



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

Направление подготовки (специальность)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы
Химия и биология

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии
15.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Химии, канд. техн. наук  О.А. Мишурина

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. хим. наук  В.А. Дозоров

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Органический синтез» является формирование целостного научного мировоззрения на основе изучения теоретических основ органической химии, а также получения ими конкретных знаний, необходимых для профессиональной подготовки: закономерностей протекания процессов, важнейших свойств органических соединений, основных методов их синтеза, практического применения методов теоретического и экспериментального исследования в химических системах

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Органический синтез входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Органическая химия

Общая и неорганическая химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Химия высокомолекулярных соединений

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Химические технологии

Производственная - педагогическая практика по химии

Решение задач повышенной сложности школьного курса химии

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Органический синтез» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 64,1 акад. часов;
- аудиторная – 64 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 43,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Цели и тенденции развития органического синтеза	4		6/4И		18	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование).	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.2 Сырье и продукты основного органического синтеза			14			- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 1. устный опрос (собеседование). Домашнее задание № 1.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.3 Планирование направленного синтеза			6/2И		7	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 2. устный опрос (собеседование). Домашнее задание № 2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.4 Методы и приемы органического синтеза				16/4И			- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторных работ № 3,4. устный опрос (собеседование). Домашнее задание № 3.

1.5 Синтезы органических веществ			22/6И		18,9	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторных работ № 5,6,7,8,9,10 устный опрос (собеседование). Домашнее задание № 4.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу			64/16И		43,9			
Итого за семестр			64/16И		43,9		зао	
Итого по дисциплине			64/16И		43,9		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Органический синтез» применяется традиционная информационно-коммуникационные образовательные технологии.

На лабораторных практикумах выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. Проведение лабораторных работ необходимо предварять инструктажем по правилам безопасной работы в химической лаборатории. Основным условием допуска студентов к лабораторной работе является их обязательная подготовка к ней с составлением теоретического введения. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Кроме того, целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения (парную работу) трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара; совмещая ее с технологией модульного обучения. Выполнив эксперимент, студенты формулируют обобщенные выводы по серии опытов, используя приемы аналогии и сравнения.

Самостоятельная работа студентов является одним из наиболее эффективных средств развития потребности к будущему самообразованию. Самостоятельная работа студентов включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, подготовка к практикуму, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, написание рефератов. подготовка к защите лабораторных работ, зачетам, итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студентов должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному и заключительному контролю.

При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Твердохлебов, В.П. Органическая химия: учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1032163> (дата обращения: 14.02.2021). - Текст : электронный.

2. Превращения органических веществ : учебное пособие / Л. В. Чупрова, Х. Я. Гиревая, Н. Л. Медяник, Т. М. Куликова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 147 с. : схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=51.pdf&show=dcatalogues/1/1115810/51.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN

б) Дополнительная литература:

1. Травень, В.Ф. Практикум по органической химии : учебное пособие / В.Ф. Травень, А.Е. Щекотихин. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 595 с. — ISBN 978-5-00101-510-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94137> (дата обращения: 14.02.2021).

2. Гиревая, Х. Я. Практическое руководство по органической химии : учебное пособие / Х. Я. Гиревая, Н. Л. Калугина, И. А. Варламова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=12.pdf&show=dcatalogues/1/1130377/12.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Высокомолекулярные соединения и полимеры на их основе : учебное пособие / Л. А. Бодьян, И. А. Варламова, Х. Я. Гиревая, Н. Л. Калугина ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2016. - 121 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1237.pdf&show=dcatalogues/1/1122497/1237.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

4. Травень, В.Ф. Задачи по органической химии : учебное пособие / В.Ф. Травень, А.Ю. Сухоруков, Н.А. Пожарская. — Москва : Лаборатория знаний, 2016. — 267 с. — ISBN 978-5-00101-435-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90243> (дата обращения: 14.02.2021).

5. Юровская, М.А. Основы органической химии : учебное пособие / М.А. Юровская, А.В. Куркин. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 239 с. — ISBN 978-5-9963-2629-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66365> (дата обращения: 14.02.2021).

6. Практикум по органической химии : учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 571 с. — ISBN 978-5-9963-2615-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/84123> (дата обращения: 14.02.2021).

7. Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции учебное пособие / И.В. Боровлев. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 362 с. — ISBN 978-5-9963-2936-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70742> (дата обращения: 14.02.2021):

8. Куликова, Т. М. Органическая химия : учебное пособие. Ч. 2 / Т. М. Куликова, Х. Я. Гиревая, Л. В. Чупрова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3536.pdf&show=dcatalogues/1/1514964/3536.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

9. Органическая химия : учебное пособие / Т. М. Куликова, Х. Я. Гиревая, Л. В. Чупрова, Э. Р. Муллина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3537.pdf&show=dcatalogues/1/1514974/3537.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Практикум по органической химии : учебное пособие / Х. Я. Гиревая, Н. Л. Калугина, И. А. Варламова, Л. А. Бодьян ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 63 с. : ил., табл., схемы. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3462.pdf&show=dcatalogues/1/1514269/3462.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Практикум по органической химии : учебное пособие / Л. В. Чупрова, О. В. Ершова, О. В. Коляда и др.; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2364.pdf&show=dcatalogues/1/1130016/2364.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки студентами отчетов по лабораторным занятиям и выполнения домашних заданий.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает прохождение вариативных практических заданий по каждому разделу дисциплины, ответы на которые требуют глубокого понимания изученного материала. Максимальное количество баллов в каждой теме курса – 10.

Тематика лабораторных занятий

Тема 1.2. Состав сырья и продуктов основного органического синтеза

Лабораторная работа № 1 «Исследование элементарного состава сырья и продуктов основного органического синтеза»

Тема 1.3. Планирование направленного синтеза

Лабораторная работа № 2 «Получение бромэтана»

Тема 1.4. Методы и приемы органического синтеза

Лабораторная работа № 3 «Методы выделения и концентрирования органических соединений»

Лабораторная работа № 4 «Выделение и концентрирование органических веществ методом экстракции»

Тема 1.5. Синтезы органических веществ

Лабораторная работа № 5 «Получение α -нитронафталина»

Лабораторная работа № 6 «Получение нитрофенолов»

Лабораторная работа № 7 «Получение гелиантина»

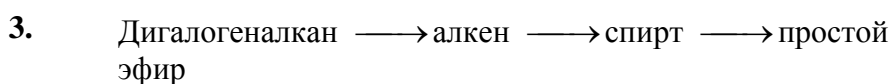
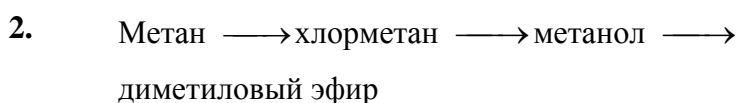
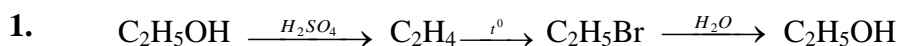
Лабораторная работа № 8 «Получение ацетилсалициловой кислоты»

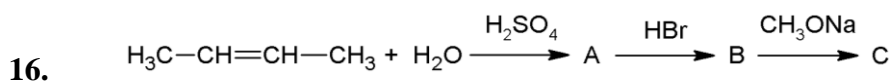
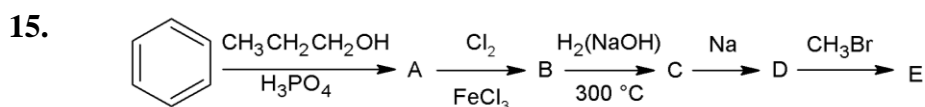
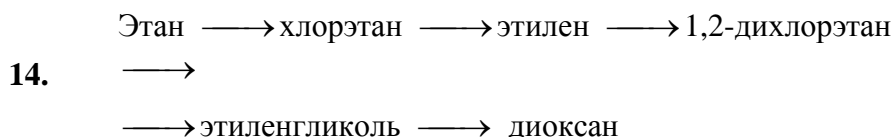
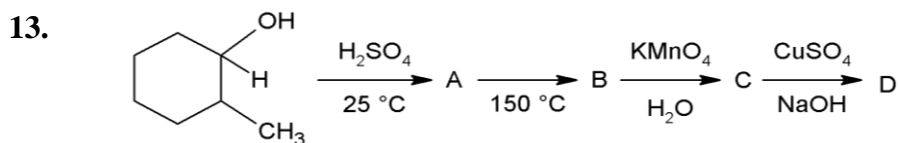
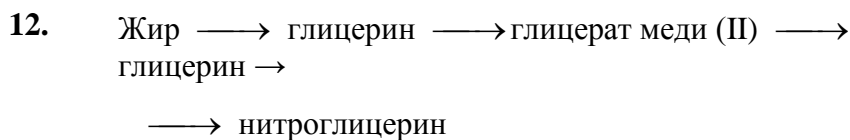
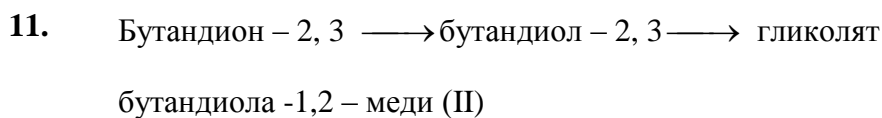
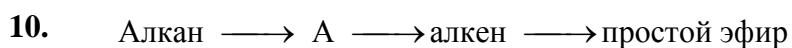
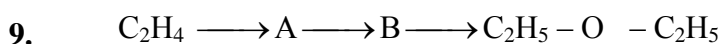
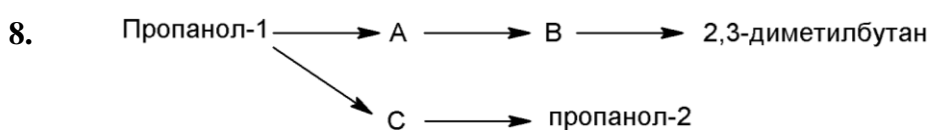
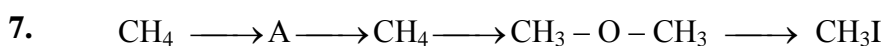
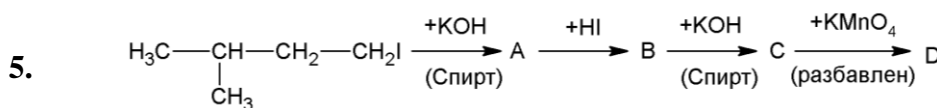
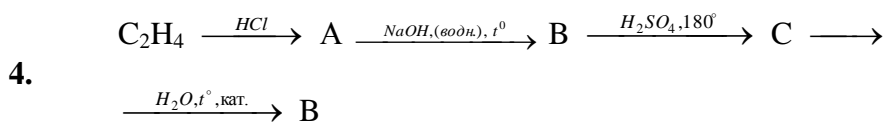
Лабораторная работа № 9 «Получение уксусно-этилового эфира»

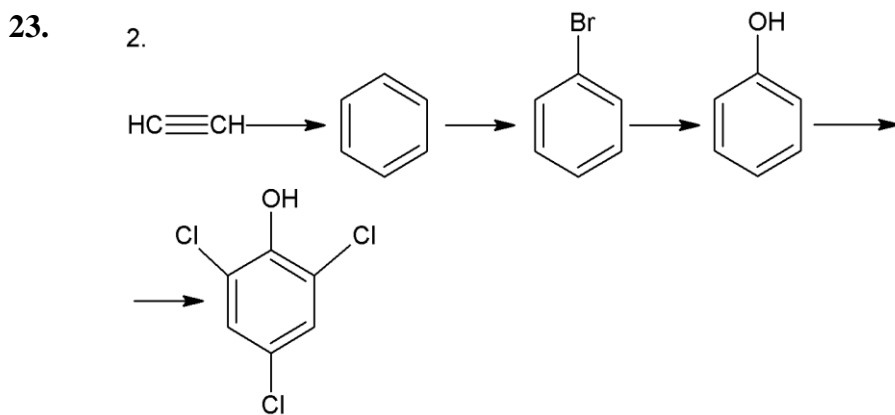
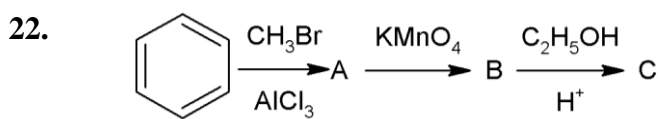
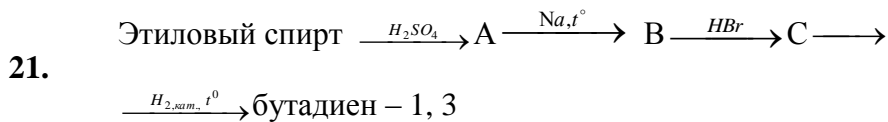
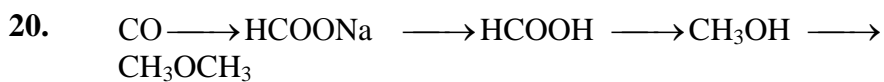
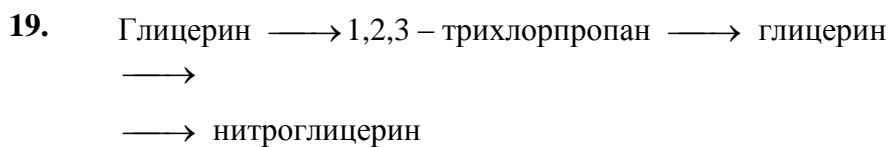
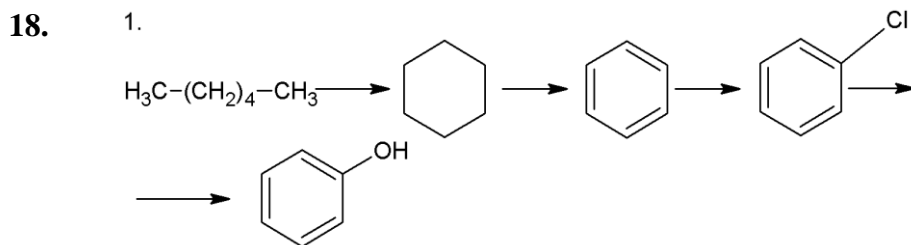
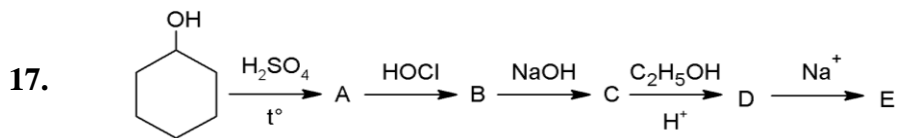
Лабораторная работа № 10 «Получение щавелевой кислоты»

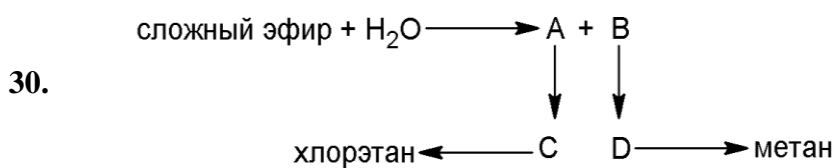
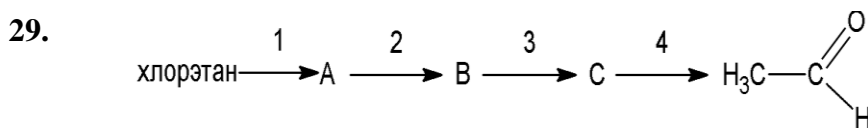
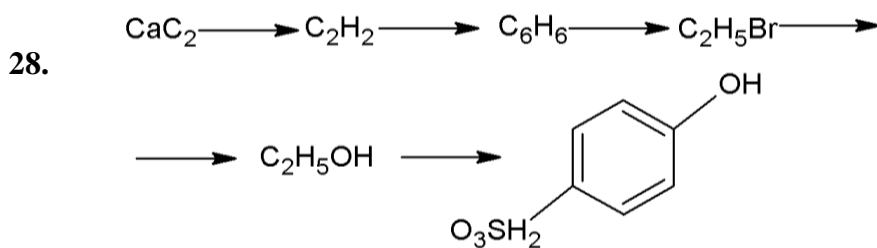
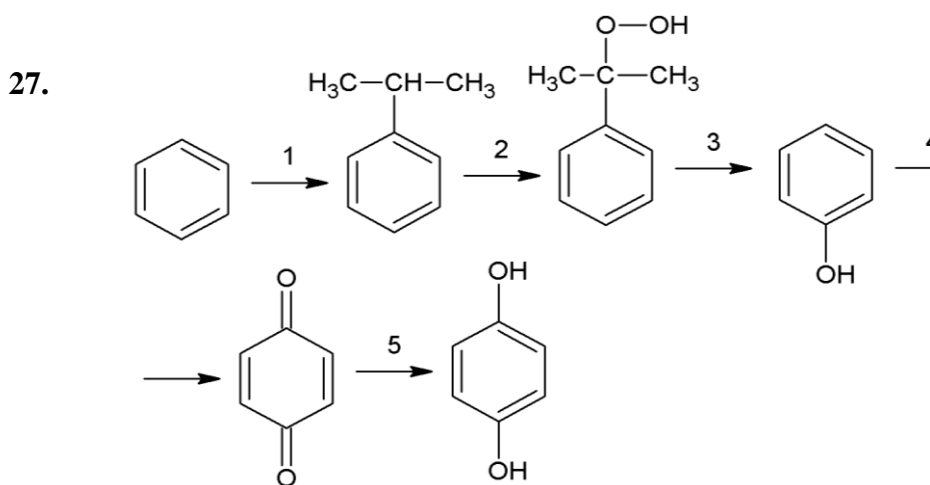
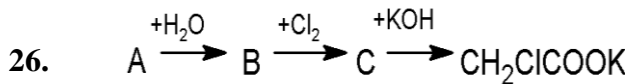
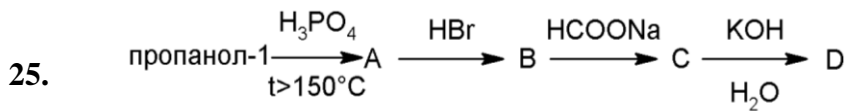
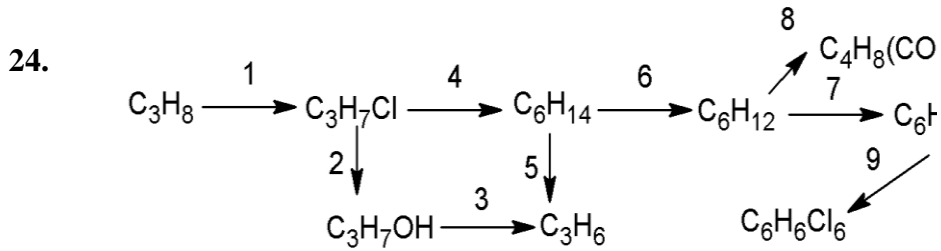
Варианты практических заданий для текущего контроля

Задание: Написать уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить превращения. Указать условия протекания реакций. В уравнениях использовать структурные формулы органических веществ.









Контрольные вопросы по темам

Тема 1.1 «Цели и тенденции развития органического синтеза»

1. История развития основного органического синтеза.
2. Тенденции развития: создание новых технологических процессов, переход к прямым методам синтеза, повышение селективности процессов, сокращение числа стадий производства.
3. Препаративный синтез.

Тема 1.2 «Сырье и продукты основного органического синтеза»

1. Природное сырье и полупродукты, используемые в синтезах.
2. Выбор процессов переработки сырья и их особенности: многовариантность, многостадийность, использование совмещенных процессов.
3. Продукты основного и тонкого органического синтеза, их характеристика и эффективность методов получения.

Тема 1.3 «Планирование направленного синтеза»

1. Виды планирования: ретросинтетическое и синтетическое.
2. Понятие о синтонах, синтетическом эквиваленте, трансформации расчленения т трансформации функциональной группы.
3. Ретросинтетический и ассоциативный анализ.

Тема 1.4 «Методы и приемы органического синтеза»

1. Варианты синтезов.
2. Удлинение углеродной цепи при синтезе.
3. Уменьшение длины углеродной цепи.
4. Введение функциональных и защитных групп.
5. Стереохимические аспекты синтеза.

Тема 1.5 «Синтезы органических веществ»

1. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения.
2. Типы реакций нуклеофильного замещения.
3. Примеры нуклеофильных реагентов и субстратов.
4. Механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения.
5. Механизм бимолекулярного нуклеофильного замещения.
6. Факторы, влияющие на механизм и скорость реакций.
7. Нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах.
8. Нуклеофильное замещение, гидроксильной группы в спиртах
9. Нуклеофильное замещение у карбонильного атома углерода.
10. Реакции этерификации, ацилирования спиртов, фенолов и аминов.
11. Электрофильное замещение в ароматическом ядре: нитрование, сульфирование, галогенезирование, алкилирование, ацилирование.
12. Механизм реакций электрофильного замещения
13. Правила ориентации, согласованная и несогласованная ориентация заместителей.
14. Предельные структуры σ -комплексов при орто-, мета-, пара- замещении в молекулах алкилбензолов, анилина, фенолов, нитробензола и др.
15. Промышленное значение реакции замещения в ароматическом ряду.
16. Альдольная и кротоновая конденсация альдегидов и кетонов.
17. Связь между структурой карбонильных соединений и реакционной способностью.
18. Механизм реакций конденсаций.
19. Конденсация альдегидов и кетонов с соединениями алифатического и ароматического рядов, имеющих подвижные атомы водорода.
20. Реакции конденсации сложных эфиров, бензоиновая конденсация альдегидов.

21. Структура диазосоединений, формы диазосоединений в зависимости от реакции среды (соли диазония, гидроксиды арилдиазония, диазогидраты и диазотаты) и их характеристика.

22. Реакция диазотирования.

23. Реакции диазосоединений с выделением азота и без выделения азота.

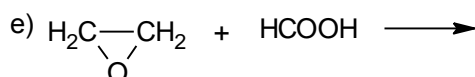
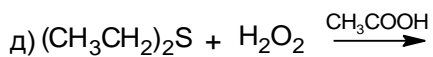
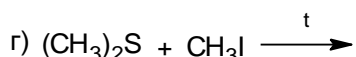
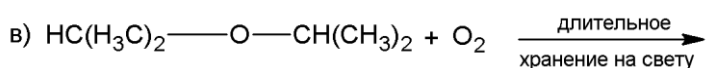
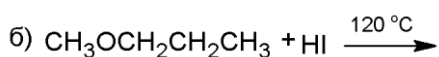
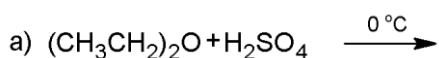
24. Окисление соединений по кратным углерод-углеродным связям: окисление алкенов без расщепления углеродного скелета и с разрывом кратной связи, реакции озонирования.

25. Окисление спиртов, карбонильных соединений, ароматических соединений, окисляющие агенты, механизмы реакций.

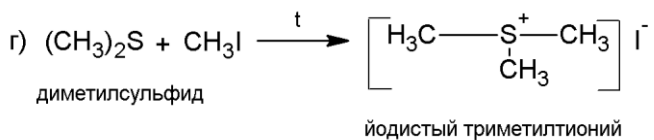
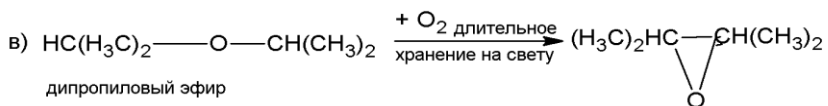
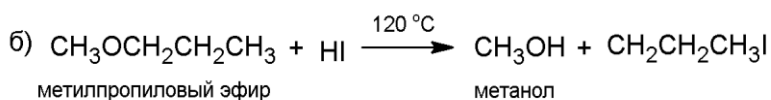
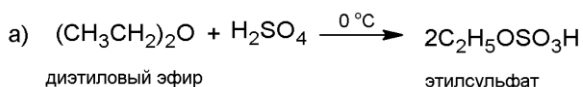
26. Восстановление соединений по кратным связям, восстановление спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, азотосодержащих органических соединений.

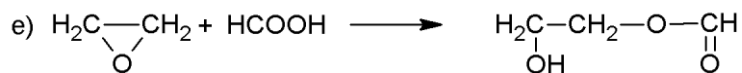
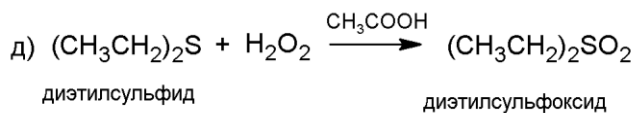
Варианты домашних заданий для самостоятельной работы студентов Домашнее задание № 1

Пример 1. Закончите уравнения реакций. Назовите исходные вещества и продукты:

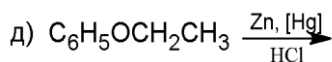
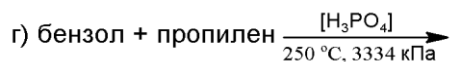
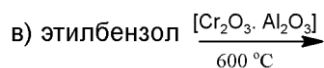
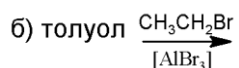
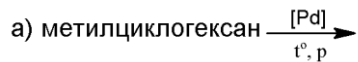


Решение:

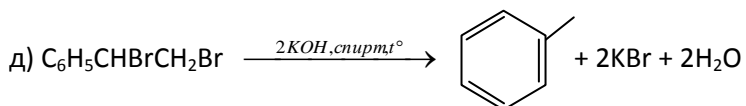
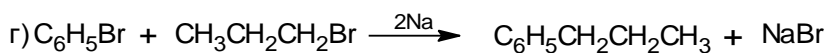
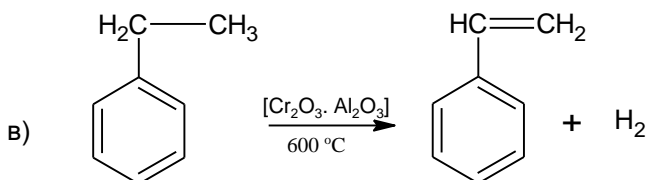
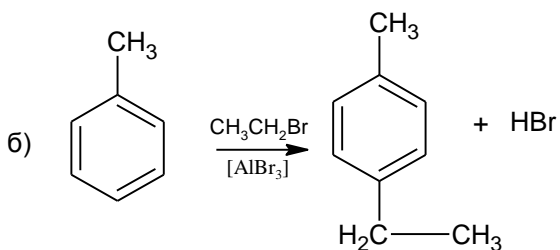
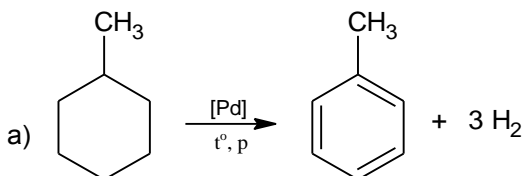




Пример 2. Допишите уравнения следующих реакций:



Решение:

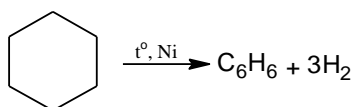
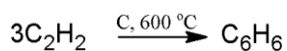
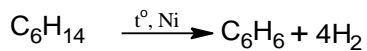


$\text{C}\equiv\text{CH}$

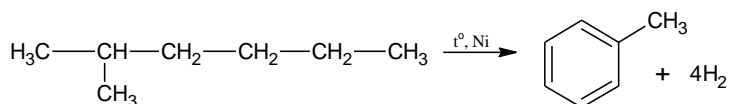
Пример 3. Приведите промышленные методы получения углеводородов: а) бензола б) толуола в) этилбензола г) кумола (изопропилбензола) д) стирола

Решение:

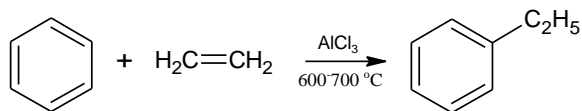
а) получение бензола



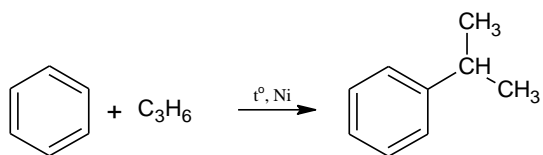
б) получение толуола



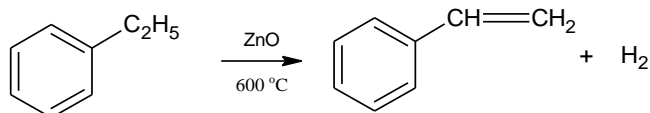
в) получение этилбензола



г) получение кумола

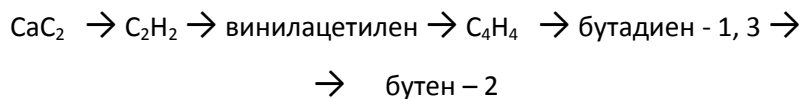


д) получение стирола

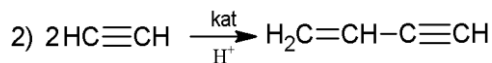


Домашнее задание №2

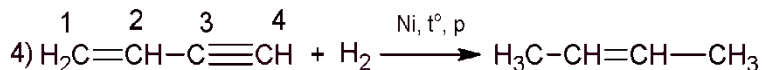
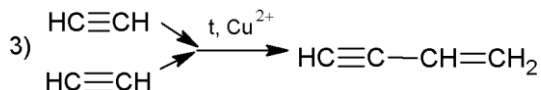
Пример 1.



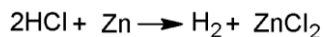
Решение:



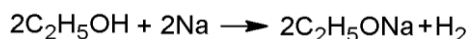
Условие: подкисленный раствор со смесью хлорида меди (I) и хлорида аммония.



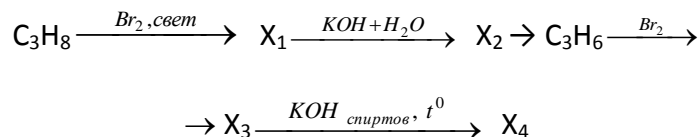
Условие: используют водород, образующийся в момент выделения, например, при взаимодействии соляной кислоты с цинком:



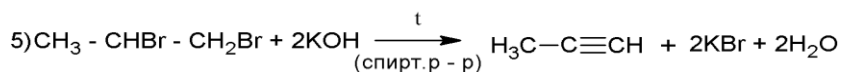
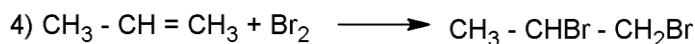
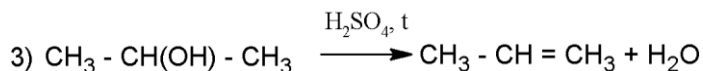
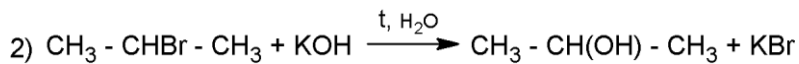
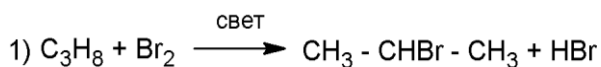
или этилового спирта с натрием:



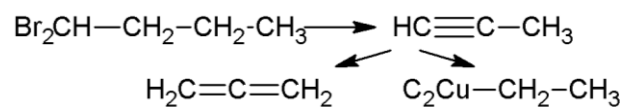
Пример 2.



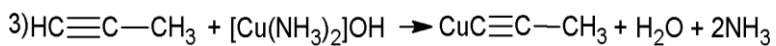
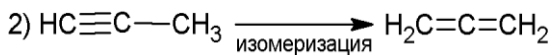
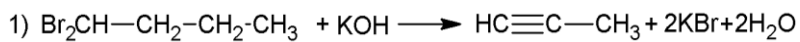
Решение:



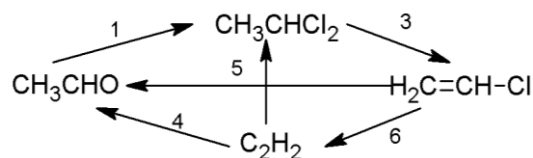
Пример 3.



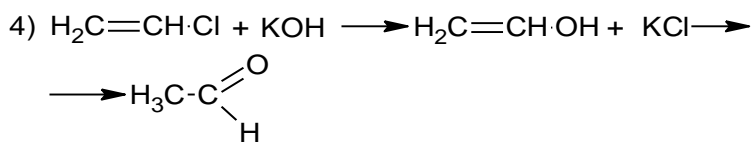
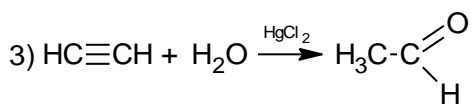
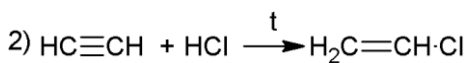
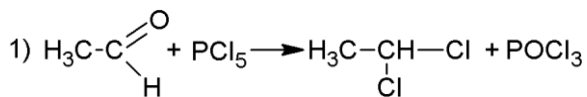
Решение:



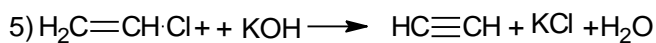
Пример 4.

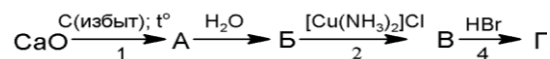
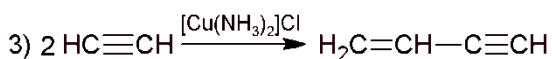
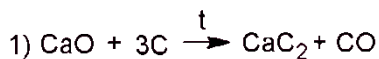


Решение:

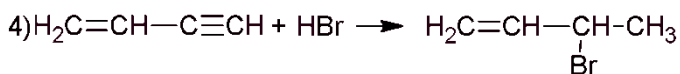


Происходит кетоенольная таутомерия по правилу Эльтекова: непредельный спирт изомеризуется в альдегид или кетон.



Пример 5.**Решение:**

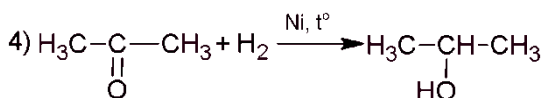
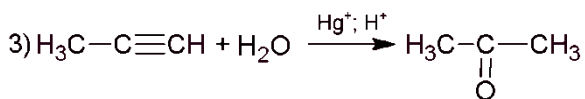
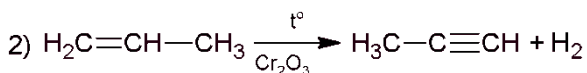
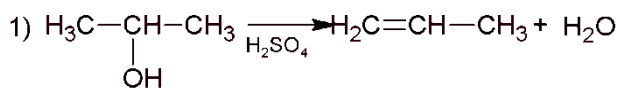
Хлорид диамминмеди (I) выполняет в данной реакции роль катализатора, который можно записать как $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$.

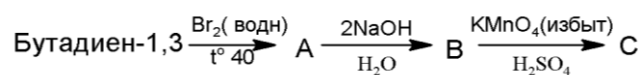
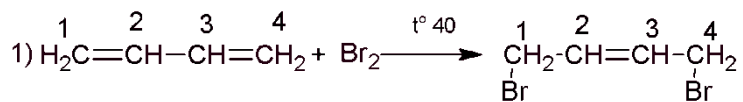


Возможно и другое решение уравнений 3 и 4, когда хлорид диамминмеди (I) будет выполнять роль исходного вещества:

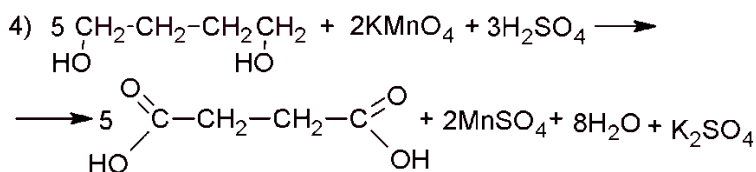
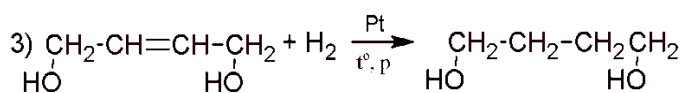
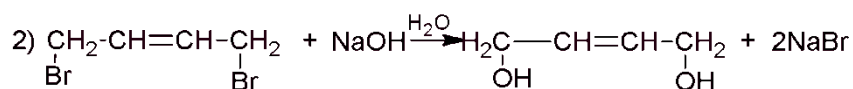
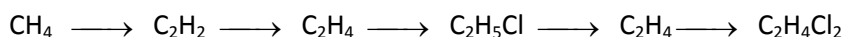
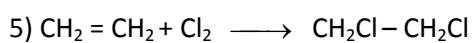
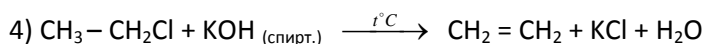
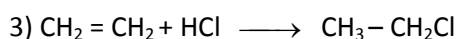
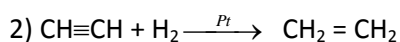
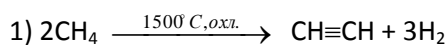
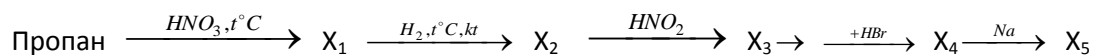


Ацетилениды меди и серебра как соли очень слабых органических кислот легко разлагаются под действием сильных минеральных кислот с выделением исходного алкина.

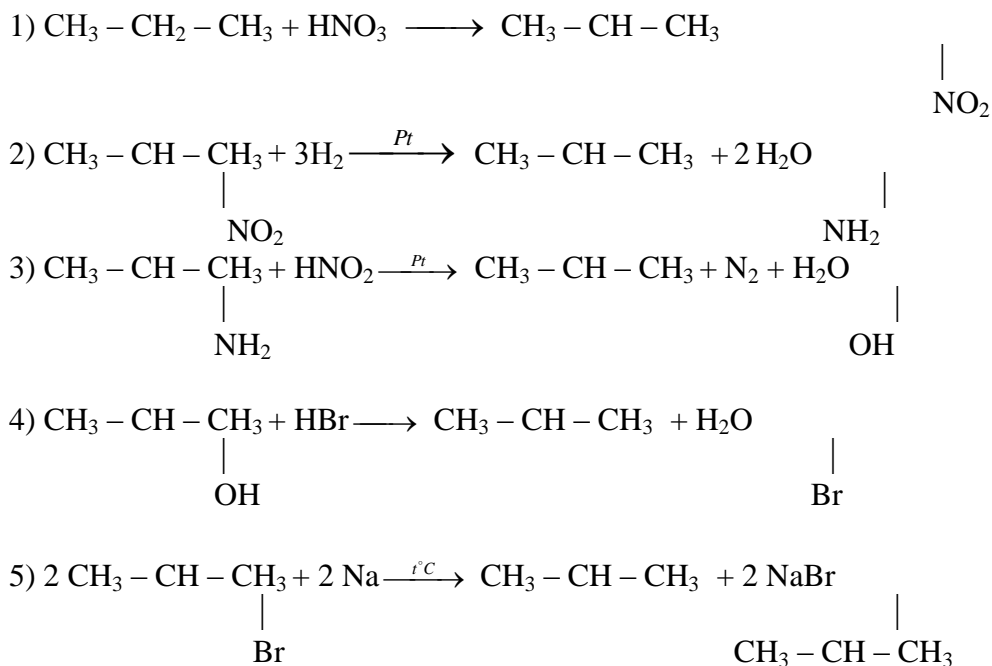
Пример 7.**Решение:**

Пример 8.**Решение:**

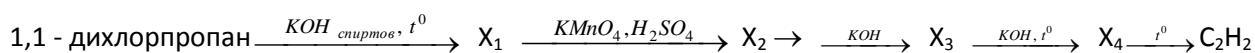
Алкадиен ведет себя в этих условиях как сопряженная система и в реакции образуется продукт 1,4 – присоединения; если температура будет 80°C, то продуктом присоединения брома будет 1,2-дибромгалогенпроизводное.

**Пример 9.****Решение:****Пример 10.**

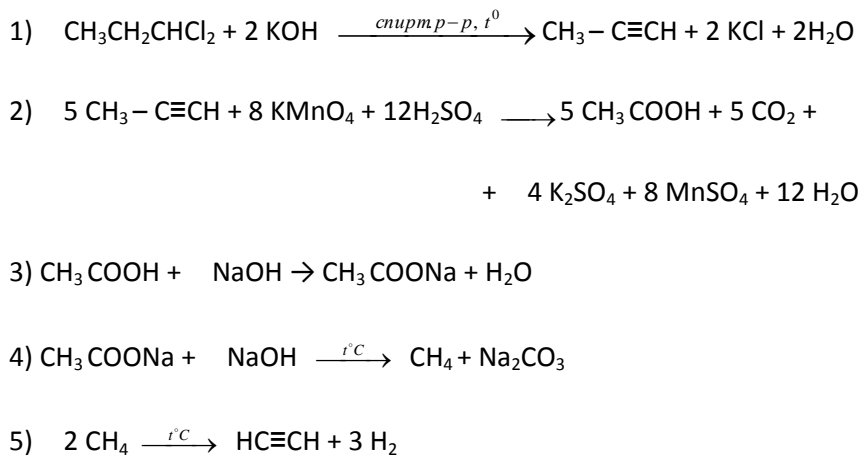
Решение:



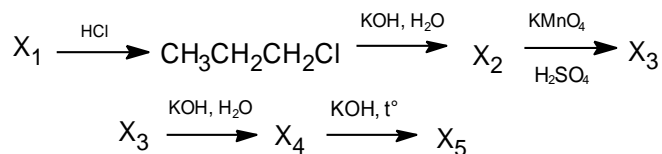
Пример 11.



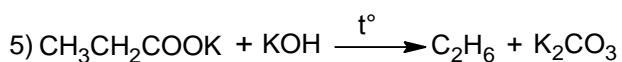
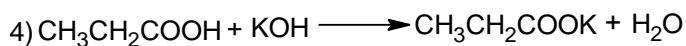
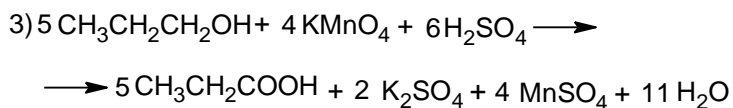
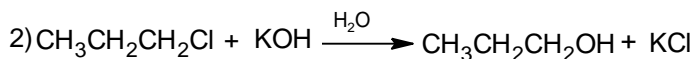
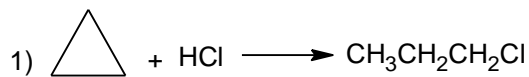
Решение:



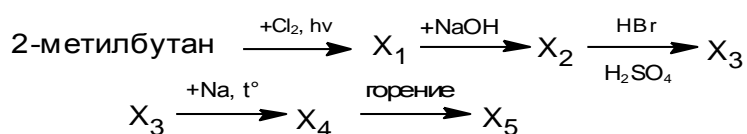
Пример 12.



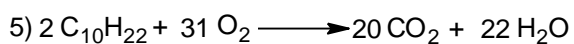
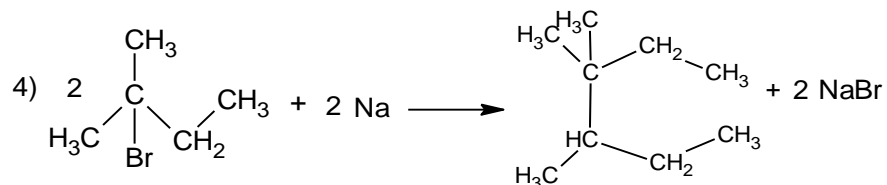
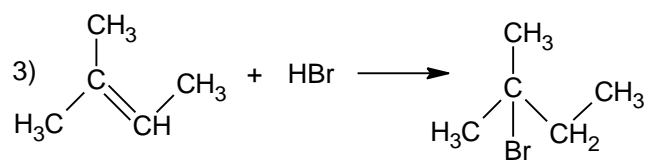
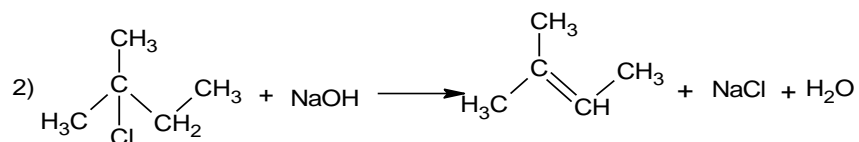
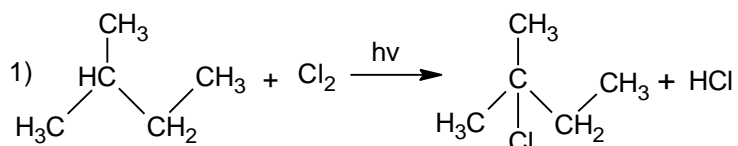
Решение:



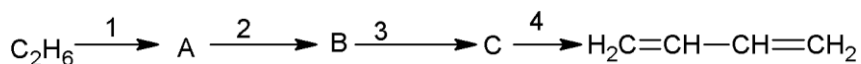
Пример 13.



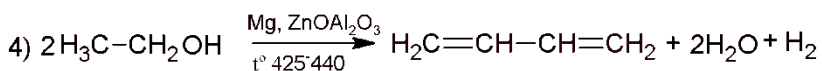
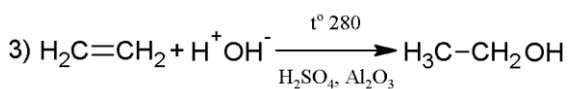
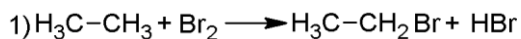
Решение:



Пример 14.

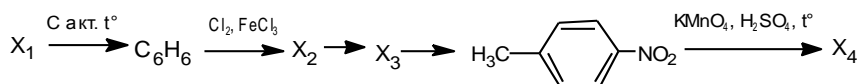


Решение:

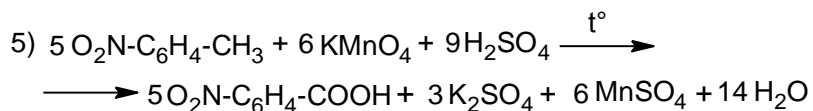
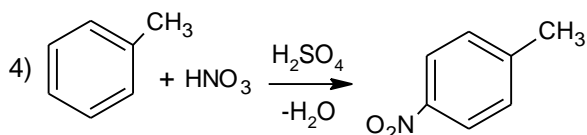
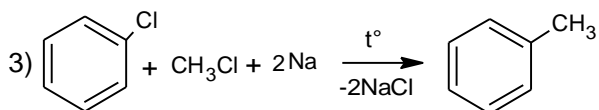
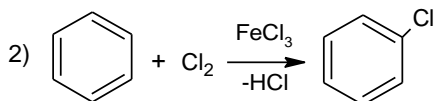
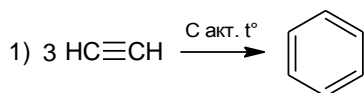


Домашнее задание №3

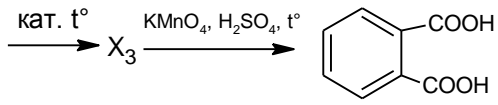
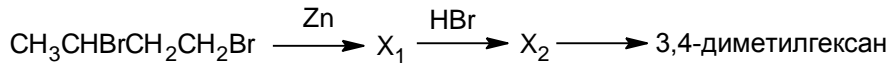
Пример 1.



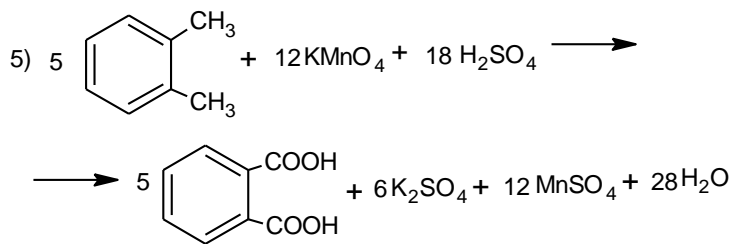
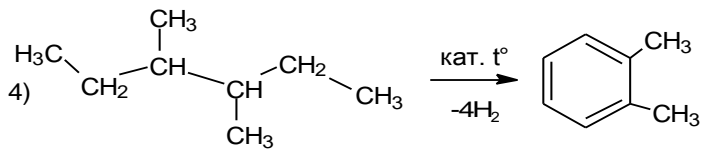
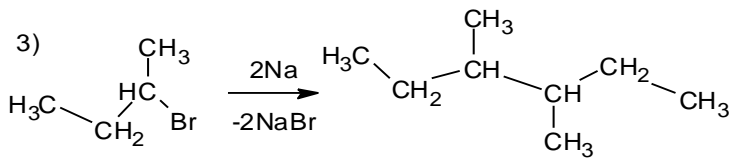
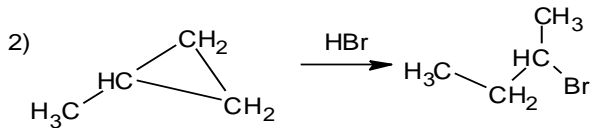
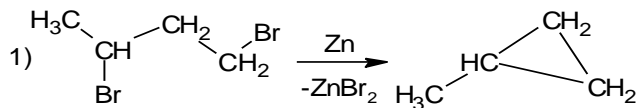
Решение:



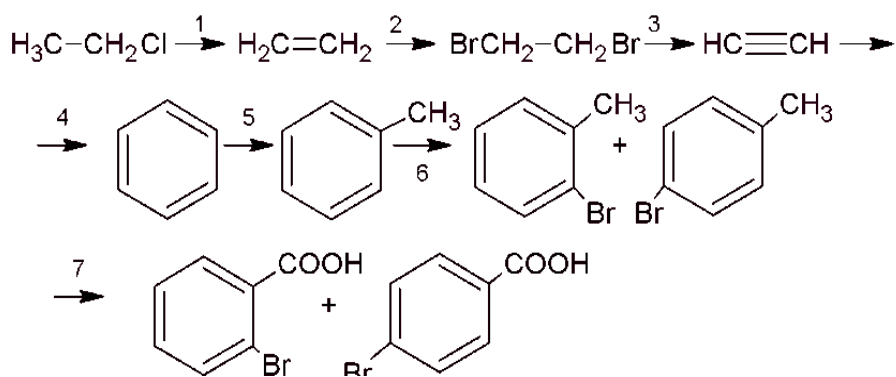
Пример 2.



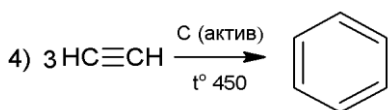
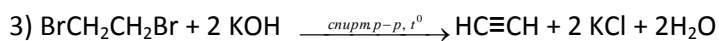
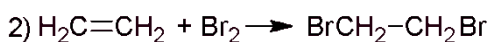
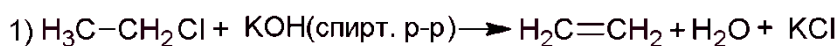
Решение:



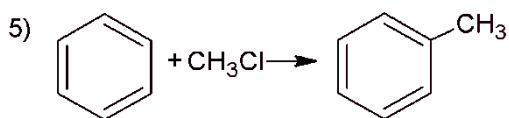
Пример 3.



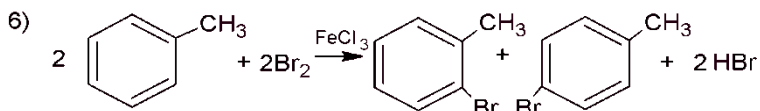
Решение:



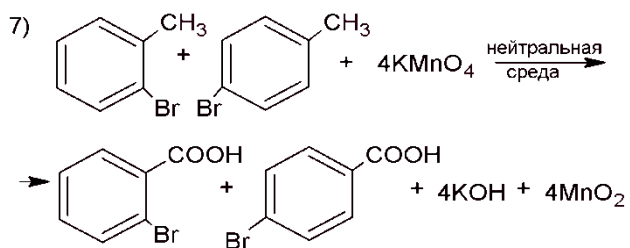
Реакция полимеризации трех молекул ацетилена под действием активированного угля и высокой температуры.



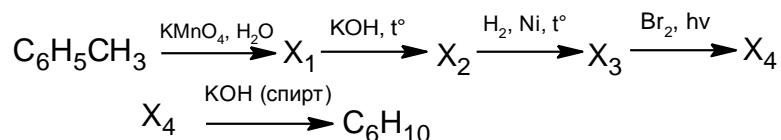
Алкилирование по Фриделю-Крафтсу в присутствии катализатора кислоты Льюиса (AlCl_3).



При замещении атомов Н в молекулах производных бензола всегда образуется смесь изомеров.



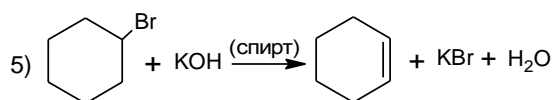
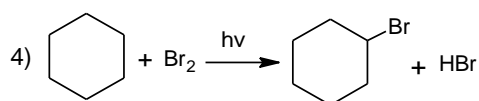
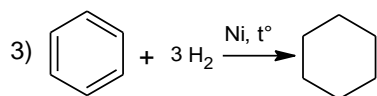
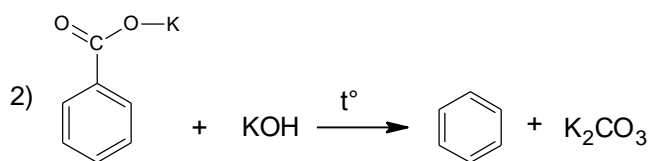
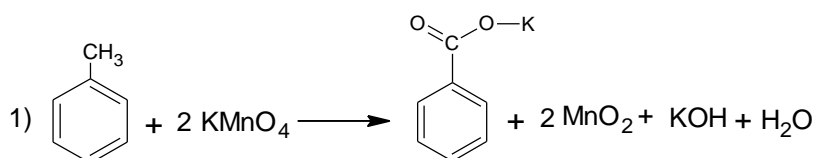
Окисление производных бензола под действием сильных окислителей происходит довольно легко; алкильная группа всегда окисляется до карбоксильной группы.



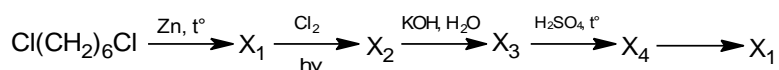
Пример 4

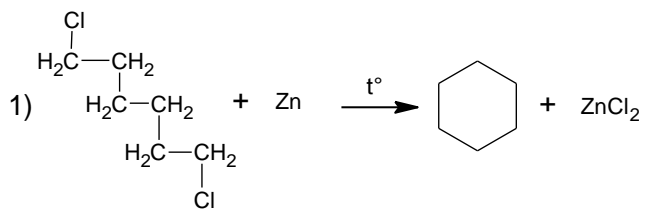
.

Решение:

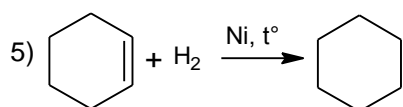
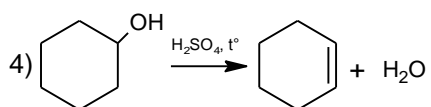
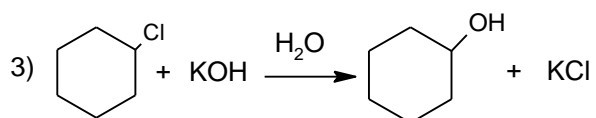
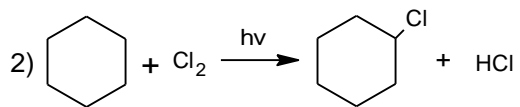


Пример 5.

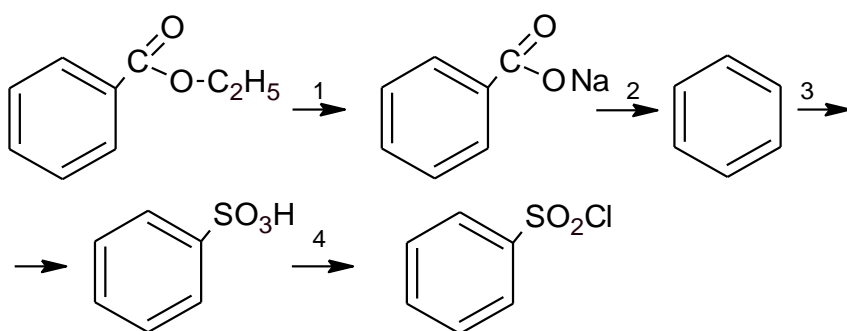




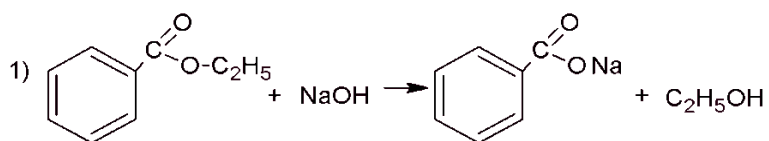
Решение:

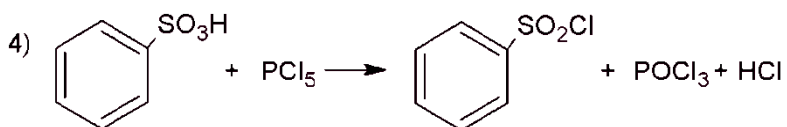
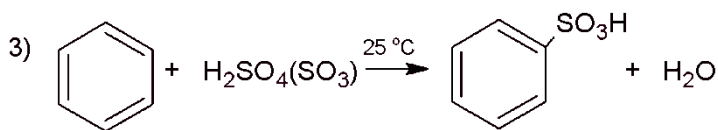
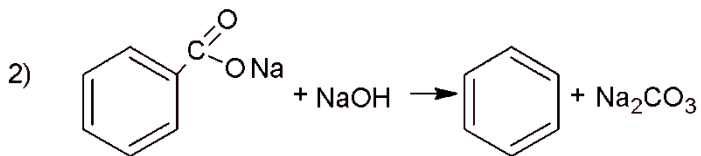


Пример 6.

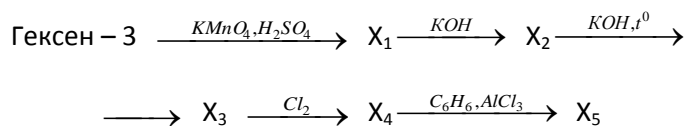


Решение:

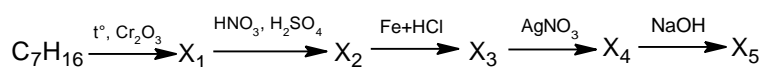
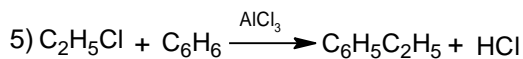
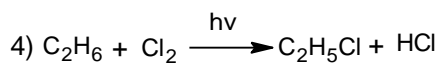
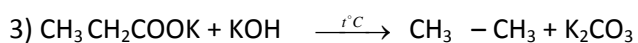
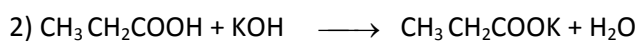
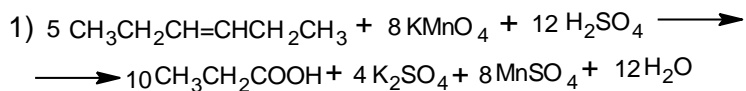




Пример 7.

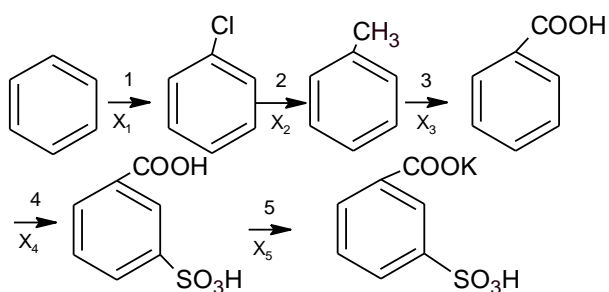
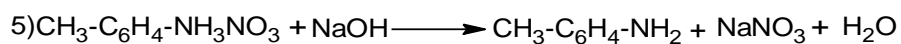
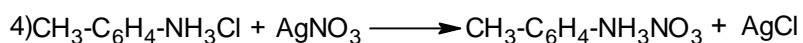
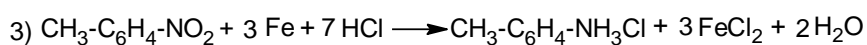
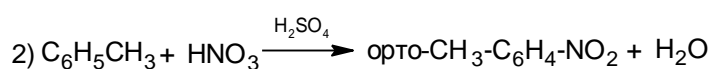
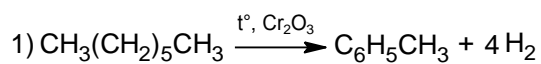


Решение:



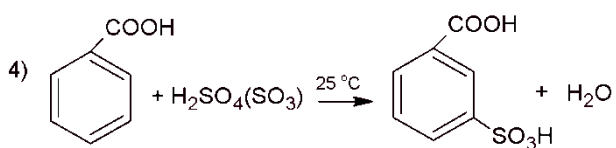
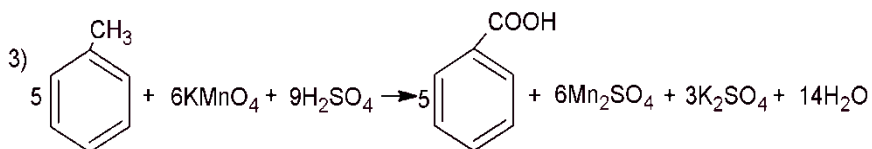
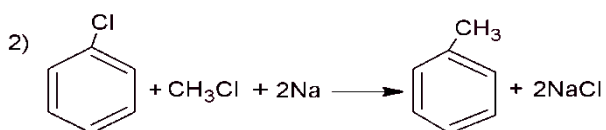
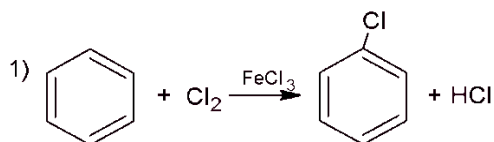
Пример 8.

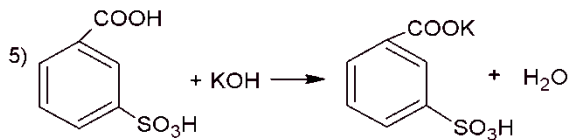
Решение:



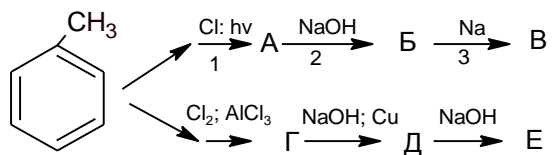
Пример 9

Решение:

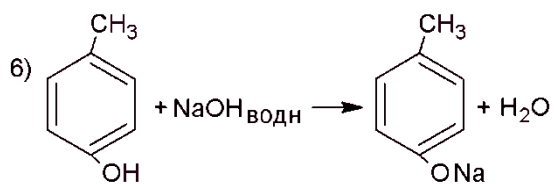
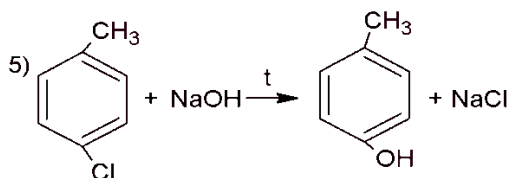
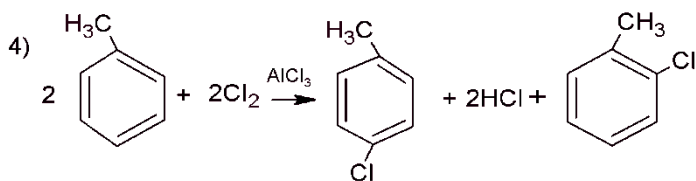
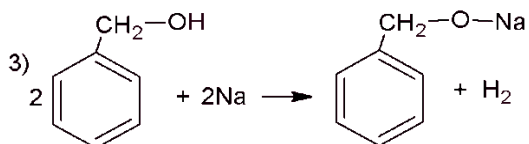
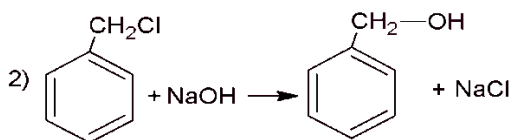
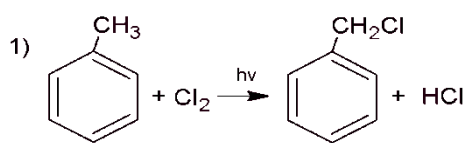




Пример 10.



Решение:

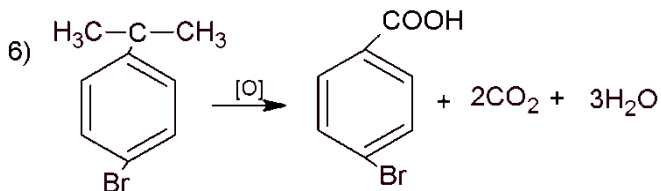
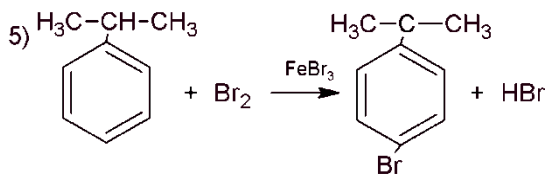
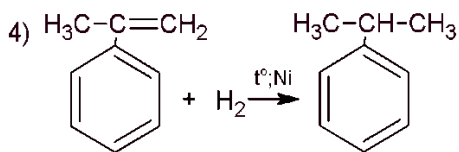
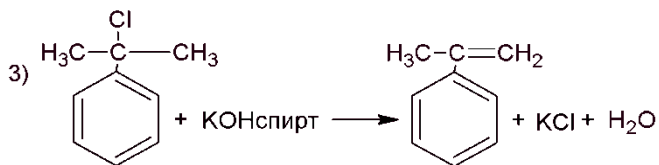
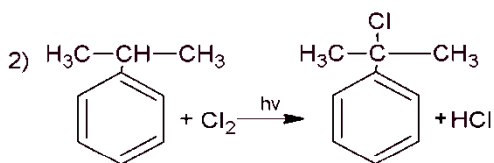
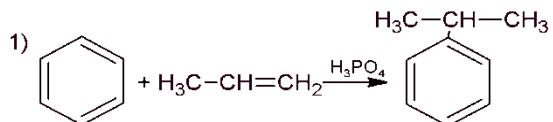
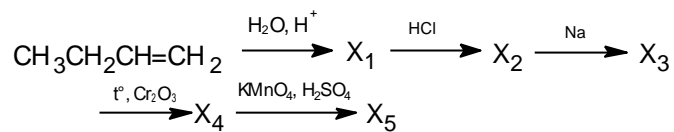


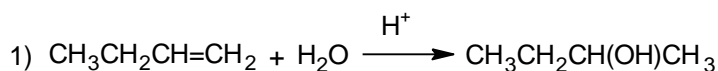
Пример 11.

Бензол → изопропилбензол → 2-фенил-2-хлорпропан →

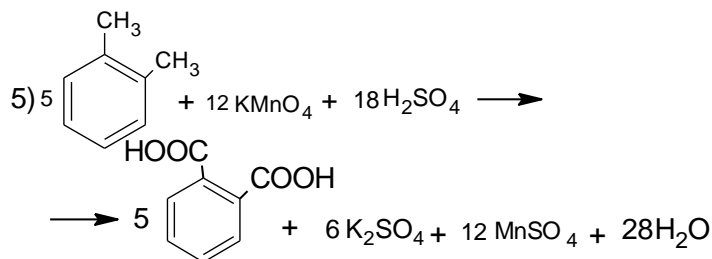
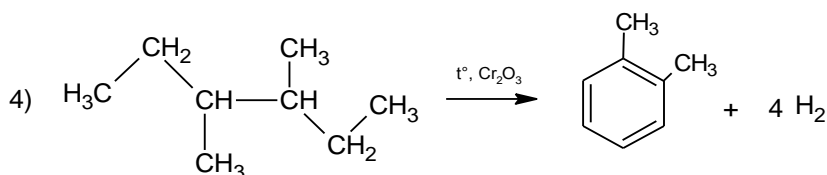
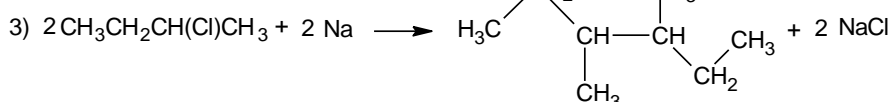
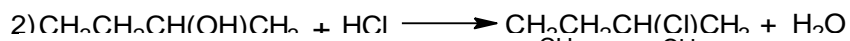
→ 2-фенилпропен-1 → 1-бром-4-изопрпилбензол →

→ 4-бромбензойная кислота.

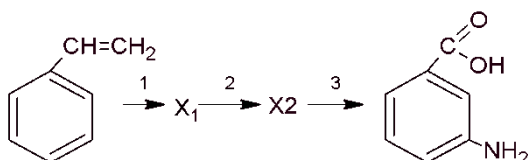
Решение:**Пример 12.**



Решение:



Пример 13.



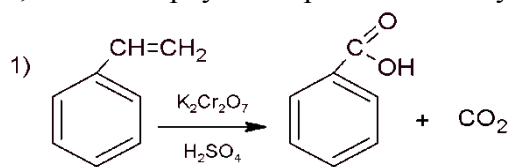
Решение:

В цепочке три реакции, следовательно, две из них посвящены окислению радикала и введению аминогруппы, а еще одна будет подготовительным этапом для какой-либо из двух основных. В первую очередь необходимо определить порядок выполнения основных действий, для этого необходимо рассмотреть влияние заместителей в бензольном конце.

Радикал винил относится к электронодонорным заместителям (первого рода), который ориентирует другие возможные заместители в орто- и пара- положения. В конечном же веществе аминогруппа находится в мета- положении.

Карбоксильная группа является электроноакцепторным заместителем (второго рода) и способствует протеканию реакций замещения в мета- положениях.

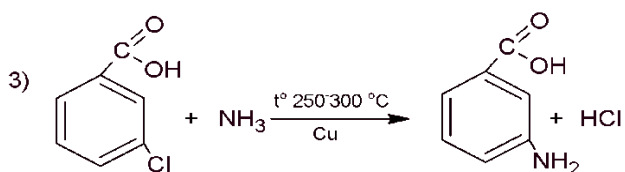
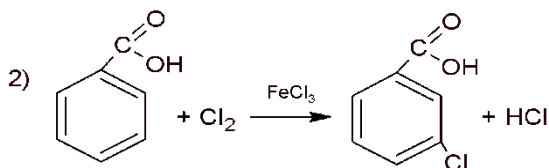
Из вышесказанного следует, что в первую очередь в молекуле возникает карбоксильная



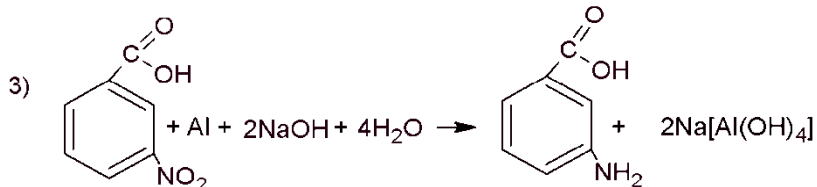
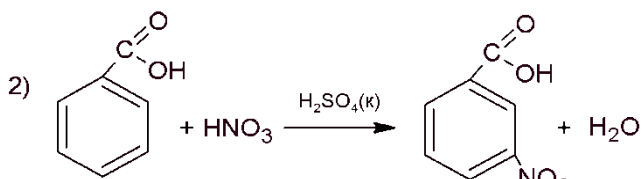
группа, а затем аминогруппа:

Ввести в молекулу аминогруппу можно различными способами. Все они обычно проходят в два этапа (в один прием заместить атом водорода на остаток аммиака практически невозможно). Наиболее распространенными считаются:

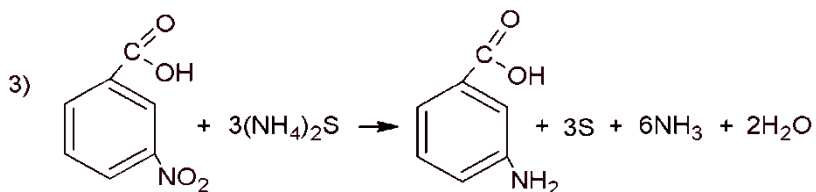
а) галогенирование производных бензола с последующим аммонолизом:



б) нитрование и восстановление нитропроизводных (реакция Зинина):

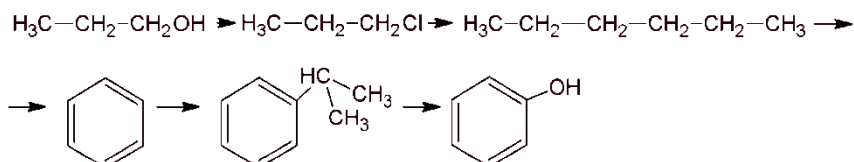


ИЛИ:

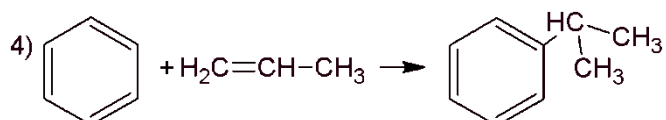
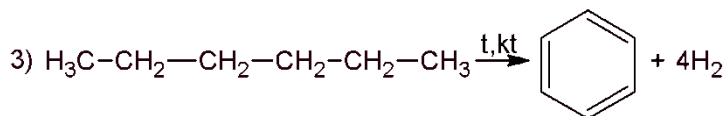
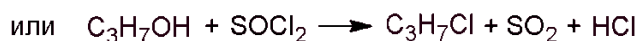
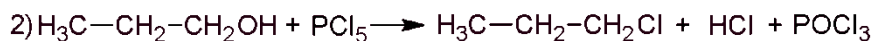


Во всех реакциях восстановления восстановителем является атомарный водород в момент его выделения при взаимодействии различных веществ.

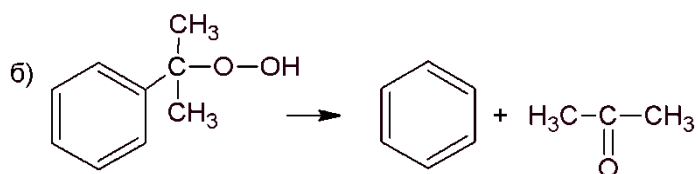
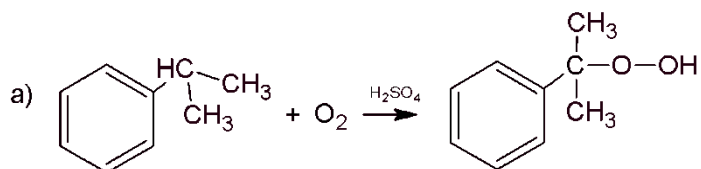
Пример 14.



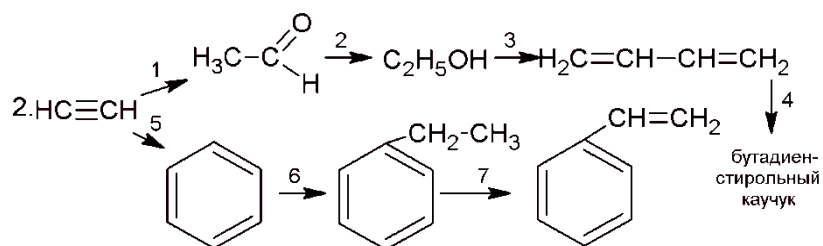
Решение:



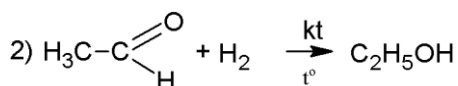
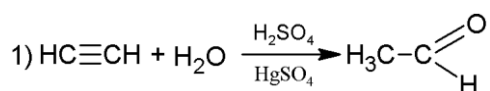
5) Реакция протекает в два этапа:

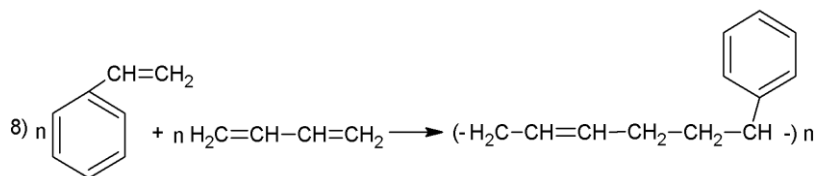
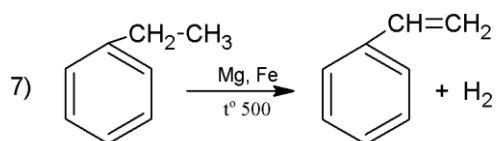
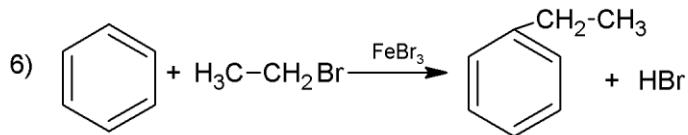
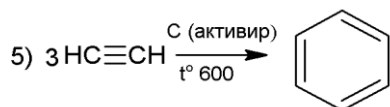
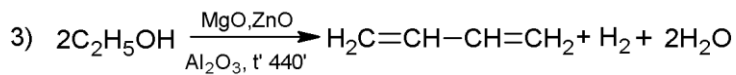


Пример 15.

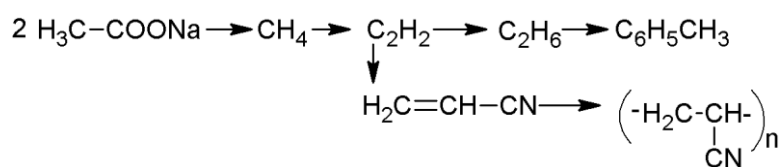


Решение:

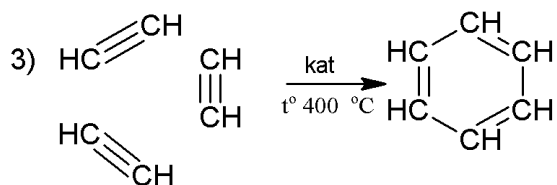
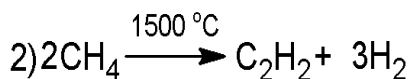
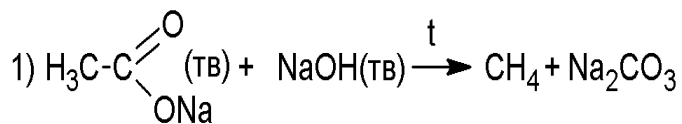


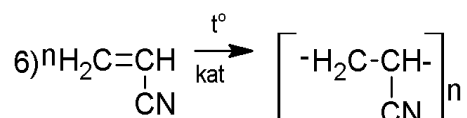
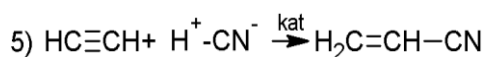
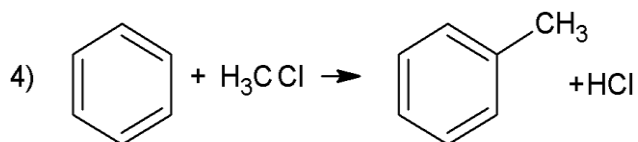


Пример 16.



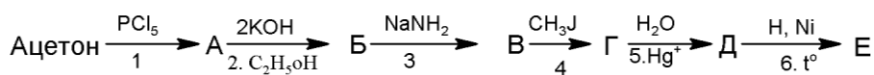
Решение:



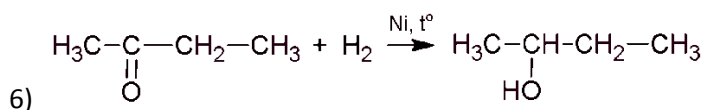
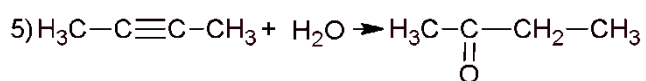
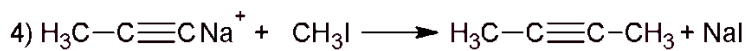
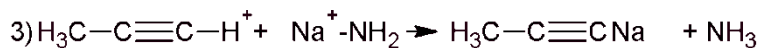
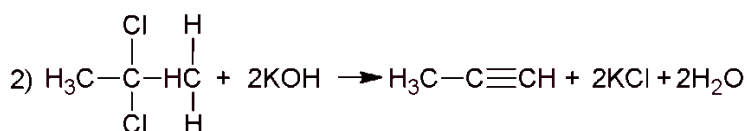
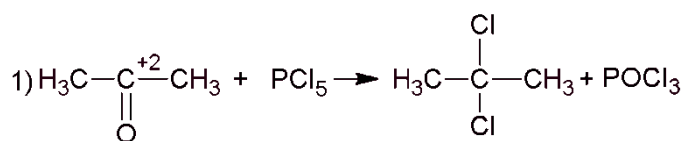


Домашнее задание №4

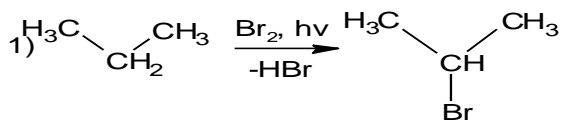
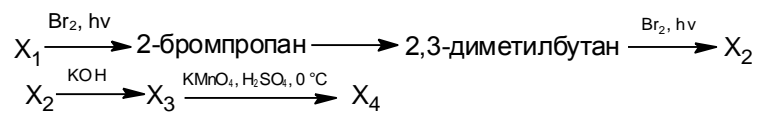
Пример 1.



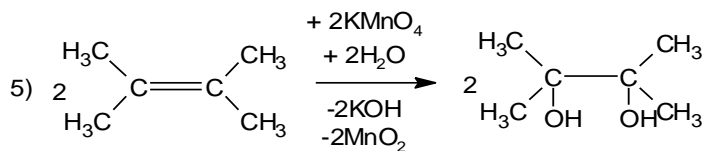
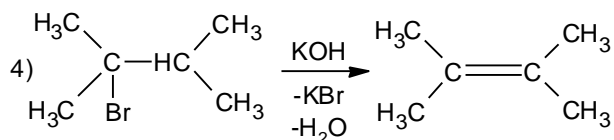
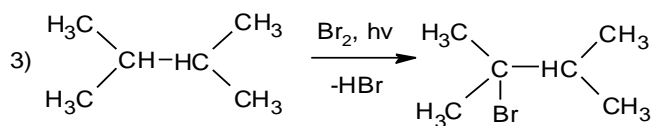
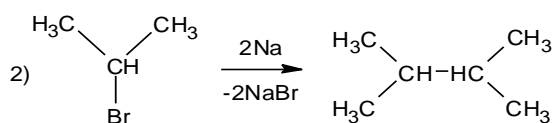
Решение:



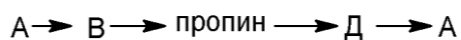
Пример 2.



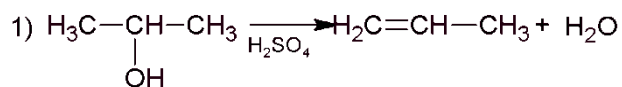
Решение:

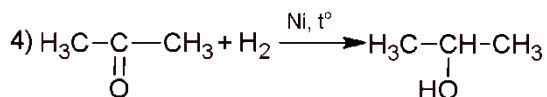
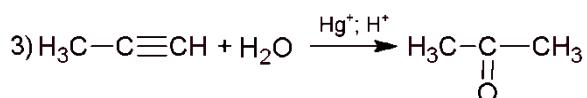
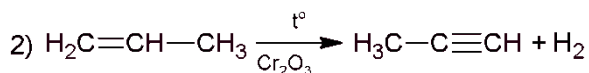


Пример 3.

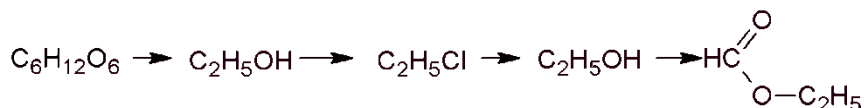


Решение:

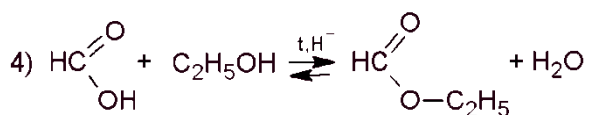
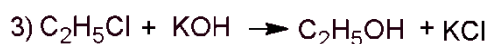
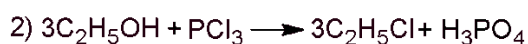




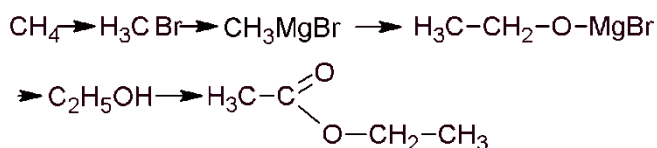
Пример 4.



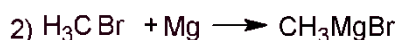
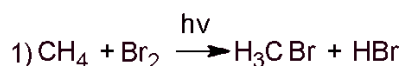
Решение:



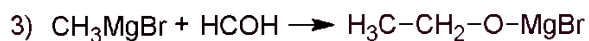
Пример 5.



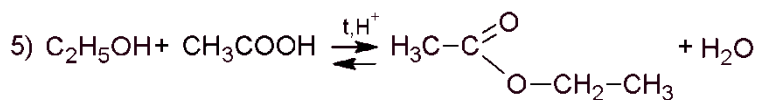
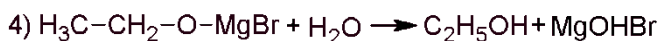
Решение:



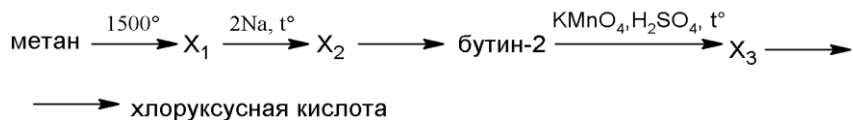
Реакцию получения реактива Гриньяра проводят в диэтиловом эфире, исключая воздействия влаги, кислорода и углекислого газа или в атмосфере инертного газа- гелия или аргона.



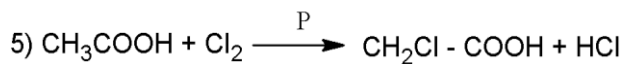
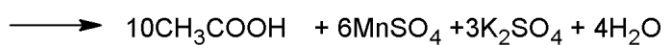
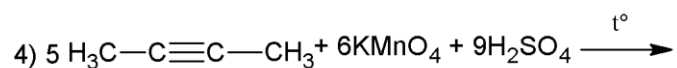
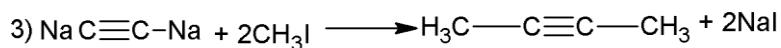
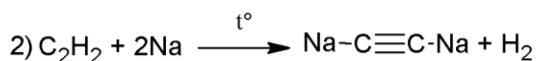
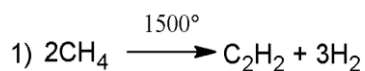
Металлорганические соединения позволяют легко получать первичные, вторичные и третичные спирты с более длинной углеродной цепью из альдегидов и кетонов.



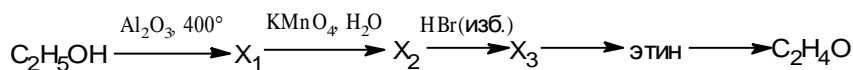
Пример 6.



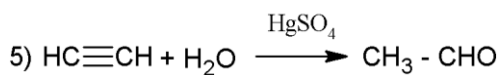
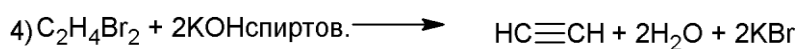
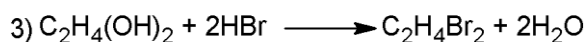
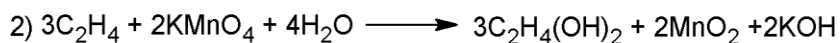
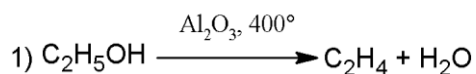
Решение:



Пример 7.

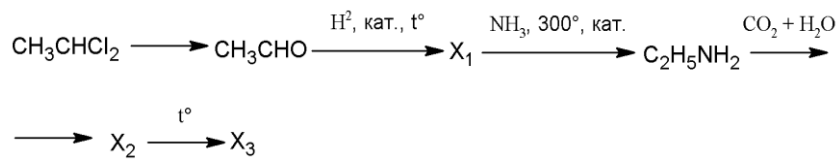


Решение:

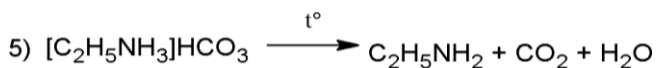
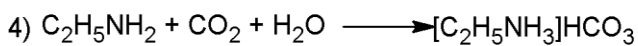
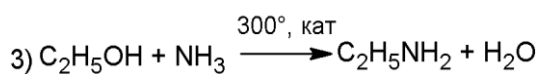
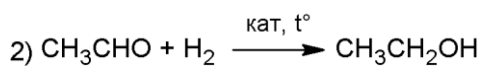
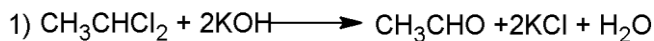


Домашнее задание № 5

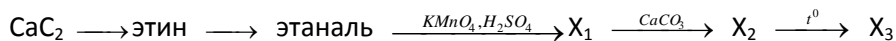
Пример 1.



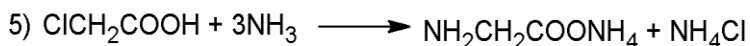
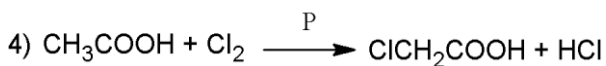
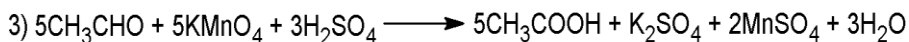
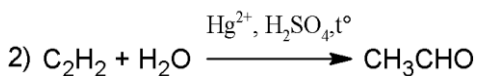
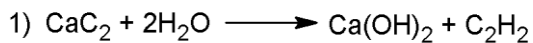
Решение:



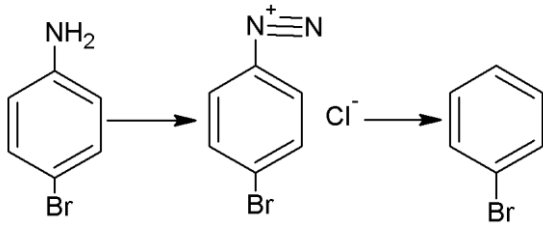
Пример 2.



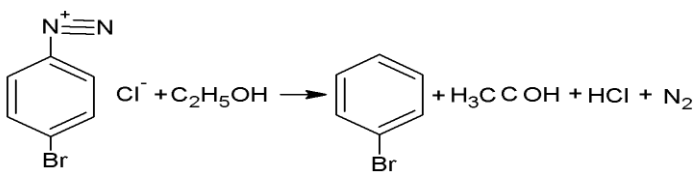
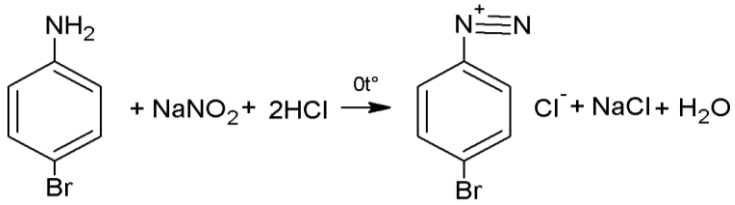
Решение:



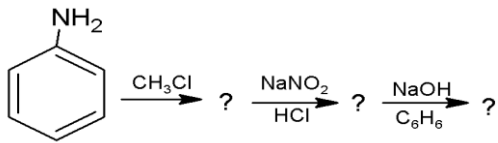
Пример 3. Осуществите следующие превращения:



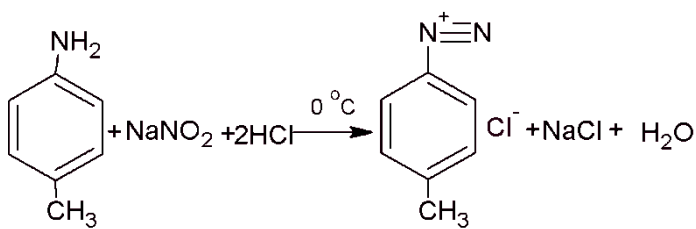
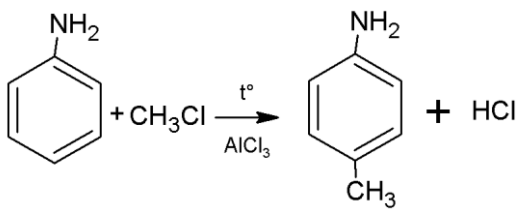
Решение:

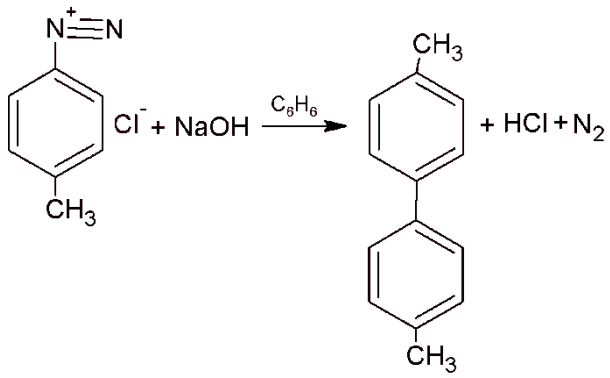


Пример 4.

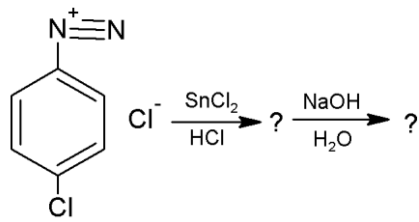


Решение:

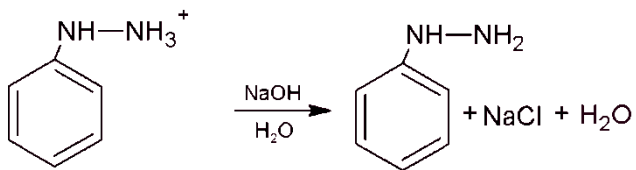
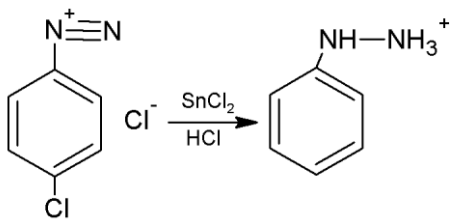




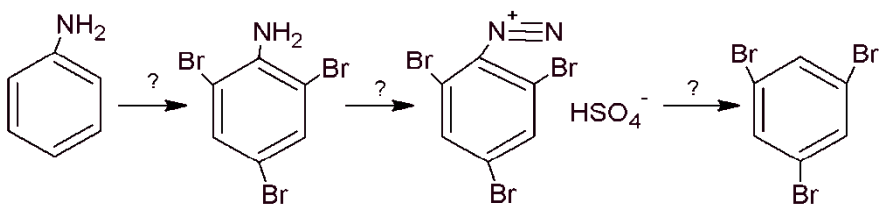
Пример 5.



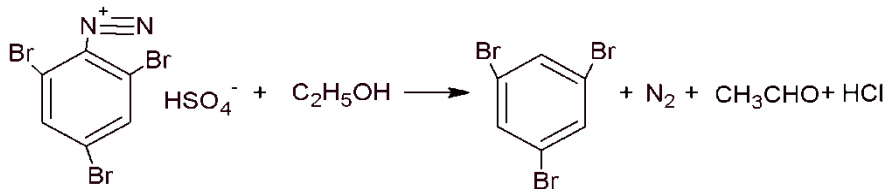
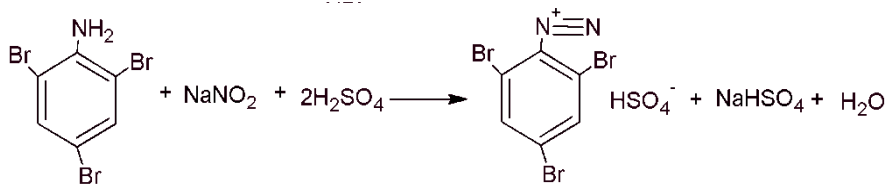
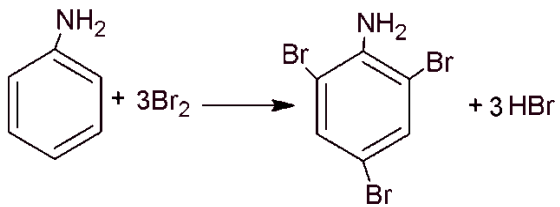
Решение:



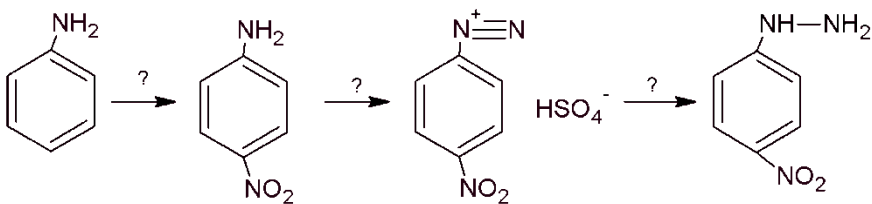
Пример 6.



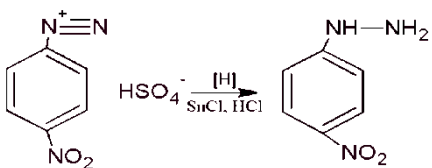
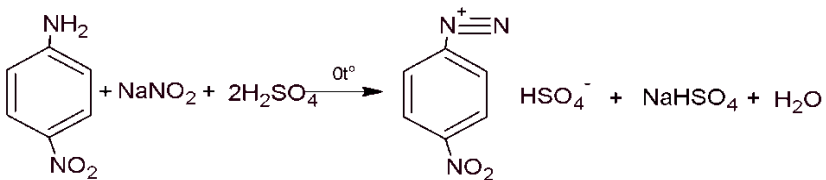
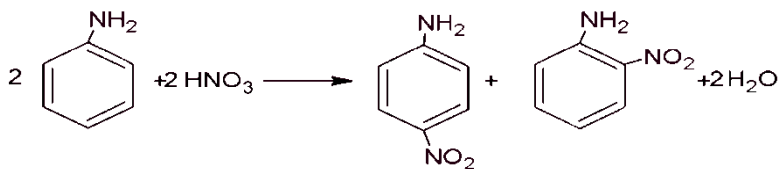
Решение:



Пример 7.

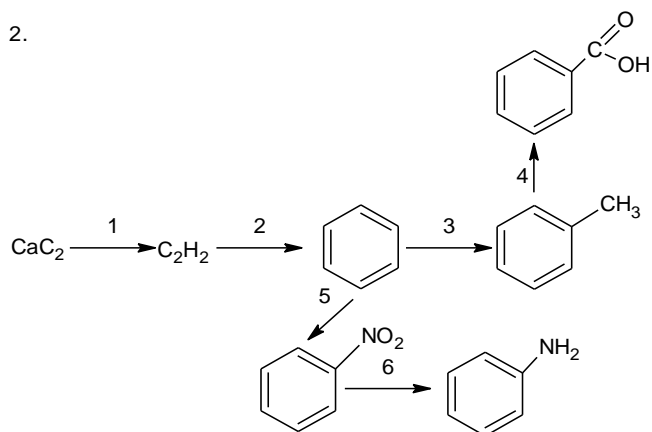


Решение:

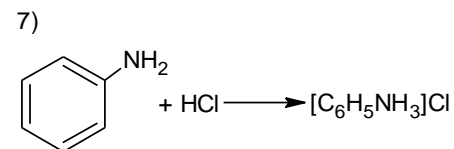
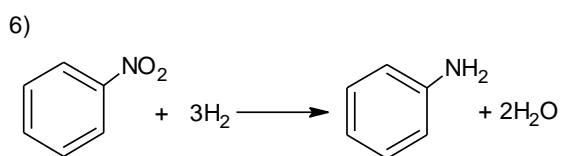
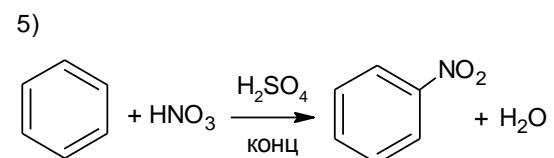
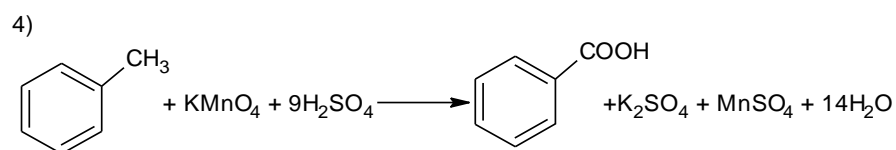
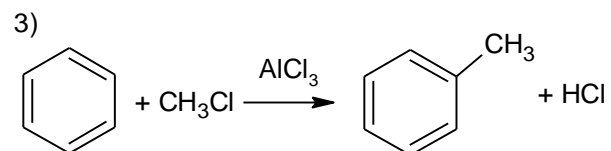
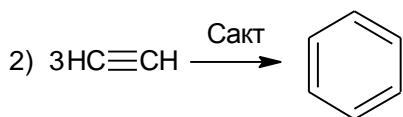
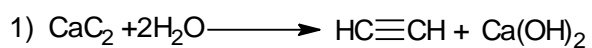


Пример 8.

2.



Решение:



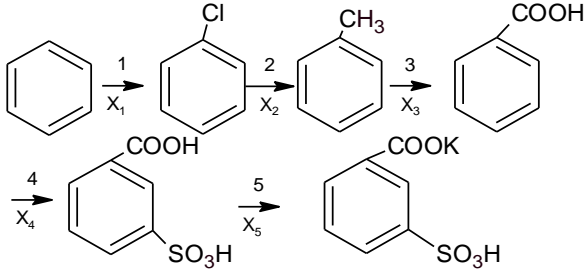
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

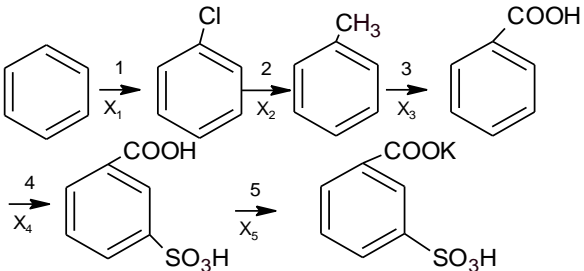
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1:	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты. 2. Сопряженные системы. 3. Классификация и механизмы химических реакций в органической химии. 4. Механизм реакции свободно-радикального замещения. 5. Механизм электрофильного и нуклеофильного присоединения . 6. Механизм электрофильного и нуклеофильного замещения. 7. Гетероциклические соединения 8. Синтезы с участием диазосоединений. Особенности протекания процессов. Технологические параметры, влияющие на выход целевого продукта. Обоснование формирования побочных продуктов. Примеры. 9. Процессы полимеризации. Технологические параметры, влияющие на выход целевого продукта. Обоснование формирования побочных продуктов. Примеры 10. Процессы поликонденсации. Технологические параметры, влияющие на выход целевого продукта. Обоснование формирования побочных продуктов. Примеры
УК-1.2:	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	<p>Примерные практические задания для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закончите уравнения реакций. Назовите исходные вещества и продукты: <ul style="list-style-type: none"> г) $(\text{CH}_3)_2\text{S} + \text{CH}_3\text{I} \xrightarrow{\text{t}}$ д) $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{COOH}}$ е) $\text{H}_2\text{C} \begin{array}{c} \diagup \text{CH}_2 \\ \diagdown \text{O} \end{array} + \text{HCOOH} \longrightarrow$ 2. Рассмотрите основные этапы синтеза следующих соединений: <ul style="list-style-type: none"> —→ м-бромбензойная кислота; —→ хлоридэтиламмония; —→ уксусный ангидрид; —→ 2,4,6 – тринитротолуол; —→ этилформиат;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>—→ бромид диметиламмония; Рассмотрите механизмы осуществления превращений. 3. Напишите уравнения возможных реакций, назовите продукты, укажите условия протекания химических процессов. При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.</p>
УК-1.3:	<p>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p>	<p>1. Приведите промышленные методы получения углеводородов: а) бензола б) толуола в) этилбензола г) кумола (изопропилбензола) д) стирола. 2. Получите пентен-2 из следующих соединений: а) 2-бромпентан; б) пентанол-2; в) 2,3-дибромпентан; г) пентин-2. Напишите уравнения реакций, укажите условия протекания химических процессов. При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ. 1. В результате озонлиза углеводорода состава C₅H₈ получили формальдегид, уксусный альдегид и этандиаль. Составьте структурную формулу углеводорода и напишите уравнение реакции озонлиза. 2. Предложите схему синтеза метилизопропилкетона из ацетоуксусного эфира. Напишите уравнения реакций. Укажите условия их протекания. 3. Предложите технологическую схему для осуществления следующих превращений: Ацетилен —→ 2,4,6 – триброманилин; Оксид углерода (II) —→ формальдегид; Пропен —→ пропилпропионат; Метан —→ N,N – диметиланилин; Углерод —→ бензилацетат; Оксид углерода (II) —→ триметиламин; Ацетилен —→ анилин; Пропанол – 1 —→ аланилглицин. Укажите параметры осуществления процессов, условия возможных протеканий побочных реакций. 1. Рассмотрите основные этапы синтеза конечного соединения. Обоснуйте контролируемые</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>технологические параметры процессов.</p> 
ОПК-8:	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	
ОПК-8.1:	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности	<p>1. Приведите промышленные методы получения углеводородов: а) бензола б) толуола в) этилбензола г) кумола (изопропилбензола) д) стирола.</p> <p>2. Получите пентен-2 из следующих соединений: а) 2-бромпентан; б) пентанол-2; в) 2,3-дибромпентан; г) пентин-2.</p> <p>Напишите уравнения реакций, укажите условия протекания химических процессов. При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.</p> <p>3. Предложите схему синтеза метилизопропилкетона из ацетоуксусного эфира. Напишите уравнения реакций. Укажите условия их протекания.</p> <p>4. Предложите технологическую схему для осуществления следующих превращений: Ацетилен \longrightarrow 2,4,6 – триброманилин; Оксид углерода (II) \longrightarrow формальдегид; Пропен \longrightarrow пропилпропионат; Метан \longrightarrow N,N – диметиланилин; Углерод \longrightarrow бензилацетат; Оксид углерода (II) \longrightarrow триметиламин; Ацетилен \longrightarrow анилин;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>Пропанол – 1 \longrightarrow аланилглицин. Укажите параметры осуществления процессов, условия возможных протеканий побочных реакций.</p>
ОПК-8.2:	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности	<p>1. Рассмотрите основные этапы синтеза конечного соединения. Обоснуйте контролируемые технологические параметры процессов.</p>  <p>2. В результате озонлиза углеводорода состава C_5H_8 получили формальдегид, уксусный альдегид и этандиаль. Составьте структурную формулу углеводорода и напишите уравнение реакции озонлиза.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Органический синтез» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

«зачтено» – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

«не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.