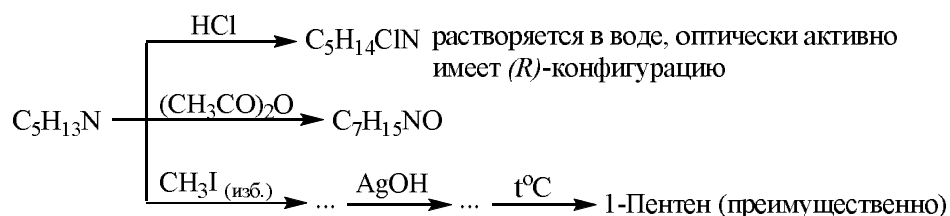
I. Напишите реакции, назовите полученные соединения (6 баллов). Приведите механизм реакции № 6, объясните влияние заместителя в бензольном кольце на скорость реакции (4 балла).



II. Осуществите следующие превращения. Предложите химические реакции, позволяющие подтвердить строение полученных соединений (6 баллов).



III. Установите строение соединения и напишите для него все указанные реакции (4 балла).



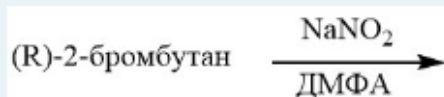
Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	10	6	4	20

Тестовый формат:

Вопрос **1**
Пока нет ответа
Балл: 1,0
🚩 Отметить вопрос
⚙ Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:

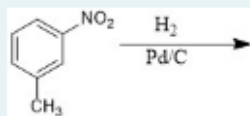


Выберите один ответ:

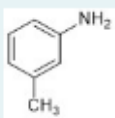
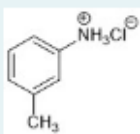
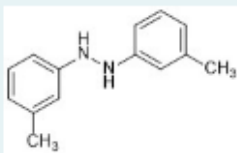
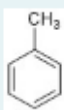
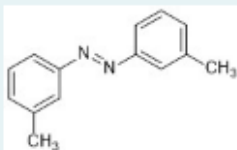
- ☐ 1. (*S*)-2-Нитробутан
- ☐ 2. (*R*)-2-Нитробутан
- ☐ 3. (*R,S*) 2-Нитробутан
- ☐ 4. (*Z*)-2-Бутен
- ☐ 5. (*E*)-2-Бутен

Вопрос **2**
Пока нет ответа
Балл: 1,0
🚩 Отметить вопрос
⚙ Редактировать вопрос

Основным продуктом нижеприведенной реакции является:



Выберите один ответ:

- ☐ 1. 
- ☐ 2. 
- ☐ 3. 
- ☐ 4. 
- ☐ 5. 

Вопрос 3

Пока нет
ответа

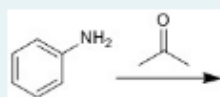
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



✎ Редактировать
вопрос

Основные продукты реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 1.
- ☐ 2.
- ☐ 3.
- ☐ 4.
- ☐ 5.

Вопрос 4

Пока нет
ответа

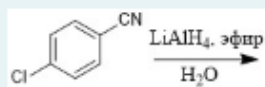
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



✎ Редактировать
вопрос

Основные продукты реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 1. *n*-хлорбензиламин
- ☐ 2. *n*-хлоранилин
- ☐ 3. *n*-хлорбензол
- ☐ 4. нитрил бензойной кислоты
- ☐ 5. бензиламин

Вопрос 5

Пока нет
ответа

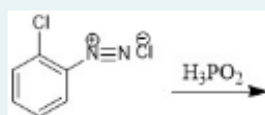
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



✎ Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 1. хлорбензол
- ☐ 2. *o*-дихлорбензол
- ☐ 3. бензилхлорид
- ☐ 4. бензол
- ☐ 5. *m*-дихлорбензол

Вопрос 6

Пока нет ответа

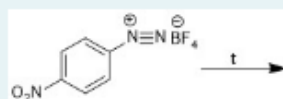
Балл: 1,0

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

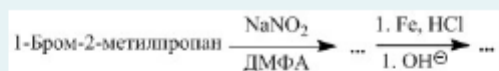
Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 1. *p*-нитрофторбензол
- ☐ 2. нитробензол
- ☐ 3. *p*-нитроанилин
- ☐ 4. фторбензол

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 1. 2-Метил-1-нитропропан
- ☐ 2. 2-Метилпропанамин
- ☐ 3. 2,2-Диметилэтанамин
- ☐ 4. Изобутилнитрит
- ☐ 5. 2-Метилпропан

Вопрос 8

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 1.
- ☐ 2. Этил-2-аминоацетат
- ☐ 3. Этил-2-нитроацетат
- ☐ 4.
- ☐ 5. Этил-2-нитроацетат

Вопрос 9

Пока нет ответа

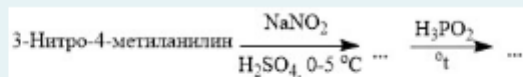
Балл: 1,0

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 1. Гидросульфат 3-нитро-4-метилфенилдиазония
- ☐ 2. о-Нитротолуол
- ☐ 3. п-Метиланилин
- ☐ 4. 3-Нитро-4-метилфенол
- ☐ 5. 3-Нитро-4-метилфенилгидразин

Вопрос 10

Пока нет ответа

Балл: 2,0

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Переходное состояние, объясняющее образование продукта, может быть представлено следующим образом:



Выберите один ответ:

- ☐ 1. $\left[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2^+\text{CH}_3 \right] \text{I}^-$
- ☐ 2. $\left[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2^+\text{CH}_3 \right] \text{I}^-$
- ☐ 3. $\left[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2^+\text{CH}_3 \right] \text{I}^-$
- ☐ 4. $\left[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2^+\text{CH}_3 \right] \text{I}^-$

Вопрос 11

Пока нет ответа

Балл: 2,0

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

В процессе взаимодействия бутиламина с азотистой кислотой образуется следующая частица:

Выберите один ответ:

- ☐ a. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2^+$
- ☐ b. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2^+$
- ☐ c. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2^+$
- ☐ d. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2^+$

Вопрос: 12

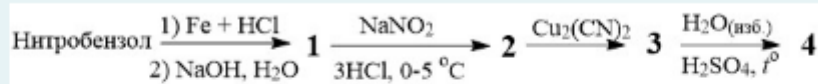
Пока нет
ответа

Балл: 2,0

🚩 Отметить
вопрос

⚙ Редактировать
вопрос

Определите структуру продуктов на каждой стадии в цепочке:



1	Выберите...	↕
2	Выберите...	↕
3	Выберите...	↕
4	Выберите...	↕

Вопрос: 13

Пока нет
ответа

Балл: 2,0

🚩 Отметить
вопрос

⚙ Редактировать
вопрос

Осуществите превращение



Выберите один ответ:

- ☐ 1. а) $\text{NaNO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, 0-5^\circ\text{C}$,
б) метанол в кислой среде, t° ,
в) водный раствор KMnO_4 в нейтральной среде, t° ,
г) $\text{HCl}_{(\text{водн})}$
- ☐ 2. а) водный раствор KMnO_4 в кислой среде, t° ,
б) $\text{NaNO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, 0-5^\circ\text{C}$,
в) метанол в кислой среде, t°
- ☐ 3. а) $\text{NaNO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, 0-5^\circ\text{C}$,
б) нагревание полученного раствора,
в) водный раствор KMnO_4 в кислой среде, t° ,
г) $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$
- ☐ 4. а) $\text{NaNO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, 0-5^\circ\text{C}$,
б) нагревание полученного раствора,
в) $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$

Вопрос: 14

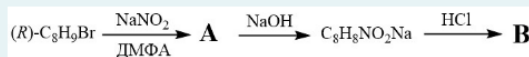
Пока нет
ответа

Балл: 2,0

🚩 Отметить
вопрос

⚙ Редактировать
вопрос

Установите строение веществ А и В согласно следующим данным:



A	Выберите...	↕
B	Выберите...	↕

Вопрос: 15

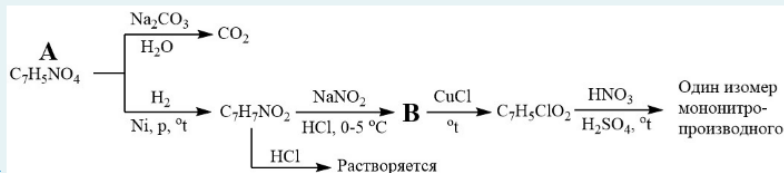
Пока нет
ответа

Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос

⚙ Редактировать
вопрос

Установите строение веществ А и В согласно следующим данным:



A	Выберите...	↕
B	Выберите...	↕

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – Зачёт с оценкой, 3 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* (2 семестр) – 40 баллов, за *экзамен* (3 семестр) – 40 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – *зачёт с оценкой*).

Зачётный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 7 баллов.

Билет тестового формата:

Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (20,5 б.); блок механизмов-теория (4,5 б.); схемы синтеза (12,5 б.); задача на установление строения (2,5б).

Вопрос №1.

Задание: закончите уравнения реакций, дайте названия полученным соединениям, для продуктов реакций, обозначенных * приведите стереохимический результат.

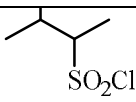
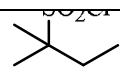
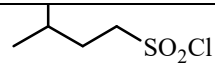
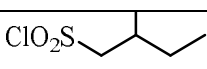
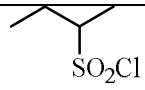
1. Пропан $\xrightarrow[h\nu]{\text{SO}_2, \text{Cl}_2}$
2. Изобутан $\xrightarrow[h\nu]{\text{Cl}_2}$
3. * Бутан $\xrightarrow[h\nu]{\text{SO}_2, \text{Cl}_2}$
4. * Циклопентен $\xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2}$
5. 1,3-Дибромпропан $\xrightarrow[\text{спирт, } t^\circ\text{C}]{\text{Zn}}$
6. * Циклогексен $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, } 0^\circ\text{C}]{\text{KMnO}_4}$
7. * Метилциклопропан $\xrightarrow{\text{HBr}}$
8. Этилциклопропан $\xrightarrow{\text{HCl}}$
9. Метилциклопентан $\xrightarrow[h\nu]{\text{Br}_2}$

Тестовый формат:

1. При свободнорадикальном бромировании 2-метилбутана основным органическим продуктом реакции является

+	2-бром-2-метилбутан
	2-бром-3-метилбутан
	1-бром-3-метилбутан
	1-бромпентан
	1-бром-2-метилбутан

2. Сульфохлорирование 2-метилбутана при УФ-облучении приводит к преимущественному образованию

+	
	
	
	
	

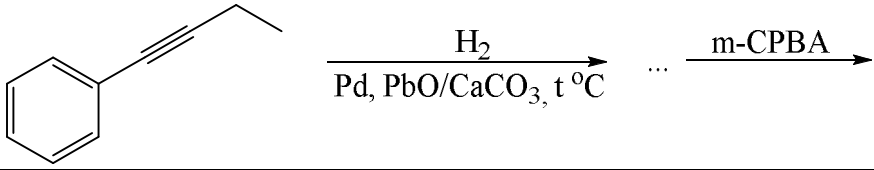
3. При монобромировании 2,5-диметилгексана преимущественно образуется

+	2-бром-2,5-диметилгексан
	1-бром-2,5-диметилгексан
	3-бром-2,5-диметилгексан
	2,5-дибром-2,5-диметилгексан
	1,6-дибром-2,5-диметилгексан

4. При монобромировании изобутана преимущественно образуется

+	2-бром-2-метилпропан
	2-бромбутан
	1-бром-2-метилпропан
	1-бромбутан
	1,2-дибром-2-метилпропан

5. Укажите основные продукты реакций

	
Варианты ответов:	
+	<i>цис</i> -2-фенил-3-этилоксиран
+	(<i>Z</i>)-1-фенилбут-1-ен
	(<i>E</i>)-1-фенилбут-1-ен
	<i>транс</i> -2-фенил-3-этилоксиран
	1-фенилбутан-1,2-диол
	безальдегид и пропаналь

6. Укажите основные продукты реакций

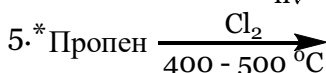
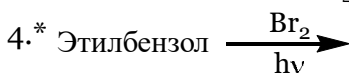
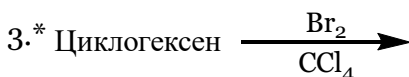
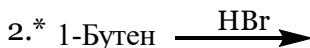
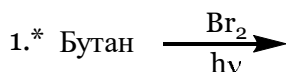
1-фенилпент-2-ин $\xrightarrow[\text{NH}_3 \text{ (жидк.)}]{\text{Na}}$... $\xrightarrow[2) \text{ NaHSO}_3, \text{ H}_2\text{O}]{1) \text{ OsO}_4, \text{ Py}, 25^\circ\text{C}}$	
Варианты ответов:	

+	1-фенилпентан-2,3-диол (пара энантиомеров <i>трео</i> -ряда)
+	<i>транс</i> -1-фенилпент-2-ен
	1-фенилпентан-2,3-диол (пара энантиомеров <i>эритро</i> -ряда)
	1-фенилпентан-2,3-диол (диастереомеры)
	<i>цис</i> -1-фенилпент-2-ен
	пентилбензол

Вопрос №2.

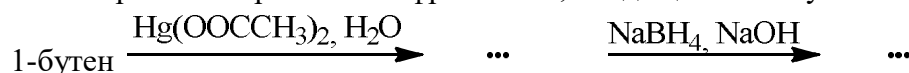
Задание:

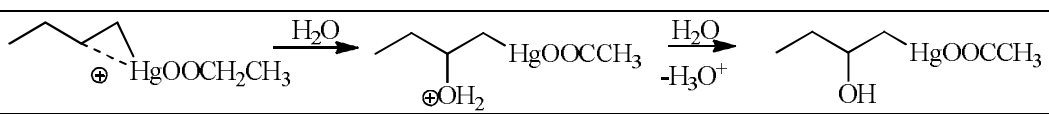
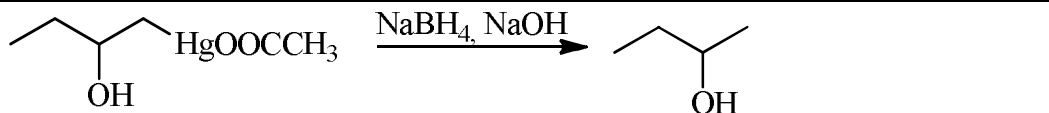
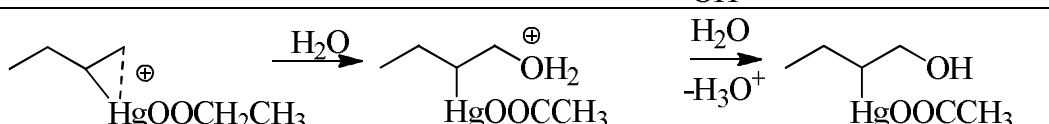
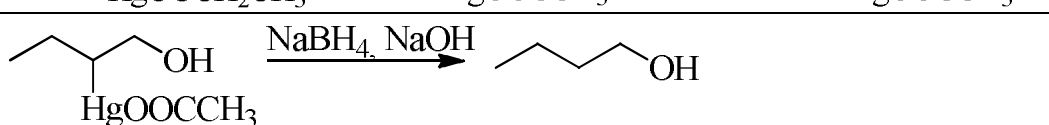
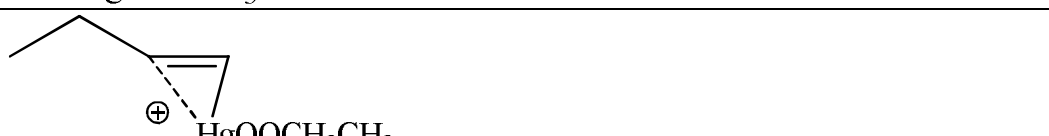
- напишите механизмы реакций, для реакций обозначенных * приведите стереохимический результат;
- для реакций обозначенных ** приведите энергетическую диаграмму,
- объясните влияние температуры на количественное соотношение продуктов реакции;
- для реакций обозначенных *** с точки зрения теории резонанса объясните направление реакции.



Тестовый формат:

1. Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:



Номер ответа	Ответ
+	
+	
	
	
	

2. Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:



Номер ответа	Ответ
+	
+	

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:

$\text{бромбензол} \xrightarrow[\text{FeBr}_3]{\text{Br}_2} \text{бромбензол} \xrightarrow[\text{FeBr}_3]{\text{Br}_2}$	
+	Атакующая частица образуется комплексообразованием галогена с кислотой Льюиса
+	Орто-/пара- положения наиболее активированные
	Мета- положение наименее дезактивированное
	Бромбензол активируется комплексообразованием с кислотой Льюиса
	Температура проведения реакции влияет на соотношение продуктов

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:

$\text{фенетол} \xrightarrow[t^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{(этоксibenзол)}$	
+	Атака в орто-положение пространственно затруднена
+	Атакующей частицей является серный ангидрид
	Проведение реакции при температуре 100 град С приводит к образованию орто-замещённого как основного продукта
	На первом этапе происходит протонирование фенетола
	Реакция протекает в направлении мета-замещения, как менее дезактивированного

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:

$\text{кумол} \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{COCl}} \text{(изопропилбензол)}$	
+	Требуется избыток хлорида алюминия не менее 10%
+	Из-за стерического фактора в качестве основного продукта реакции образуется пара-производное
	Реакция сопровождается образованием полиацил производных
	Образование электрофильной частицы сопровождается перегруппировкой с образованием более устойчивого катиона
	Избыток катализатора осложняет протекание реакции

Вопрос №3.

Задание: осуществите превращения, используя только неорганические реагенты.

1. Пропан $\longrightarrow$ ацетон
2. Этилен $\longrightarrow$ 3-гексин
3. 2-Бутен $\longrightarrow$ эритро-2,3-бутандиол
4. Этилен $\longrightarrow$ хлоропрен (2-хлор-1,3-бутадиен)

Тестовый формат:

1. Осуществите превращение:

Пропан $\rightarrow$ 1-бром-4-метилпентан

наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов) можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов:

Номер ответа	Ответ
--------------	-------

+	1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 3) Аллильным замещением в присутствии хлора при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
	1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 3) Аллильным замещением в присутствии хлора при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с 2-хлорпропаном в присутствии натрия 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
	1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 2-бромпропаном в присутствии натрия 3) Бромированием на свету 4) Взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
	1) Бромированием на свету 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 1-бромпропаном в присутствии натрия 3) Бромированием на свету 4) Взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия в водном растворе при нагревании 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
	1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 3) Аллильным замещением в присутствии брома при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития 5) С последующим электрофильным присоединением бромоводорода

2. Осуществите превращение:

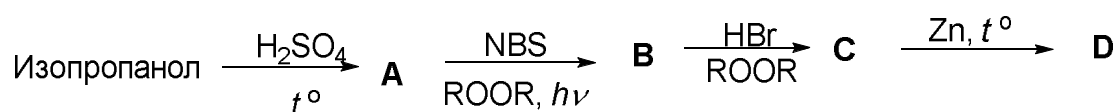
Циклогексан → 6-оксооктановая кислота

наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов) можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов:

Номер ответа	Ответ
+	1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия

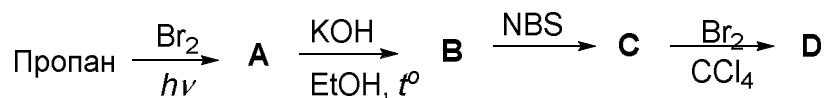
	в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
	1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением хлорэтана в присутствии хлорида алюминия (III) 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
	1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением хлорэтана в присутствии натрия при нагревании 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
	1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в водном растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в щелочной среде при нагревании
	1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в щелочной среде при нагревании

1. Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.



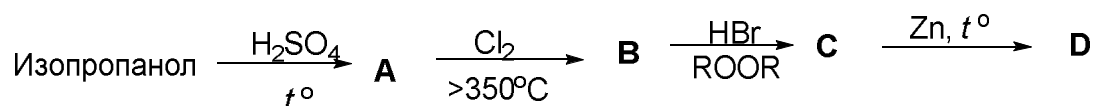
A	пропен
B	3-бромпроп-1-ен
C	1,3-дибромпропан
D	циклопропан
	пропан-2-сульфокислота
	1-бром-1-пропен
	1,2-дибромпропан
	пропин

2. Заполните схему синтеза, соотнеся буквенное обозначение продукта реакции с его названием.



A	2-бромпропан
B	пропен
C	3-бром-1-пропен
D	1,2,3-трибромпропан
	1-бромпропан
	пропан-1-амин
	2-бромпропан-1-амин
	1-бром-1-пропен

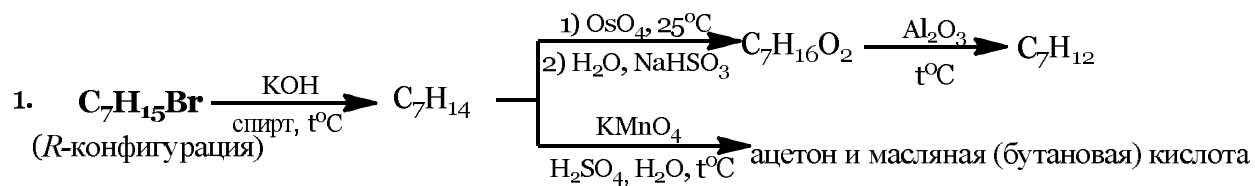
3. Заполните схему синтеза, соотнеся буквенное обозначение продукта реакции с его названием.

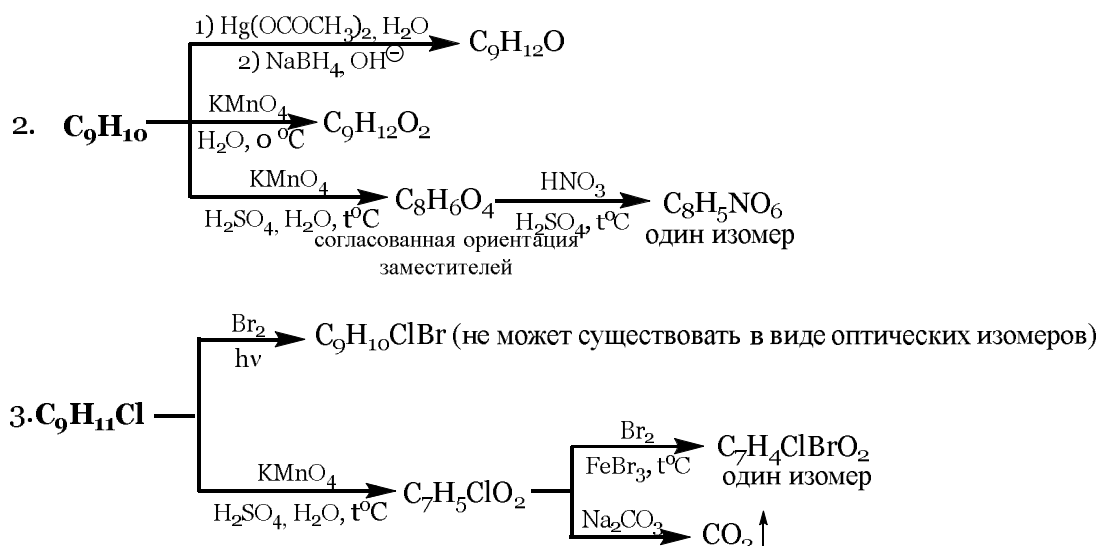


A	пропен
B	3-хлорпроп-1-ен
C	1-бром-3-хлорпропан
D	циклопропан
	пропан-2-сульфокислота
	1-бром-1-пропен
	1-хлор-1-пропен
	пропин

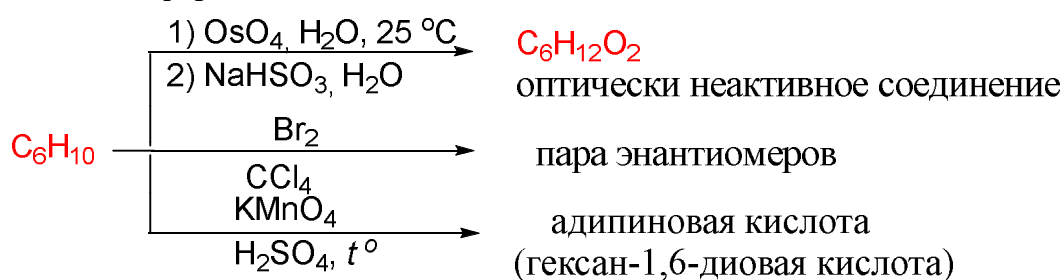
Вопрос №4.

Задание: установите строение соединения, напишите указанные реакции.

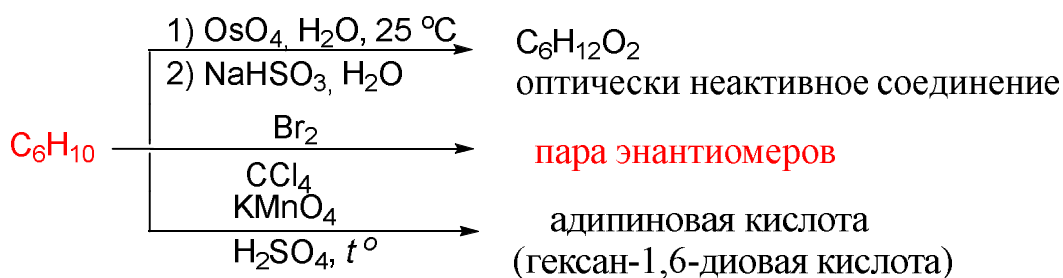




Тестовый формат:



+	циклогексен
+	(1R,2S)-циклогексан-1,2-диол
	(1R,2R)-циклогексан-1,2-диол
	1-метилциклопентен
	(1R,2S)-1-метил-циклопентан-диол
	мезо-гексан-3,4-диол
	гексан-1,6-диол



+	циклогексен
+	(1R,2R)-1,2—дибромциклогексан, (1S,2S)-1,2—дибромциклогексан
	(1R,2S)-1,2—дибромциклогексан, (1S,2R)-1,2—дибромциклогексан
	1-метилциклопентен

	(1R,2R)-1-метил-1,2-дибромциклопентан, (1S,2S)-1-метил-1,2-дибромциклопентан
	гекса-1,5-диен
	(1R,2S)-1-метил-1,2-дибромциклопентан, (1S,2R)-1-метил-1,2-дибромциклопентан
	(R)-5,6-дибромгекс-1-ен, (S)- 5,6-дибромгекс-1-ен

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 4-6 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 7 баллов.

Билет тестового формата:

Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (16 б.); блок механизмов-теория (8 б.); схемы синтеза (12 б.); задача на установление строения (4б).

Вопрос №1.

Задание: закончите уравнения реакций, дайте названия полученным соединениям, для продуктов реакций, обозначенных * приведите стереохимический результат.

⊕

1. Этилмагниййодид $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{COOH}}$
2. Метилмагниййодид $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$
3. Этилмагнийбромид $\xrightarrow{\text{ацетон}}$... $\xrightarrow[\text{HCl}]{\text{H}_2\text{O}}$
4. Фенилмагнийбромид $\xrightarrow{\text{этаналь}}$... $\xrightarrow[\text{HCl}]{\text{H}_2\text{O}}$
5. Бутиллитий $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}}$

Тестовый формат:

- бутиллитий $\xrightarrow[2) \text{ бутанон}]{1) \text{ пропин}}$

+	Литиевая соль 3-метилгекс-4-ин-3-ола
	3-метилгекс-4-ин-3-ол
	3-метилгептан-3-ол
	Литиевая соль 3-метилгептан-3-ола
	3-метилгекс-4-ен-2-ол

- 2) 2-хлор-N,N-диэтилпропан-1-амин $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O/ацетон}]{\text{NaOH}}$

+	2-(диэтиламино)пропан-1-ол
	2-(этиламино)пропан-1-ол
	2-(диэтиламино)пропан-2-ол
	1-(диэтиламино)пропан-2-ол
	1-(диэтиламино)пропан-3-ол

3-(диэтиламино)фенол $\xrightarrow[\text{Py}]{\text{BzCl}}$... $\xrightarrow[170^\circ\text{C}]{\text{AlCl}_3}$	
3)	
+	(4-(диэтиламино)-2-гидроксифенил)фенилкетон
+	3-(диэтиламино)фенил бензоат
	(2-(диэтиламино)-4-гидроксифенил)фенилкетон
	(4-(диэтиламино)-2-гидроксифенил)бензилкетон
	3-(диэтиламино)бензил бензоат

(2S,3R)-2-бром-3-метилпентан $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}}$... $\xrightarrow[2) \text{NaN}_3, \text{DMSO}]{1) \text{MsCl}, \text{Py}}$	
4)	
+	(2R,3R)-3-метилпентан-2-ол
+	(2S,3R)-2-азидо-3-метилпентан
	(2R,3R)-2-азидо-3-метилпентан
	(2S,3R)-3-метилпентан-2-ол
	(2R,3S)-3-метилпентан-2-ол

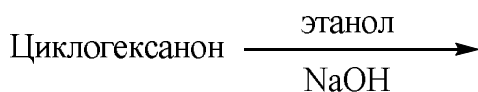
Вопрос №2.

Задание: напишите механизмы реакций, для реакций обозначенных * приведите стереохимический результат.

- * (S)-2-Бромбутан $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}}$
- n-Нитрохлорбензол $\xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}}$
- 1-Пропанол $\xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{KBr}, \text{H}_2\text{SO}_4}$
- * (R)-2-Пентанол $\xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{эфир}, \text{SOCl}_2}$
- * (S)-2-Пентанол $\xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{пиридин}, \text{SOCl}_2}$

Тестовый формат:

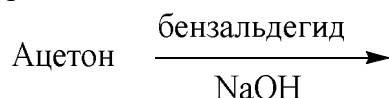
1. Выберите **все верные** утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.



Номер ответа	ответ
+	В данной реакции действием катализатора активирован нуклеофил
+	Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который не может быть далее превращён в ацеталь, поскольку гидроксид-ион является «плохой» уходящей группой
+	Скоростьлимитирующей стадией является присоединение этоксид-иона к карбонильной группе субстрата
	В данной реакции действием катализатора активирован атом углерода карбонильной группы
	Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который затем легко даёт карбокатион, стабилизированный резонансом, к которому и происходит присоединение второго моля спирта
	Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который не может быть далее превращён в ацеталь,

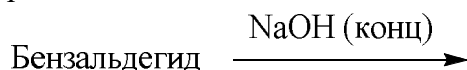
	поскольку отсутствует подвижный протон, который мог бы быть отщеплён гидроксид-ионом
--	--

2. Выберите **все верные** утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.



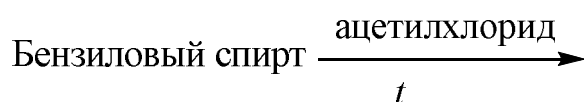
Номер ответа	ответ
+	Это механизм альдольно-кетоновой конденсации
+	Роль гидроксида в отщеплении протона от метиленовой группы
+	Продукт реакции дибензальацетон
	Продукт реакции 2-фенилпропан-2-ол
	Роль гидроксида в присоединении гидроксигруппы к кето-группе
	Это механизм Кляйзена
	Это механизм образования ацеталей и кеталей

3. Выберите **все верные** утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.



Номер ответа	ответ
+	Роль щёлочи в присоединении гидроксид-иона к карбонильной группе
+	Стадия диспропорционирования – это передача гидрид-иона ко второй молекуле бензальдегида и его присоединение к карбонильной группе
+	Продукты реакции натриевая соль бензойной кислоты и бензиловый спирт
	Продукты реакции бензойная кислота и фенилметанол
	Роль щёлочи в отщеплении подвижного протона от альдегида с образованием енолят-иона
	Стадия диспропорционирования – это отщепление протона от карбонильной группы бензальдегида, приводящее к её диспропорции с возможностью последующего присоединения к ней молекулы воды
	Только альдегиды, которые могут сформировать енолят ион, подвергаются реакции Канниццаро.

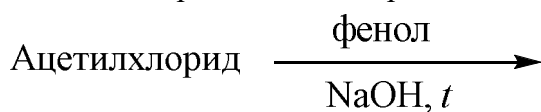
1. Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:



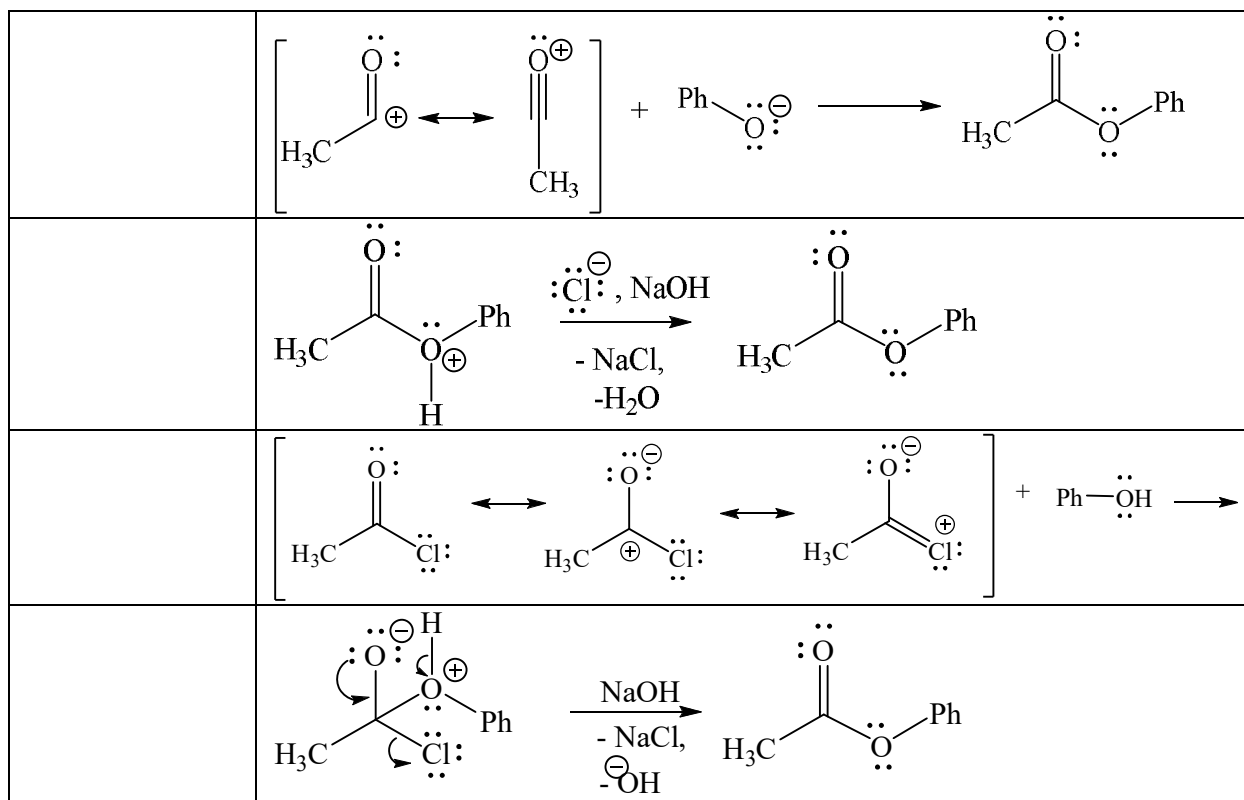
Номер ответа	Ответ
+	

+	

2. Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:



Номер ответа	Ответ
+	
+	
+	



Вопрос №3.

Задание: осуществите превращения, используя только неорганические реагенты.

1. Бензол и метан $\longrightarrow$ бензальанилин (бензилиденанилин)
2. Этилен $\longrightarrow$ 1-бутанол (примените реакцию Гриньяра)
3. Толуол $\longrightarrow$ фенилуксусная кислота
4. Этилен $\longrightarrow$ этиловый эфир α -аланина (2-аминопропановой кислоты)
5. Бензол $\longrightarrow$ адипиновая (1,6-гександиовая) кислота

Тестовый формат:

1. Укажите правильную последовательность стадий, позволяющую осуществить указанное превращение наиболее рациональным способом (с минимальным кол-вом побочных продуктов и с минимальным числом стадий): 2-фенилаэтил хлорид $\rightarrow$ N-бензилпропан-1-амин

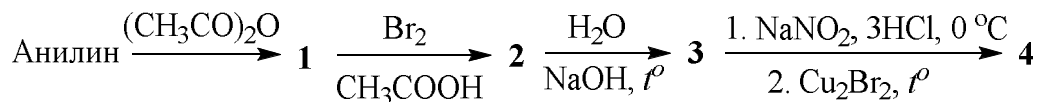
	Варианты ответов
+	1) взаимодействие исходного хлорангидрида с аммиаком в пиридине 2) взаимодействие полученного с бромом в присутствии 4-х эквивалентов гидроксида натрия при 0°C на первой стадии, с последующим нагреванием реакционной массы до 70°C 3) взаимодействие полученного с пропаналем в этиловом спирте при нагревании 4) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте
	1) взаимодействие исходного хлорангидрида с аммиаком в пиридине

	2) восстановление полученного на предыдущей стадии алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим подкислением в водном растворе 3) взаимодействие полученного с пропаналем в диметилформамиде при нагревании 4) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте
	1) взаимодействие исходного хлорангидрида $\text{LiAlH}(\text{t-BuO})_3$ с последующим подкислением в водном растворе 2) взаимодействие полученного с 1-пропиламином 3) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте
	1) взаимодействие исходного с 1-пропиламином в пиридине 2) кислотный гидролиз полученного при нагревании 3) взаимодействие полученного с гидроксидом натрия в водном растворе

2. Укажите правильную последовательность стадий, позволяющую осуществить указанное превращение наиболее рациональным способом (с минимальным кол-вом побочных продуктов и с минимальным числом стадий): пропан-1-ол → этиламин

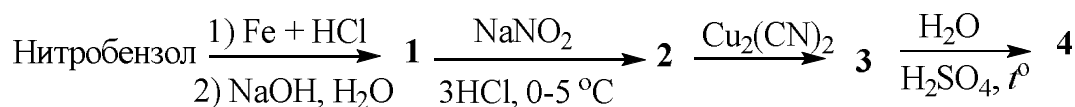
	Варианты ответов
+	1) окисление исходного перманганатом калия в кислой среде 2) взаимодействие полученного с пентахлоридом фосфора 3) взаимодействие полученного с избытком аммиака 4) взаимодействие полученного с бромом в присутствии 4-х эквивалентов гидроксида натрия
	1) окисление, полученного на предыдущей стадии хлорхроматом пиридина (PCC) в диметилкарбонате 2) взаимодействие полученного с аммиаком 3) восстановление полученного на предыдущей стадии алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим подкислением в водном растворе
	1) взаимодействие исходного с бромидом калия в присутствии серной кислоты при нагревании 2) взаимодействие полученного с нитритом натрия в диметилформамиде при нагревании 3) восстановление полученного на предыдущей стадии железом в соляной кислоте с последующим взаимодействием с гидроксидом натрия в водном растворе
	1) окисление исходного перманганатом калия в кислой среде 2) взаимодействие полученного с тионилхлоридом в пиридине 3) взаимодействие полученного с избытком аммиака 4) восстановление полученного на предыдущей стадии алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим подкислением в водном растворе

1.



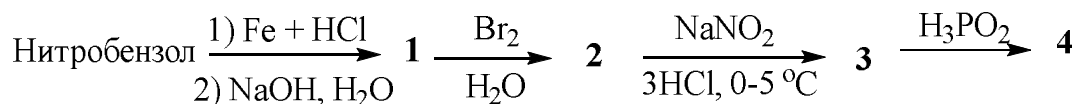
Номер вещества	Структура вещества
1	Ацетанилид
2	4-Бромацетанилид
3	4-Броманилин
4	1,4-Дибромбензол
	3-Бромацетанилид
	3-Гидроксиацетанилид
	Фенол

2.



Номер вещества	Структура вещества
1	Анилин
2	Бензолдiazоний хлорид
3	Бензонитрил
4	Бензойная кислота
	Бензиламин
	Толуол
	Азобензол

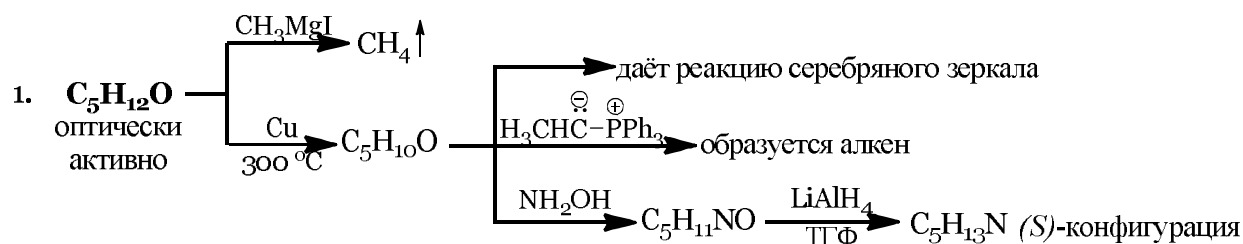
3

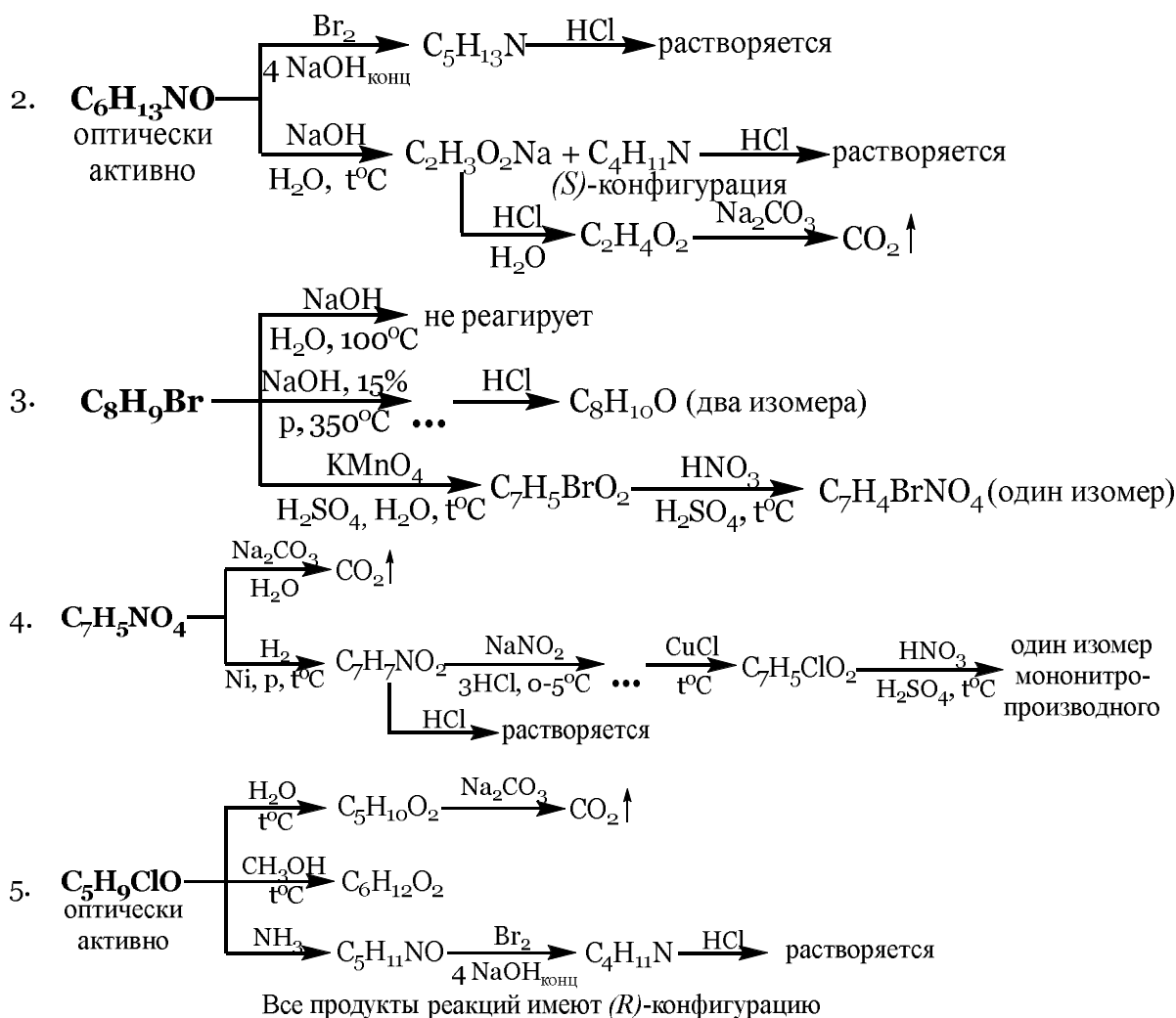


Номер вещества	Структура вещества
1	Анилин
2	2,4,6-Триброманилин
3	2,4,6-Трибромбензолдiazоний хлорид
4	1,3,5-Трибромбензол
	Анилин гидрохлорид
	4-Броманилин
	4-Бромбензолдiazоний хлорид

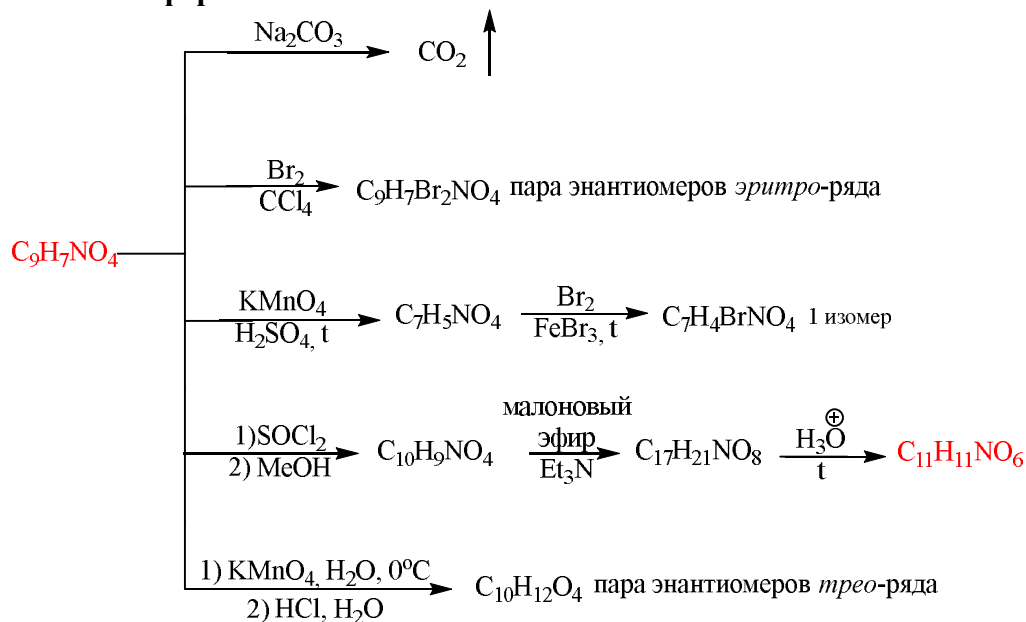
Вопрос №4.

Задание: установите строение соединения, напишите указанные реакции.





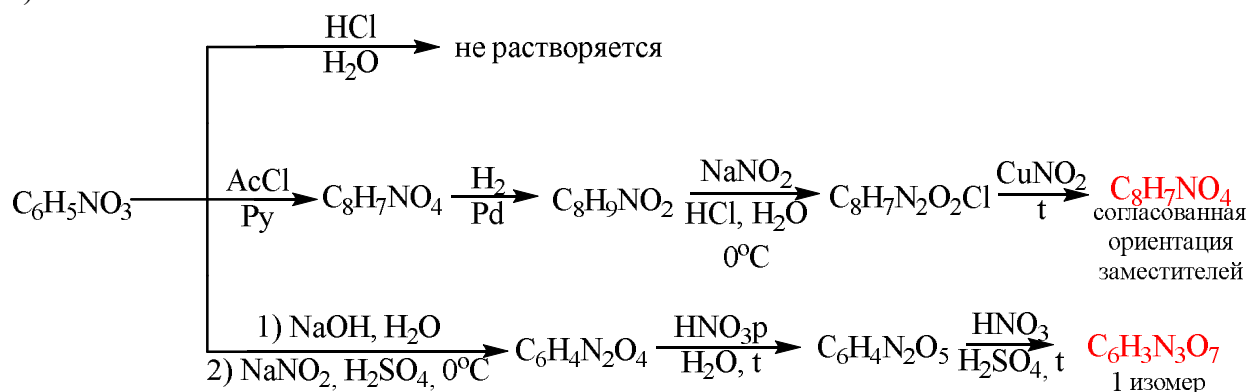
Тестовый формат:



+	(<i>E</i>)-3-(3-нитрофенил)проп-2-еновая кислота; диовая кислота	3-(3-нитрофенил)пента-1,5- диовая кислота
	(<i>Z</i>)-3-(4-нитрофенил)проп-2-еновая кислота; диовая кислота	3-(4-нитрофенил)пента-1,5- диовая кислота
	2-(3-(метилнитро)фенил)уксусная кислота;	2-(3-(метилнитро)фенил)бутан-

	1,4-диовая кислота
	2-(4-(метилнитро)фенил)уксусная кислота; 2-(4-(метилнитро)фенил)бутан-1,4-диовая кислота

2)



+	4-нитрофенилацетат; 2,4,6-тринитрофенол
	2,4,6-тринитрозофенол 4-гидроксиацетанилид
	2-гидроксиацетанилид 2-нитрозо-4,6-динитрофенол
	3-нитрофенилацетат 2,5,6-тринитрофенол

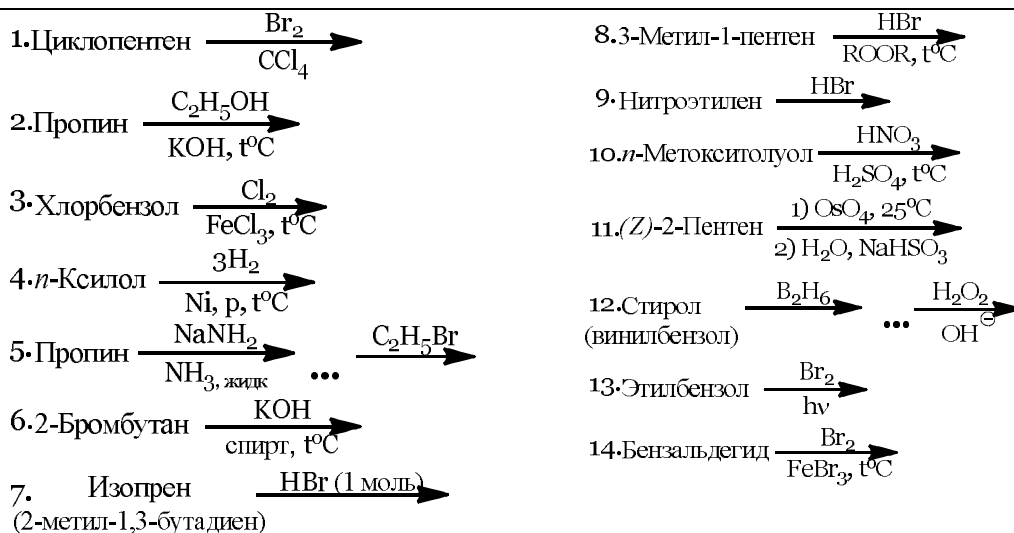
Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой (2 семестр) и экзамена (3 семестр) .

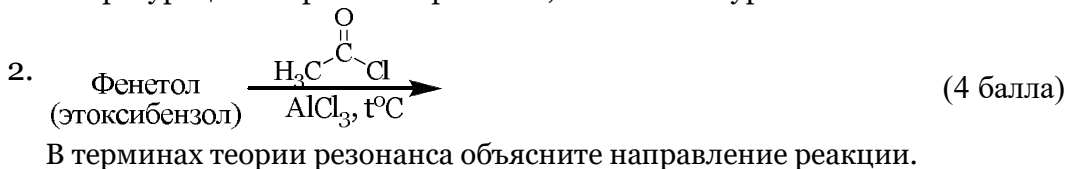
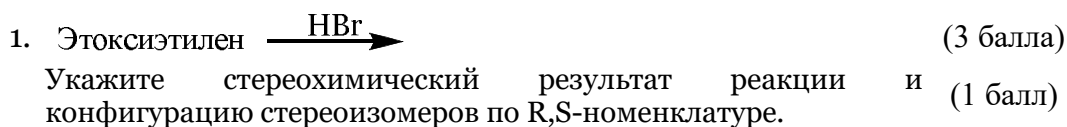
Зачёт с оценкой по дисциплине «*Органическая химия*» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для **зачёта с оценкой** состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **зачёта с оценкой**:

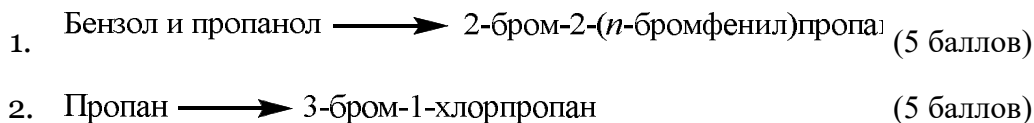
«Утверждаю» Зав.кафедрой органической химии (Должность, наименование кафедры) А.Е. Щекотихин (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра органической химии
	20.03.01 «Техносферная безопасность»
	Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»
Органическая химия	
Билет № 0	
I. Напишите уравнения реакций, назовите полученные соединения (14 баллов). Для реакций 4 и 11 укажите стереохимический результат (1 балл):	



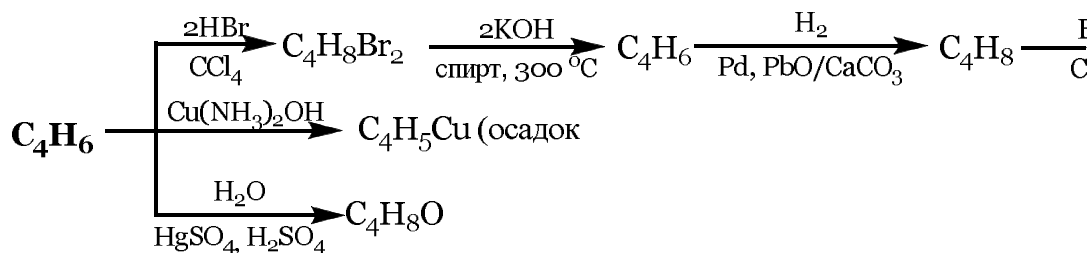
II. Приведите механизмы следующих реакций (8 баллов):



III. Приведите схемы превращений (10 баллов):



IV. Установите строение соединения (2 балла). Напишите все указанные реакции (5 баллов):



Укажите конфигурацию соединения состава C₄H₈.

Оценка заданий:

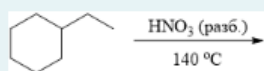
№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	10	5	10	10	5	40

Билет тестового формата:

Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (20,5 б.); блок механизмов-теория (4,5 б.); схемы синтеза (12,5 б.); задача на установление строения (2,5б).

Вопрос 1
Пока нет ответа
Балл: 1,0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

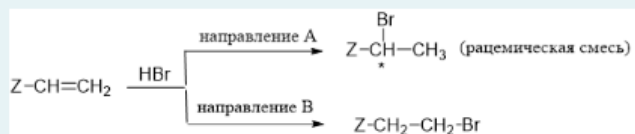
Укажите основной продукт реакции



- ☐ a. (1-нитроэтил)циклогексан
- ☐ b. 1-нитро-4-этилциклогексан
- ☐ c. 1-нитро-2-этилциклогексан
- ☐ d. 1-нитро-1-этилциклогексан
- ☐ e. 1-нитро-3-этилциклогексан
- ☐ f. (2-нитроэтил)циклогексан

Вопрос 2
Пока нет ответа
Балл: 2,0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Замещённые этилены могут реагировать с галогеноводородом по двум направлениям в зависимости от строения заместителя. Схема дана ниже. Установите соответствие между Z-этиленом (где Z-это заместитель/функциональная группа) и направлением, по которому образуются продукты соответствующего строения.



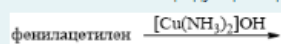
пропеновая кислота	Выберите...
3,3,3-трихлорпроп-1-ен	Выберите...
нитроэтилен	Выберите...
хлорэтилен	Выберите...

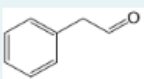
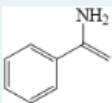
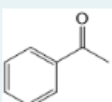
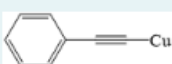
Вопрос **3**Пока нет
ответа

Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос⚙
Редактировать
вопрос

Укажите основной продукт реакции



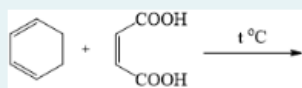
- ☐ a. 
- ☐ b. 
- ☐ c. 
- ☐ d. 

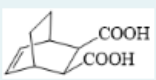
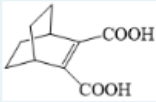
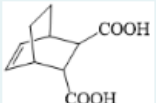
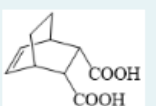
Вопрос **4**Пока нет
ответа

Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос⚙
Редактировать
вопрос

Укажите основной продукт реакции



- ☐ a. 
- ☐ b. 
- ☐ c. 
- ☐ d. 

Вопрос **5**

Пока нет
ответа

Балл: 1,0

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Укажите основной(ые) продукт(ы) реакции



- ☐ a.
- ☐ b.
- ☐ c.
- ☐ d.

Вопрос **6**

Пока нет
ответа

Балл: 1,0

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

При дегидробромировании какого соединения преимущественно образуется бут-1-ин

- ☐ a. 2,2-дибромбутан
- ☐ b. 2,3-дибромбут-1-ен
- ☐ c. 1,1-дибромбутан
- ☐ d. 2,3-дибромбутан

Вопрос **7**

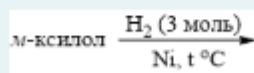
Пока нет
ответа

Балл: 1,0

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Укажите основной продукт реакции



- ☐ a. (1e,3a)-1,3-диметилциклогексан
- ☐ b. (1a,3a)-1,3-диметилциклогексан
- ☐ c. (1e,3e)-3-метилциклогексанол
- ☐ d. (1e,3a)-3-метилциклогексанол
- ☐ e. (1e,3e)-1,3-диметилциклогексан

Вопрос 8

Пока нет ответа

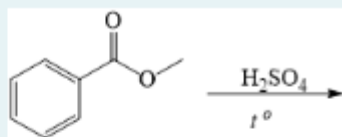
Балл: 1,0

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Укажите основной продукт реакции



- ☐ а. метил 3-сульфобензоат
- ☐ б. метил 2,4-дисульфобензоат
- ☐ в. метил 4-сульфобензоат
- ☐ г. метил 2-сульфобензоат

Вопрос 9

Пока нет ответа

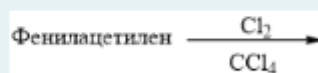
Балл: 1,0

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Укажите основной продукт реакции



- ☐ а. 1,2-дихлор-1-фенилэтилен
- ☐ б. (орто-бромфенил)ацетилен
- ☐ в. (мета-бромфенил)ацетилен
- ☐ г. (пара-бромфенил)ацетилен

Вопрос 10

Пока нет ответа

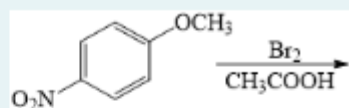
Балл: 1,0

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Укажите основной(преимущественный) продукт реакции (анизол-это метоксибензол)



- ☐ а. 2-бром-4-нитроанизол
- ☐ б. 2,4-дибром-6-нитроанизол
- ☐ в. 3-бром-4-нитроанизол
- ☐ г. 2-бром-5-нитроанизол

Вопрос 11

Пока нет ответа

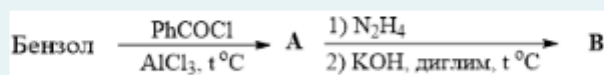
Балл: 1,5

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- В** Выберите...
- А** Выберите...

Вопрос 12

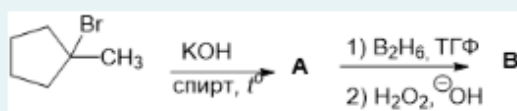
Пока нет ответа

Балл: 1,5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



A Выберите...

B Выберите...

Вопрос 13

Пока нет ответа

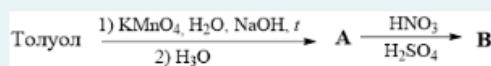
Балл: 1,5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Оставшееся время 1:25:3

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



B Выберите...

A Выберите...

Вопрос 14

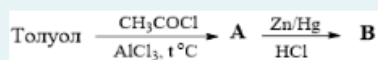
Пока нет ответа

Балл: 1,5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



A Выберите...

B Выберите...

Вопрос 15

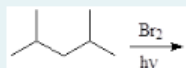
Пока нет ответа

Балл: 1,5

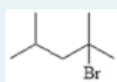
Отметить вопрос

Редактировать вопрос

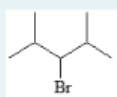
Выберите верные суждения о механизме следующей реакции:



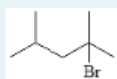
- ☐ a. Механизм реакции S_N цепной с образованием преимущественно



- ☐ b. Механизм реакции S_N цепной с образованием преимущественно



- ☐ c. Механизм реакции S_N не цепной с образованием преимущественно



- ☐ d. Механизм реакции S_N цепной с образованием радикала Br

- ☐ e. Механизм реакции S_N цепной с преимущественным образованием наиболее стабильного углеводородного радикала

- ☐ f. При гомолитическом разрыве связи углерод-водород образуются углеводородный радикал и водород-радикал

Вопрос 16

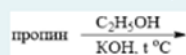
Пока нет
ответа

Балл: 1,0

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Укажите основной продукт реакции



- ☐ a. пропанон
- ☐ b. 1-этоксипроп-1-ен
- ☐ c. 2-этоксипроп-1-ен
- ☐ d. 2-метилбут-1-ен-3-ин

Вопрос 17

Пока нет
ответа

Балл: 1,5

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Выберите верные утверждения о механизме реакции:



- ☐ a. Водород отщепляется от алильного атома углерода
- ☐ b. Реакция возможна только для бромоводорода
- ☐ c. Реакция инициируется образованием радикальных частиц
- ☐ d. Образуется наименее замещённый алкил радикал
- ☐ e. Бром присоединяется к наименее замещённому атому углероду при двойной связи
- ☐ f. Промежуточная частица стабилизируется мезомерным эффектом
- ☐ g. Реакция возможна не только с бромоводородом, но и с HCl

Оставшееся время 1:23:17

Вопрос 18

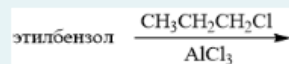
Пока нет
ответа

Балл: 1,5

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:



- ☐ a. Образование атакующей частицы сопровождается перегруппировкой с образованием более устойчивого катиона
- ☐ b. Избыток катализатора осложняет протекание реакции
- ☐ c. Реакция сопровождается побочным образованием полиалкил производных
- ☐ d. Хлорид алюминия может быть заменён серной кислотой
- ☐ e. Пропилбензол – единственный продукт

Вопрос 19

Пока нет
ответа

Балл: 1,5

 Отметить
вопрос

 Редактировать
вопрос

Установите правильную последовательность превращений синтеза:

Пропан → ацетон

- ☐ a.
 - 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Кипячением в спиртовом растворе щёлочи полученного на предыдущей стадии продукта
 - 3) Последующим электрофильным присоединением брома
 - 4) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 5) Взаимодействием продукта предыдущей стадии с диизоамилбораном и последующей обработкой перекисью в щелочном растворе
- ☐ b.
 - 1) Бромированием пропана при облучении видимым светом
 - 2) Кипячением в спиртовом растворе щёлочи полученного на предыдущей стадии продукта
 - 3) Последующим электрофильным присоединением брома
 - 4) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии серной кислоты с последующим окислением перманганатом калия
- ☐ c.
 - 1) Бромированием пропана при облучении видимым светом
 - 2) Кипячением в спиртовом растворе щёлочи полученного на предыдущей стадии продукта
 - 3) Последующим электрофильным присоединением брома
 - 4) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором 1 моля гидроксида калия при охлаждении
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии солей ртути и серной кислоты
- ☐ d.
 - 1) Бромированием пропана при облучении видимым светом
 - 2) Кипячением в спиртовом растворе щёлочи полученного на предыдущей стадии продукта
 - 3) Последующим бромированием при облучении видимым светом
 - 4) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии солей ртути и серной кислоты
- ☐ e.
 - 1) Бромированием пропана при облучении видимым светом
 - 2) Кипячением в спиртовом растворе щёлочи полученного на предыдущей стадии продукта
 - 3) Последующим электрофильным присоединением брома
 - 4) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии солей ртути и серной кислоты

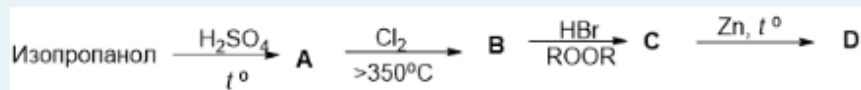
Вопрос **20**
Пока нет
ответа
Балл: 1,5
Отметить
вопрос
Редактировать
вопрос

Установите правильную последовательность превращений синтеза:
Ацетилен → 2-хлор-4-нитробензойная кислота

- ☐ a.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 3) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 4) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 5) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
- ☐ b.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 3) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 4) Электрофильным замещением хлором в присутствии хлорида железа(III)
 - 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
- ☐ c.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 3) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 4) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 5) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
- ☐ d.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 3) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
 - 4) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
- ☐ e.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
 - 3) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 4) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 5) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии

Вопрос **21**
Пока нет
ответа
Балл: 3,0
Отметить
вопрос
Редактировать
вопрос

Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.



- | | | |
|---|-------------|---|
| A | Выберите... | ⇅ |
| B | Выберите... | ⇅ |
| C | Выберите... | ⇅ |
| D | Выберите... | ⇅ |

Вопрос **22**

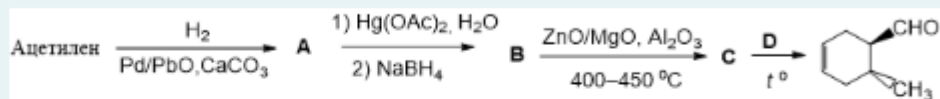
Пока нет
ответа

Балл: 3,0

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...
- C Выберите...
- D Выберите...

Вопрос **23**

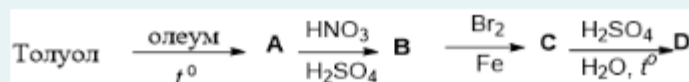
Пока нет
ответа

Балл: 3,0

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...
- C Выберите...
- D Выберите...

Вопрос **24**

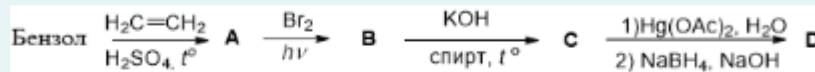
Пока нет
ответа

Балл: 3,0

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...
- C Выберите...
- D Выберите...

Вопрос **25**

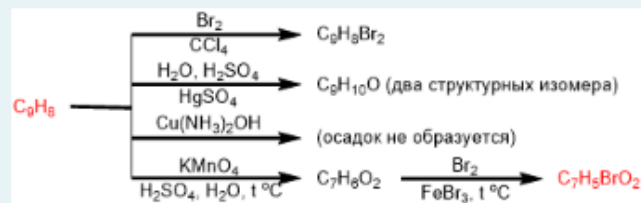
Пока нет
ответа

Балл: 2,5

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Установите строение соединений, выделенных красным цветом и установите соответствие с названием

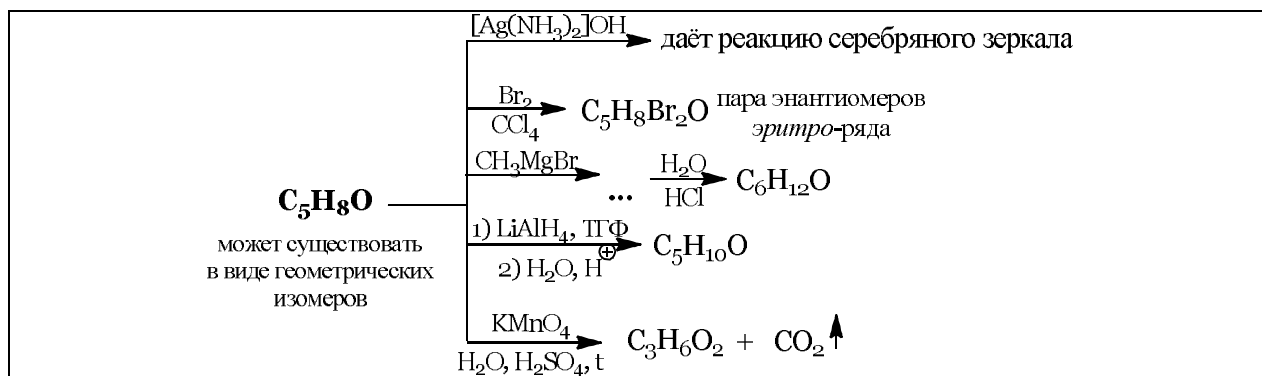


- C₉H₈ Выберите...
- C₇H₅BrO₂ Выберите...

Экзамен по дисциплине «*Органическая химия*» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 4-6 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

«Утверждаю» Зав.кафедрой <u>органической химии</u> (Должность, наименование кафедры) <u>А.Е. Щекотихин</u> (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ						
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева						
	Кафедра органической химии						
	20.03.01 «Техносферная безопасность»						
	Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»						
Органическая химия							
Билет № 0							
I. Напишите уравнения реакций, назовите полученные соединения (14 баллов). Для реакций 1 и 8 укажите стереохимический результат: <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 1. (R)-2-Бромпропановая кислота $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, t^\circ\text{C}]{\text{Na}_2\text{CO}_3}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{HCl}}$... 2. Малоновый эфир $\xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}]{\text{MVK}}$... $\xrightarrow[2) t^\circ\text{C}]{1) \text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$... 3. 2,2-Диметилоксиран $\xrightarrow[\text{H}^+]{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$... 4. Аллиловый спирт $\xrightarrow[\text{DCM}]{\text{PCC}}$... $\xrightarrow{\text{NaHSO}_3}$... 5. Бензальдегид $\xrightarrow[\text{NaOH}_{\text{конц.}}, \text{H}_2\text{O}, t^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}}$... $\xrightarrow[2) \text{H}_2\text{O}, \text{H}^+]{1) \text{BuLi}, \text{ТГФ}}$... 6. Ацетаниlid $\xrightarrow[\text{AcOH}]{\text{Br}_2}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, t^\circ\text{C}]{\text{NaOH}}$... 7. 2-Аминобутановая кислота $\xrightarrow[\text{HCl}_{(\text{газ})}, t^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{OH}}$... </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 8. (S)-3-Хлор-1-бутен $\xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{O}}$... 9. Бензальдегид $\xrightarrow[\text{CH}_3\text{COONa}, t^\circ\text{C}]{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$... 10. n-Крезол $\xrightarrow[2) (\text{CH}_3\text{O})_2\text{SO}_2]{1) \text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}}$... 11. Фенилметилловый эфир $\xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{HI}}$... 12. o-Толуилнитрометан $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}}$... 13. N-Бутилацетамид $\xrightarrow[2) \text{H}_2\text{O}, \text{H}^+]{1) \text{LiAlH}_4, \text{ТГФ}}$... 14. 3,4-Дибромнитробензол $\xrightarrow[\text{CH}_3\text{OH}, t^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{ONa}}$... </td> </tr> </table> II. Приведите механизмы следующих реакций (8 баллов): <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;"> 1. (S)-2-Пентанол $\xrightarrow[\text{пиридин}, t^\circ\text{C}]{\text{SOCl}_2}$... Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию стереоизомеров по R,S-номенклатуре. (1 балл) 2. o-Толуидин $\xrightarrow[3\text{HCl}, o-5^\circ\text{C}]{\text{NaNO}_2}$... </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> (3 балла) (4 балла) </td> </tr> </table> III. Приведите схемы превращений (12 баллов): <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;"> 1. АУЭ и 1,4-дибромбутан $\longrightarrow$ метилциклопентилкетон 2. Бензол $\longrightarrow$ m-фторфенол 3. Бензол и уксусный ангидрид $\longrightarrow$ ацетилсалициловая кислота (аспирин) </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> (5 баллов) (5 баллов) (5 баллов) </td> </tr> </table> IV. Установите строение соединения (2 балла). Напишите все указанные реакции (4 балла):		1. (R)-2-Бромпропановая кислота $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, t^\circ\text{C}]{\text{Na}_2\text{CO}_3}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{HCl}}$... 2. Малоновый эфир $\xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}]{\text{MVK}}$... $\xrightarrow[2) t^\circ\text{C}]{1) \text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$... 3. 2,2-Диметилоксиран $\xrightarrow[\text{H}^+]{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$... 4. Аллиловый спирт $\xrightarrow[\text{DCM}]{\text{PCC}}$... $\xrightarrow{\text{NaHSO}_3}$... 5. Бензальдегид $\xrightarrow[\text{NaOH}_{\text{конц.}}, \text{H}_2\text{O}, t^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}}$... $\xrightarrow[2) \text{H}_2\text{O}, \text{H}^+]{1) \text{BuLi}, \text{ТГФ}}$... 6. Ацетаниlid $\xrightarrow[\text{AcOH}]{\text{Br}_2}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, t^\circ\text{C}]{\text{NaOH}}$... 7. 2-Аминобутановая кислота $\xrightarrow[\text{HCl}_{(\text{газ})}, t^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{OH}}$...	8. (S)-3-Хлор-1-бутен $\xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{O}}$... 9. Бензальдегид $\xrightarrow[\text{CH}_3\text{COONa}, t^\circ\text{C}]{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$... 10. n-Крезол $\xrightarrow[2) (\text{CH}_3\text{O})_2\text{SO}_2]{1) \text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}}$... 11. Фенилметилловый эфир $\xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{HI}}$... 12. o-Толуилнитрометан $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}}$... 13. N-Бутилацетамид $\xrightarrow[2) \text{H}_2\text{O}, \text{H}^+]{1) \text{LiAlH}_4, \text{ТГФ}}$... 14. 3,4-Дибромнитробензол $\xrightarrow[\text{CH}_3\text{OH}, t^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{ONa}}$...	1. (S)-2-Пентанол $\xrightarrow[\text{пиридин}, t^\circ\text{C}]{\text{SOCl}_2}$... Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию стереоизомеров по R,S-номенклатуре. (1 балл) 2. o-Толуидин $\xrightarrow[3\text{HCl}, o-5^\circ\text{C}]{\text{NaNO}_2}$...	(3 балла) (4 балла)	1. АУЭ и 1,4-дибромбутан $\longrightarrow$ метилциклопентилкетон 2. Бензол $\longrightarrow$ m-фторфенол 3. Бензол и уксусный ангидрид $\longrightarrow$ ацетилсалициловая кислота (аспирин)	(5 баллов) (5 баллов) (5 баллов)
1. (R)-2-Бромпропановая кислота $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, t^\circ\text{C}]{\text{Na}_2\text{CO}_3}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{HCl}}$... 2. Малоновый эфир $\xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}]{\text{MVK}}$... $\xrightarrow[2) t^\circ\text{C}]{1) \text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$... 3. 2,2-Диметилоксиран $\xrightarrow[\text{H}^+]{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$... 4. Аллиловый спирт $\xrightarrow[\text{DCM}]{\text{PCC}}$... $\xrightarrow{\text{NaHSO}_3}$... 5. Бензальдегид $\xrightarrow[\text{NaOH}_{\text{конц.}}, \text{H}_2\text{O}, t^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}}$... $\xrightarrow[2) \text{H}_2\text{O}, \text{H}^+]{1) \text{BuLi}, \text{ТГФ}}$... 6. Ацетаниlid $\xrightarrow[\text{AcOH}]{\text{Br}_2}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, t^\circ\text{C}]{\text{NaOH}}$... 7. 2-Аминобутановая кислота $\xrightarrow[\text{HCl}_{(\text{газ})}, t^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{OH}}$...	8. (S)-3-Хлор-1-бутен $\xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{O}}$... 9. Бензальдегид $\xrightarrow[\text{CH}_3\text{COONa}, t^\circ\text{C}]{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$... 10. n-Крезол $\xrightarrow[2) (\text{CH}_3\text{O})_2\text{SO}_2]{1) \text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}}$... 11. Фенилметилловый эфир $\xrightarrow[t^\circ\text{C}]{\text{HI}}$... 12. o-Толуилнитрометан $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}}$... 13. N-Бутилацетамид $\xrightarrow[2) \text{H}_2\text{O}, \text{H}^+]{1) \text{LiAlH}_4, \text{ТГФ}}$... 14. 3,4-Дибромнитробензол $\xrightarrow[\text{CH}_3\text{OH}, t^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{ONa}}$...						
1. (S)-2-Пентанол $\xrightarrow[\text{пиридин}, t^\circ\text{C}]{\text{SOCl}_2}$... Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию стереоизомеров по R,S-номенклатуре. (1 балл) 2. o-Толуидин $\xrightarrow[3\text{HCl}, o-5^\circ\text{C}]{\text{NaNO}_2}$...	(3 балла) (4 балла)						
1. АУЭ и 1,4-дибромбутан $\longrightarrow$ метилциклопентилкетон 2. Бензол $\longrightarrow$ m-фторфенол 3. Бензол и уксусный ангидрид $\longrightarrow$ ацетилсалициловая кислота (аспирин)	(5 баллов) (5 баллов) (5 баллов)						



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	15	8	10	7	40

Билет тестовый формат:

Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (16 б.); блок механизмов-теория (8 б.); схемы синтеза (12 б.); задача на установление строения (4б.).

Вопрос 1
Пока нет ответа
Балл: 1,0
🚩 Отметить вопрос
⚙ Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:

Выберите один ответ:

- ☐ (R)-2-метилбутан-1-ол
- ☐ (R)-2-метилбутан-2-ол
- ☐ (S)-2-метилбутан-1-ол
- ☐ (S)-2-метилбутан-2-ол
- ☐ (R,S)-2-метилбутан-1-ол

Вопрос 2
Пока нет ответа
Балл: 1,0
🚩 Отметить вопрос
⚙ Редактировать вопрос

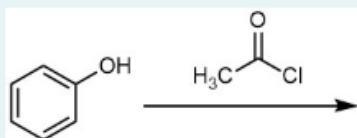
Основной продукт реакции:

Выберите один ответ:

- ☐ 2-фенилпропан-1-ол
- ☐ 2-фенилпропан-2-ол
- ☐ 1-фенилэтан-1-ол
- ☐ (R)-1-фенилэтан-1,2-диол
- ☐ (S)-1-фенилэтан-1,2-диол

Вопрос 3
Пока нет ответа
Балл: 1,0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:

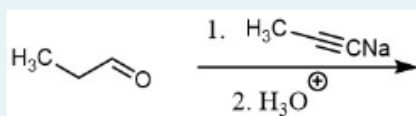


Выберите один ответ:

- ☐ этоксибензол
- ☐ 1-(4-гидроксифенил)этан-1-он
- ☐ фенилацетат
- ☐ этилбензоат
- ☐ 1-(2-гидроксифенил)этан-1-он

Вопрос 4
Пока нет ответа
Балл: 1,0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:

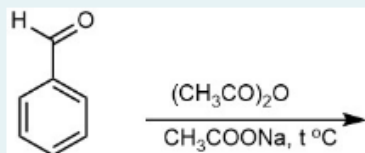


Выберите один ответ:

- ☐ гекс-4-ин-3-ол
- ☐ гекс-4-ен-3-ол
- ☐ гекс-4-ин-3-он
- ☐ гекс-2-ин
- ☐ гекс-4-ен-3-он

Вопрос 5
Пока нет ответа
Балл: 1,0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:

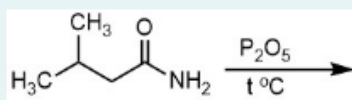


Выберите один ответ:

- ☐ 4-ацетилбензальдегид
- ☐ 3-фенилпропеновая кислота
- ☐ 3-фенилпропеналь
- ☐ 3-фенилпропаналь
- ☐ 2-ацетилбензальдегид

Вопрос 6
Пока нет ответа
Балл: 1,0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 3-метилбутановый ангидрид
- ☐ 3-метилбутановая кислота
- ☐ 3-метилбутаннитрил
- ☐ 4-метилпентаннитрил
- ☐ 3-метилбутан-1-амин

Вопрос **7**

Пока нет
ответа

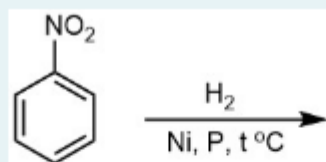
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ анилин
- ☐ 1,2-дифенилгидразин
- ☐ гидрохлорид анилина
- ☐ ,2-дифенилдиазен
- ☐ N-фенилгидроксиламин

Вопрос **8**

Пока нет
ответа

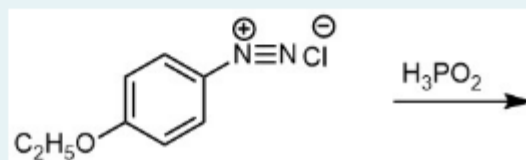
Балл: 1,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- ☐ 1-хлор-4-этоксibenзол
- ☐ 4-этоксифенол
- ☐ 4-этоксанилин
- ☐ этоксибензол
- ☐ 1-(хлорметил)4-этоксibenзол

Вопрос **9**

Пока нет
ответа

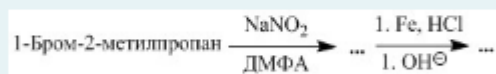
Балл: 2,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 2-Метил-1-нитропропан
- ☐ Изобутан
- ☐ Изобутилнитрит
- ☐ 2-Метилпропанамин
- ☐ 2,2-Диметилэтанамин

Вопрос: **10**

Пока нет
ответа

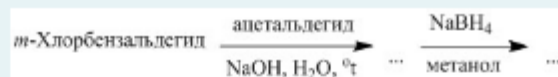
Балл: 2,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 3-(м-Хлорфенил)пропанол
- ☐ 3-(м-Хлорфенил)пропен-2-ол
- ☐ 3-(м-Хлорфенил)пропен-2-аль
- ☐ 3-(м-Хлорфенил)пропаналь
- ☐ 3-(м-Хлорфенил)-3-гидроксипропан-2-аль

Вопрос: **11**

Пока нет
ответа

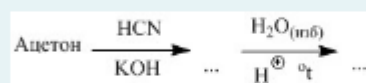
Балл: 2,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Установите структуру веществ каждого превращения:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ 2-Гидроксипропановая кислота
- ☐ 2-Метил-2-гидроксипропановая кислота
- ☐ 2-Метил-2-гидроксипропионитрил
- ☐ 2-Метилпропионитрил
- ☐ 2-Метилпропановая кислота

Вопрос: **12**

Пока нет
ответа

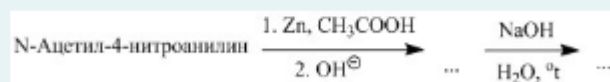
Балл: 2,0

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Установите структуру веществ каждого превращения:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ N-Ацетил-п-аминоанилин
- ☐ п-Нитрофенол
- ☐ п-Аминофенол
- ☐ п-Нитроанилин
- ☐ п-Аминоанилин

Вопрос 13
Пока нет ответа
Балл: 2,0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Выберите все верные утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который не может быть далее превращён в ацеталь, поскольку гидроксид-ион является «плохой» уходящей группой
- ☐ Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который затем легко даёт карбокатион, стабилизированный резонансом, к которому и происходит присоединение второго моля спирта
- ☐ В данной реакции действием катализатора активирован нуклеофил
- ☐ Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который не может быть далее превращён в ацеталь, поскольку отсутствует подвижный протон, который мог бы быть отщеплён гидроксид-ионом
- ☐ Скоростью лимитирующей стадией является присоединение этюксид-иона к карбонильной группе субстрата
- ☐ В данной реакции действием катализатора активирован атом углерода карбонильной группы

Вопрос 14
Пока нет ответа
Балл: 4,0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. $\left[\text{R}-\text{C} \equiv \text{N} \right] \xrightarrow{+} \text{R}-\text{C}^{\oplus} \equiv \text{N} \longleftrightarrow \text{R}-\text{C} \equiv \text{N}^{\oplus} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{R}-\text{C}^{\oplus}(\text{OH})-\text{NH}_2 \xrightarrow{-\text{H}^+} \text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$
- ☐ b. $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \equiv \text{N} \xrightarrow{+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus} \equiv \text{N} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus}(\text{OH})-\text{NH}_2 \xrightarrow{-\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$
- ☐ c. $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \equiv \text{N} \xrightarrow{+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus} \equiv \text{N} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus}(\text{OH})-\text{NH}_2 \xrightarrow{-\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$
- ☐ d. $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \equiv \text{N} \xrightarrow{+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus} \equiv \text{N} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus}(\text{OH})-\text{NH}_2 \xrightarrow{-\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$
- ☐ e. $\left[\text{H}_3\text{C}-\text{C} \equiv \text{N} \right] \xrightarrow{+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus} \equiv \text{N} \longleftrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{C} \equiv \text{N}^{\oplus} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus}(\text{OH})-\text{NH}_2 \xrightarrow{-\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$
- ☐ f. $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \equiv \text{N} \xrightarrow{+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus} \equiv \text{N} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus}(\text{OH})-\text{NH}_2 \xrightarrow{-\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$
- ☐ g. $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \equiv \text{N} \xrightarrow{+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus} \equiv \text{N} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus}(\text{OH})-\text{NH}_2 \xrightarrow{-\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$
- ☐ h. $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \equiv \text{N} \xrightarrow{+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus} \equiv \text{N} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{\oplus}(\text{OH})-\text{NH}_2 \xrightarrow{-\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$

Вопрос 15
Пока нет ответа
Балл: 2,0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие между реакцией и предполагаемым механизмом её протекания

4-Метилфенол + водный раствор брома

Выберите...

4-Пропилбензольдиазоний хлорид + N,N-диметиланилин

Выберите...

Бензилбромид + этанол

Выберите...

Бензальдегид + анилин

Выберите...

2-Бромбутан + водный раствор гидроксида калия

Выберите...

Вопрос 16
Пока нет ответа
Балл: 3,0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Укажите правильную последовательность стадий, позволяющую осуществить указанное превращение наиболее рациональным способом

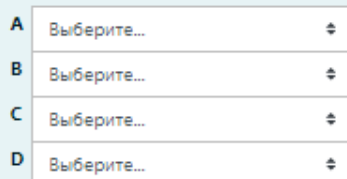
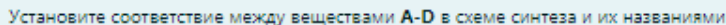


Выберите один ответ:

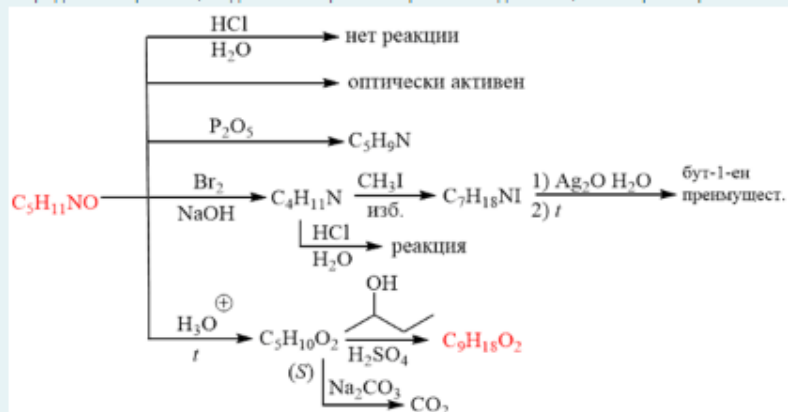
- восстановлением исходного соединения водородом на никеле Ренея
- ацилированием полученного на предыдущей стадии соединения уксусным ангидридом в пиридине
- восстановлением полученного на предыдущей стадии соединения водородом на никеле Ренея
- окислением полученного на предыдущей стадии соединения перманганатом калия в кислых условиях при нагревании
- окислением исходного соединения перманганатом калия в кислых условиях при нагревании
- восстановлением полученного на предыдущей стадии соединения водородом на никеле Ренея
- взаимодействием полученного на предыдущей стадии соединения с нитритом натрия в 3-х эквивалентах соляной кислоты при 0°C
- взаимодействием полученного на предыдущей стадии соединения с цианидом меди (I)
- восстановлением исходного соединения водородом на никеле Ренея
- окислением полученного на предыдущей стадии соединения перманганатом калия в кислых условиях при нагревании
- взаимодействием полученного на предыдущей стадии соединения с нитритом натрия в 3-х эквивалентах соляной кислоты при 0°C
- кислотный гидролиз полученного на предыдущей стадии соединения в присутствии серной кислоты полученного при нагревании
- восстановлением исходного соединения избытком железа в соляной кислоте на первой стадии с последующим взаимодействием с водным раствором гидроксида натрия
- взаимодействием полученного на предыдущей стадии соединения с 2-мя эквивалентами нитрита натрия с 6-ти эквивалентах соляной кислоты при 0°C
- взаимодействием полученного на предыдущей стадии соединения с цианидом меди (I)
- кислотный гидролиз полученного на предыдущей стадии соединения при нагревании

Вопрос: 20
Пока нет ответа
Балл: 4,0
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие между веществами **A-D** в схеме синтеза и их названиями



Определите строение, выделенных красным цветом соединений, и выберите правильный ответ с их названиями.



Выберите один ответ:

- ☐ (R)-3-метилбутанамид; (S)-трет-бутил-3-метилбутаноат
- ☐ (R)- N-метилбутанамид; (S)-изобутилпентаноат
- ☐ (S)-2-метилбутанамид; (S)-втор-бутил-2-метилбутаноат
- ☐ (S)-пентанамид; (R)-втор-бутилпентаноат

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. 1. 368 с
2. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. II. 517 с
3. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. III. 388 с.
4. Органическая химия. Задания для подготовки к контрольным работам/ А. М. Борунов, Л. С. Красавина, Н. Я. Подхалюзина, А. Е. Щекотихин. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. 88 с.
5. Органическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб. пособие/ Н. А. Пожарская, И. В. Иванов, Л. С. Красавина, А. Е. Щекотихин. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. 132 с.
6. Органическая химия. Сборник примеров и задач: учеб. пособие/ И. В. Иванов, Н. А. Пожарская, М. В. Бермешев, А. Е. Щекотихин. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 92 с.

Б. Дополнительная литература

1. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Академкнига, 2004. Т. 1. 727 с.
2. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Академкнига, 2004. Т.2. 582 с.
3. Буянов В.Н., Манакова И.В., Таршиц Д.Л. Органическая химия: задания для подготовки к контрольным работам: Учебное пособие / М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. - 299 с.
4. Органическая химия. Задания для подготовки к контрольным работам. РХТУ им. Д.И. Менделеева. М.; 2017-2018. 87 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Научно-технические журналы:
- Журнал «Известия АН. Серия химическая» ISSN 0002-3353
- Журнал «Mendeleev Communications» ISSN 0959-9436
- Журнал «Журнал органической химии» ISSN 0514-7492

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

[http:// www.elibrary.ru.ru](http://www.elibrary.ru.ru)

[http:// www.sciencedirect.com.ru](http://www.sciencedirect.com.ru)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

– Для реализации данного курса подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 371+); размещены на странице курса кафедры в системе управления курсами Moodle: <https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=10994>

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 30, (общее число слайдов – 537);

– банк тестовых заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 1000);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Органическая химия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная доской с мелом или маркером и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических (семинарских) занятий, оборудованная доской с мелом или маркером; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты шариковых моделей для демонстрации пространственного строения органических веществ.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры с выходом в интернет, принтеры, сканеры, копировальные аппараты.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

— Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса и к практическим занятиям по дисциплине размещены на странице курса кафедры в системе управления курсами Moodle: <https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=10994>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Calculate Linux Desktop	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
2.	LibreOffice	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
3.	ABBYY FineReader	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
4.	7-Zip	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
5.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
6.	VLC Media Player	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
7.	Discord	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
8.	Autodesk AutoCAD	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
9.	IntelliJ IDEA	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
10.	FreeCAD	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
11.	SMath Studio	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
12.	Corel Academic Site Standard	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Лицензия для активации на рабочих станциях, покрывает все рабочие места в университете	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
13.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	500 лицензий	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
14.	GIMP	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
15.	OBS (Open Broadcaster Software) Studio	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Теория химического строения и насыщенные углеводороды (УВ)	<i>Знает:</i> – теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений ... <i>Умеет:</i> – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений <i>Владеет:</i> – основами номенклатуры и классификации органических соединений – основными теоретическими представлениями в органической химии	Оценка за самостоятельную работу №1 (2 семестр) Оценка за самостоятельную работу №2 (2 семестр) Оценка за зачёт с оценкой (2 семестр)
Раздел 2. Ненасыщенные углеводороды	<i>Знает:</i> – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений – основные механизмы протекания органических реакций <i>Умеет:</i> – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений ... <i>Владеет:</i> – навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр) Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) Оценка за зачёт с оценкой (2 семестр)
Раздел 3. Ароматические соединения	<i>Знает:</i> – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений основные механизмы протекания органических реакций <i>Умеет:</i> – применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений – составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения <i>Владеет:</i> – навыками обоснования	Оценка за контрольную работу №3 (2 семестр) Оценка за зачёт с оценкой (2 семестр)

	рациональных способов получения органических веществ	
Раздел 4. Галогенопроизводные. Спирты, фенолы, простые эфиры	<i>Знает:</i> – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений – основные механизмы протекания органических реакций <i>Умеет:</i> – применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений – составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения <i>Владеет:</i> – навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ	Оценка за самостоятельную работу №3 (3 семестр) Оценка за контрольную работу №1 (3 семестр) Оценка за экзамен (3 семестр)
Раздел 5. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их производные	<i>Знает:</i> – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений основные механизмы протекания органических реакций <i>Умеет:</i> – применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений – составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения <i>Владеет:</i> навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ	Оценка за контрольную работу №5 (3 семестр) Оценка за экзамен (3 семестр)

Раздел 6. Азотсодержащие и соединения	<i>Знает:</i> – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений основные механизмы протекания органических реакций <i>Умеет:</i> – применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений – составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения <i>Владеет:</i> навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ	Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр) Оценка за экзамен (3 семестр)
---	---	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Органическая химия»**

**основной образовательной программы
20.03.01 «Техносферная безопасность»**

«Основная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.