



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
Ю.В. Сомова

29.09.2025 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	5
Семестр	9

Магнитогорск
2025 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 16.09.2025, протокол № 2

И.о. зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС 29.09.2025 г. протокол № 1

Председатель _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры Химии, канд.техн.наук _____ О.А. Мишурина

Рецензент:
доцент МиХТ, канд.хим.наук

_____ С.А. Крылова

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Органическая химия» 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 часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Прикладная химия

Органическая химия

Общая и неорганическая химия

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

Прикладная химия

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Методика решения расчетных задач по 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
ПК-1	Способен осваивать и использовать базовые теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности
ПК-1.1	Планирует и проводит учебные занятия
ПК-1.2	Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин
ПК-1.3	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, использует базовые биологические и химические знания и практические навыки для организации учебных занятий в процессе подготовки и преподавания химии и биологии

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 50,3 академических часов;
- аудиторная – 48 академических часов;
- внеаудиторная – 2,3 академических часов;
- самостоятельная работа – 22 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Нитросоединения	9		8/2И		10	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 20. устный опрос (собеседование)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Синтезы с участием diazosоединений			16/2И		10	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 21,22. устный опрос (собеседование)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.3 Процессы полимеризации и поликонденсации				24/12И		2	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы № 23,24. устный опрос (собеседование)
Итого по разделу			48/16И		22			
Итого за семестр			48/16И		22		экзамен	

Итого по дисциплине		48/16И		22		экзамен	
---------------------	--	--------	--	----	--	---------	--

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.

Современные интерактивные средства позволяют экспериментировать с новыми формами контроля. Студентам предлагаются тесты и задачи в электронном виде, с автоматизированной системой проверки. В отличие от обычного тестирования такой способ контроля позволяет студентам в любое время пройти тест, проанализировать ошибки и пройти тест вторично.

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

а) Основная литература:

1. Кумыков Р. М. Органическая химия : учебник для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев ; Кумыков Р. М., Иттиев А. Б.; Иттиев А. Б. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 340 с. - Книга из коллекции Лань - Химия. - URL: <https://e.lanbook.com/book/417674>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/417674.jpg>. - ISBN 978-5-507-49472-9.

2. Борисов И. М. Органический синтез : учебно-методическое пособие / И. М. Борисов, А. З. Исламгулова, Л. Р. Якупова ; Борисов И. М., Исламгулова А. З., Якупова Л. Р. - Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2014. - 66 с. - Книга из коллекции БГПУ имени М. Акмуллы - Химия. - URL: <https://e.lanbook.com/book/72508>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/72508.jpg>

б) Дополнительная литература:

1. Органическая химия : учебник для вузов / А. П. Нечаев, В. М. Болотов, Е. В. Комарова, П. Н. Саввин ; Нечаев А. П., Болотов В. М., Комарова Е. В., Саввин П. Н.; Нечаев А. П., Комарова Е. В., Саввин П. Н. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 700 с. - Рекомендовано УМО по образованию в области технологии продуктов питания и пищевой инженерии в качестве учебника для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров «Продукты питания из растительного сырья» и «Продукты питания животного происхождения». - Книга из коллекции Лань - Химия. - URL: <https://e.lanbook.com/book/367301>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/367301.jpg>. - ISBN 978-5-507-48181-1.

2. Клюев М. В. Органическая химия : учебное пособие для вузов / Михаил Васильевич Клюев, Махрам Гасанович Абдуллаев ; М. В. Клюев, М. Г. Абдуллаев. - Москва : Юрайт, 2024. - 231 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/544310> (дата обращения: 23.09.2024). - URL: <https://urait.ru/bcode/544310>. - URL: <https://urait.ru/book/cover/6ECFB189-C935-4125-AB7D-F21BBFE0D2A7>. - ISBN 978-5-534-14691-2.

3. Дрюк В. Г. Органическая химия : учебное пособие для вузов / Валерий Григорьевич Дрюк, Виктор Георгиевич Карцев, Владимир Петрович Хиля ; В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хиля. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 502 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/541011> (дата обращения: 23.09.2024). - URL: <https://urait.ru/bcode/541011>. - URL: <https://urait.ru/book/cover/62F80A13-9234-4F49-A7AF-41FB2CE9CC1F>. - ISBN 978-5-534-08940-0

4. Ярмухамедова Э. И. Органическая химия : учебное пособие для лабораторных занятий / Э. И. Ярмухамедова, Ю. Н. Чернышенко, Р. М. Исламова ; Ярмухамедова Э. И., Чернышенко Ю. Н., Исламова Р. М. - Уфа : БГАУ, 2024. - 131 с. - Книга из коллекции БГАУ - Химия. - URL: <https://e.lanbook.com/book/421211>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/421211.jpg>.

5. 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3399> (дата обращения: 06.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный.

6. 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2089> (дата обращения: 04.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. Высокомолекулярные соединения и полимеры на их основе : учебное пособие / Л. А. Бодьян, И. А. Варламова, Х. Я. Гиревая, Н. Л. Калугина ; МГТУ. - [2-е изд.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1615> (дата обращения: 02.04.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20460> (дата обращения: 02.04.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2009> (дата обращения: 06.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный.

3. 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20802> (дата обращения: 06.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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 электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования
Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

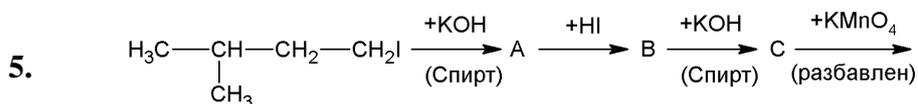
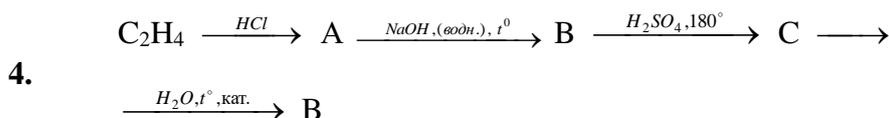
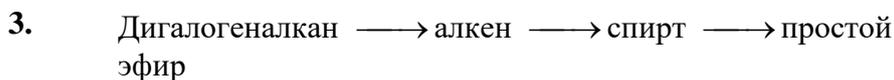
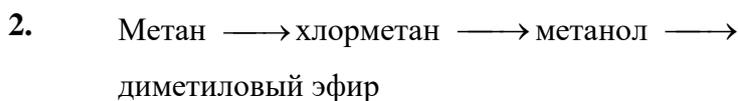
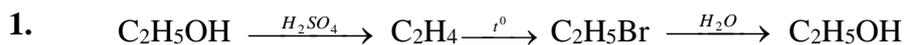
Самостоятельная работа студентов подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки студентами отчетов по лабораторным занятиям и выполнения домашних заданий.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает прохождение тестирования по каждому разделу дисциплины. Тесты включают теоретические и практические задания, ответы на которые требуют глубокого понимания изученного материала. Тесты построены единообразно: к каждому вопросу предлагается четыре варианта ответов, среди которых один или несколько правильных. Обработка результатов осуществляется путем сопоставления полученных результатов с эталонными и протекает очень быстро. Максимальное количество баллов в каждой теме курса – 10.

Варианты заданий для текущего контроля

Превращения органических веществ

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



6. Этанол \longrightarrow A \longrightarrow 1,2 – дихлорэтан

7. $\text{CH}_4 \longrightarrow \text{A} \longrightarrow \text{CH}_4 \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{I}$

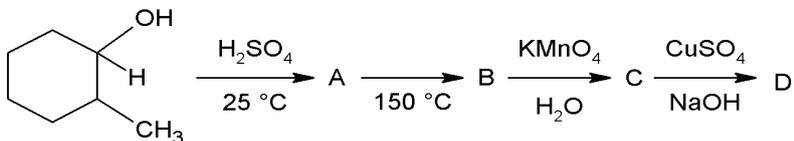
8. Пропанол-1 \longrightarrow A \longrightarrow B \longrightarrow 2,3-диметилбутан
 \searrow
C \longrightarrow пропанол-2

9. $\text{C}_2\text{H}_4 \longrightarrow \text{A} \longrightarrow \text{B} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$

10. Алкан \longrightarrow A \longrightarrow алкен \longrightarrow простой эфир

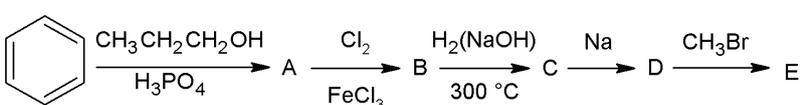
11. Бутандион – 2, 3 \longrightarrow бутандиол – 2, 3 \longrightarrow гликолят
бутандиола -1,2 – меди (II)

12. Жир \longrightarrow глицерин \longrightarrow глицерат меди (II) \longrightarrow
глицерин \rightarrow
 \longrightarrow нитроглицерин

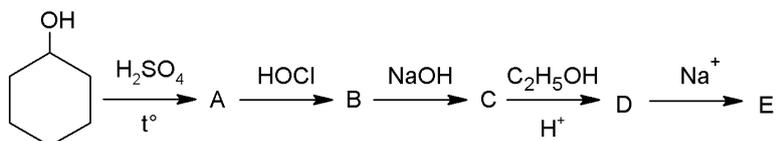
13. 

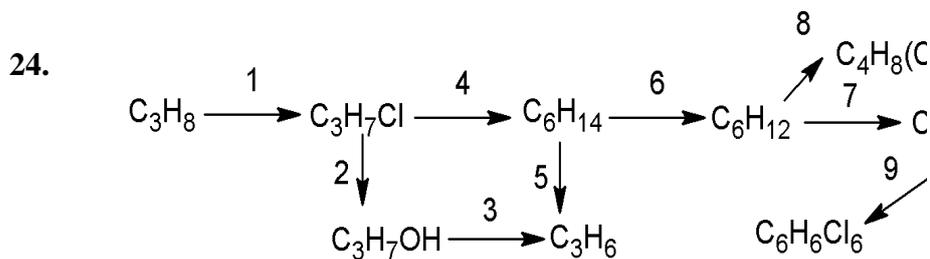
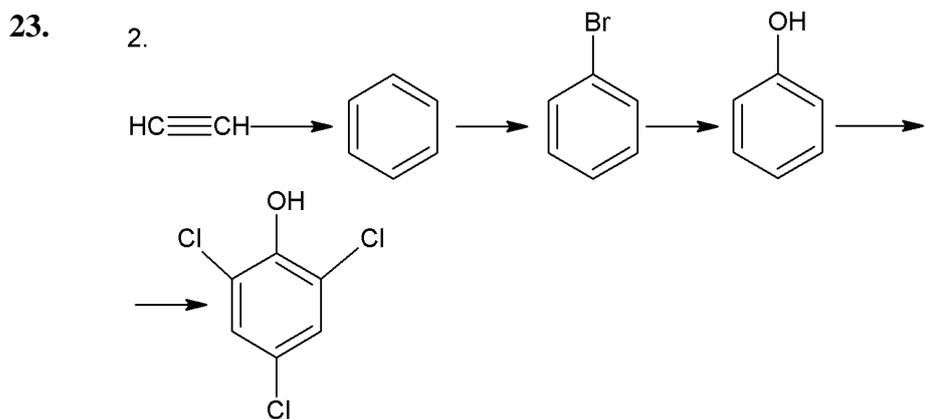
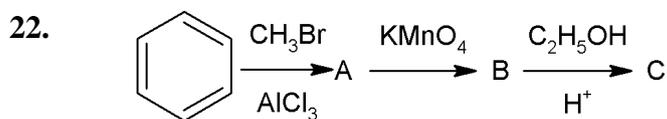
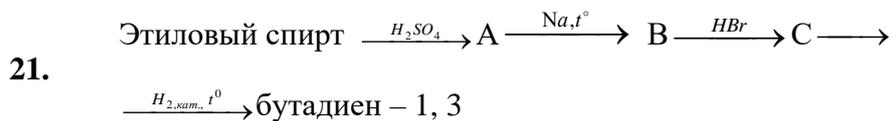
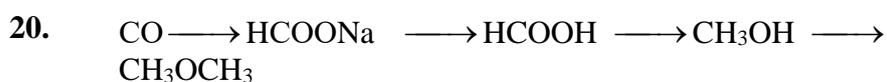
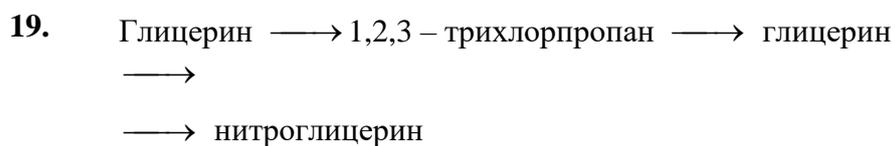
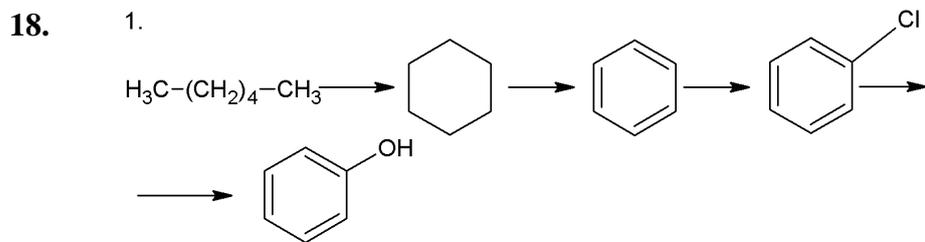
Этан \longrightarrow хлорэтан \longrightarrow этилен \longrightarrow 1,2-дихлорэтан
 \longrightarrow

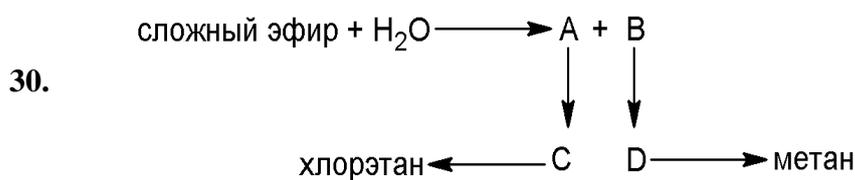
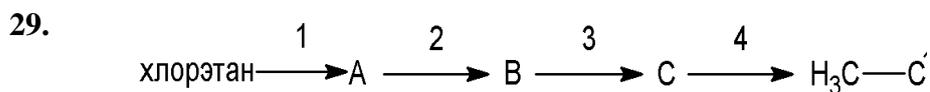
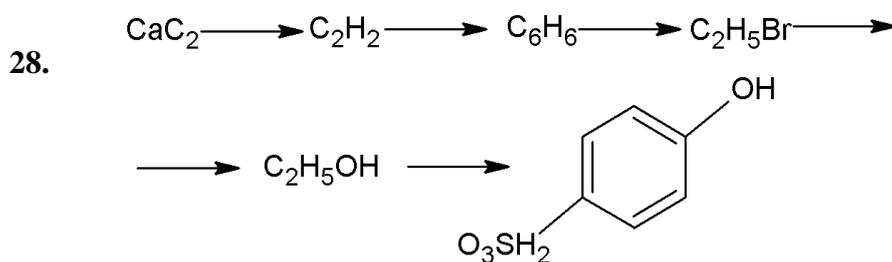
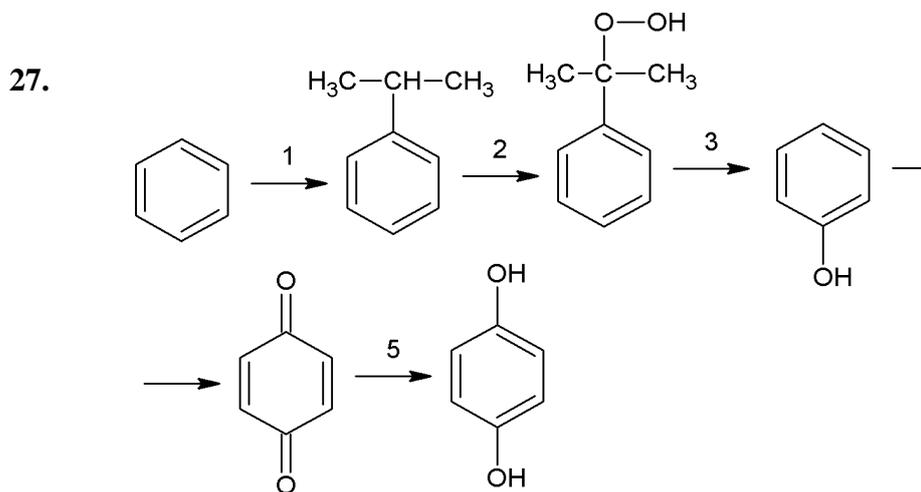
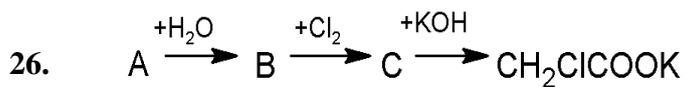
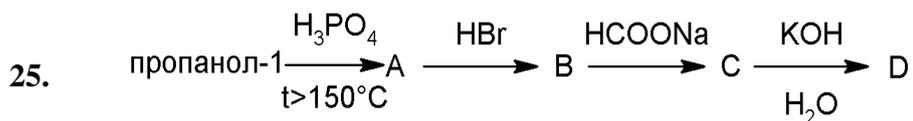
14. \longrightarrow этиленгликоль \longrightarrow диоксан

15. 

16. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{A} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{B} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{ONa}} \text{C}$

17. 

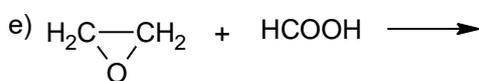
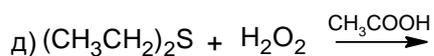
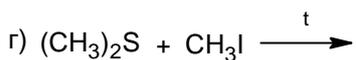
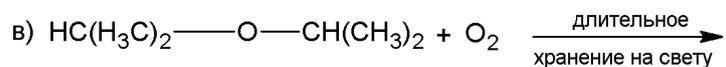
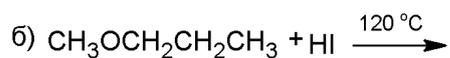
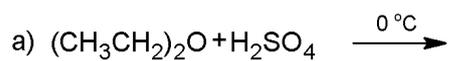




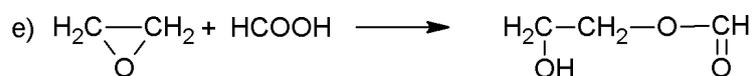
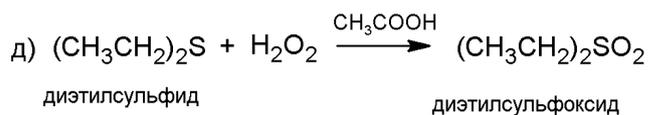
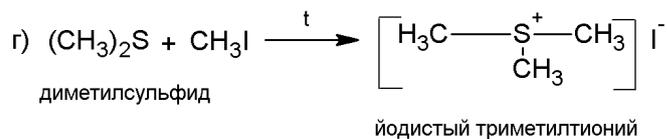
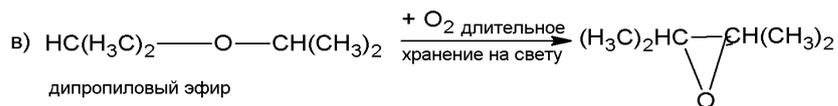
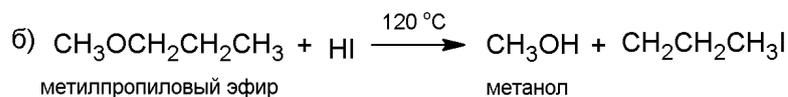
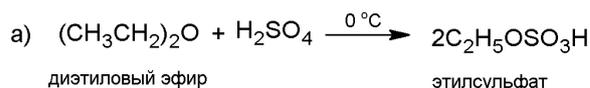
Задания для экзамена

«Теоретические аспекты синтеза органических веществ»

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

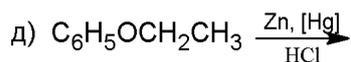
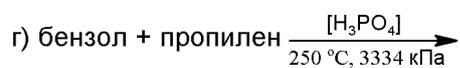
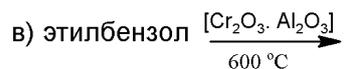
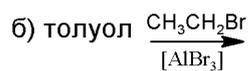


Решение:

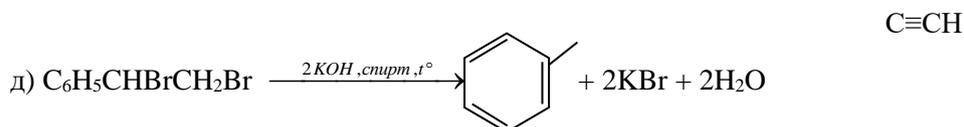
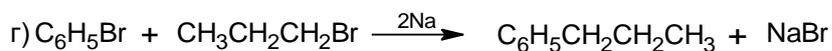
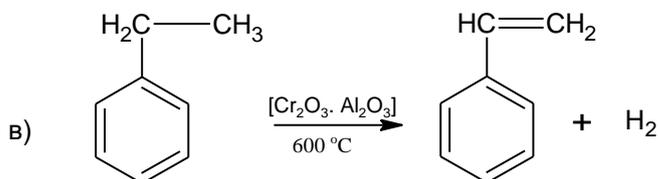
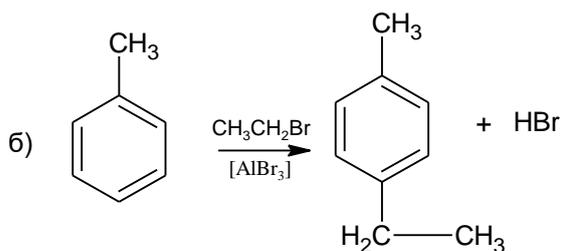
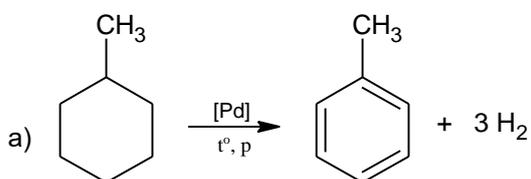


Пример 2. Допишите уравнения следующих реакций:





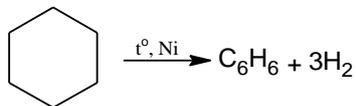
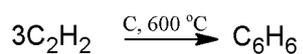
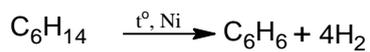
Решение:



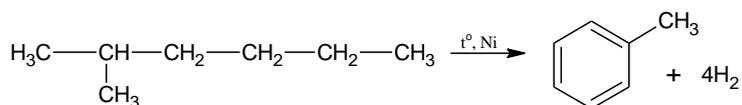
Пример 3. Приведите промышленные методы получения углеводородов: а) бензола б) толуола в) этилбензола г) кумола (изопропилбензола) д) стирола

Решение:

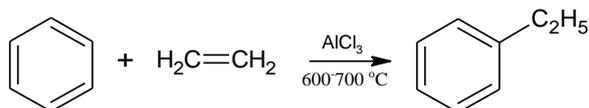
а) получение бензола



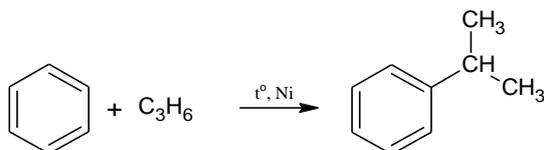
б) получение толуола



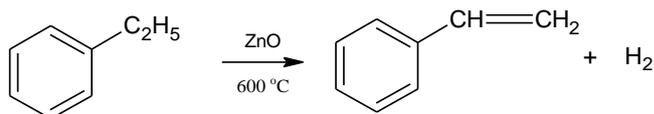
в) получение этилбензола



г) получение кумола



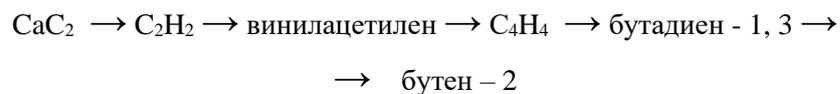
д) получение стирола



Задания для экзамена

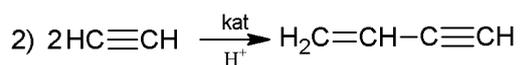
по теме «Синтезы органических веществ алифатического ряда»

Пример 1.

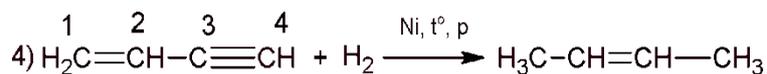
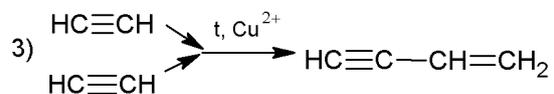


Решение:

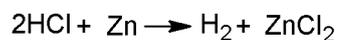




Условие: подкисленный раствор со смесью хлорида меди (I) и хлорида аммония.



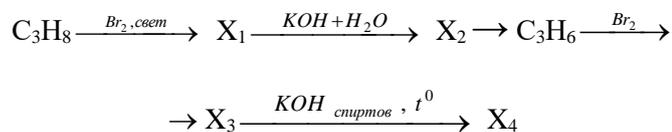
Условие: используют водород, образующийся в момент выделения, например, при взаимодействии соляной кислоты с цинком:



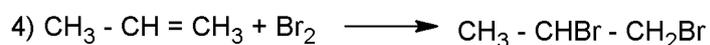
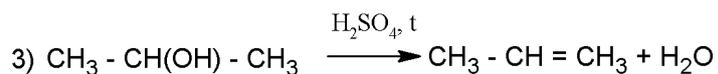
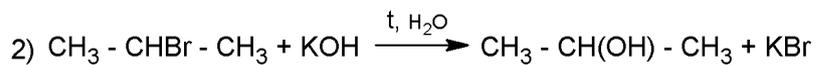
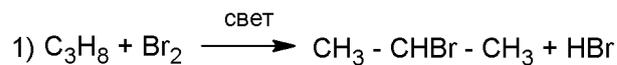
или этилового спирта с натрием:

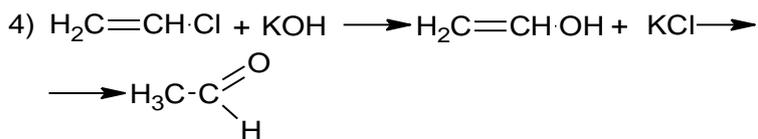


Пример 2.

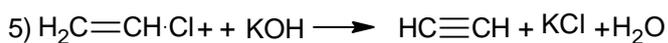


Решение:

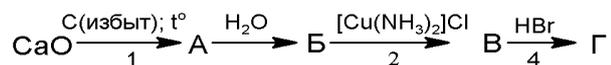




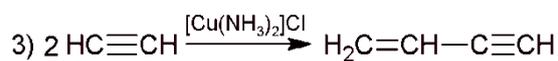
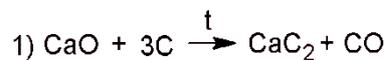
Происходит кето-енольная таутомерия по правилу Эльтекова: непредельный спирт изомеризуется в альдегид или кетон.



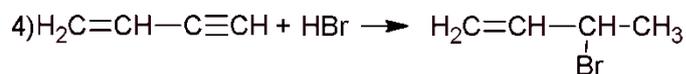
Пример 5.



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:



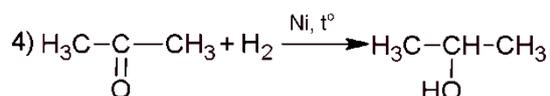
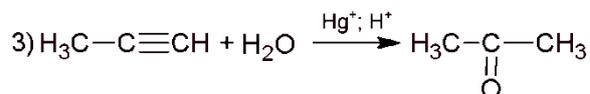
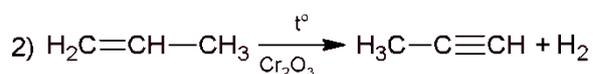
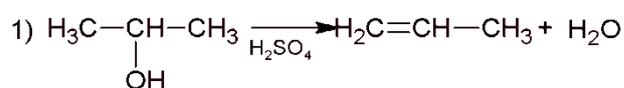


Ацетилениды меди и серебра как соли очень слабых органических кислот легко разлагаются под действием сильных минеральных кислот с выделением исходного алкина.

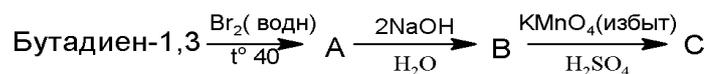
Пример 7.



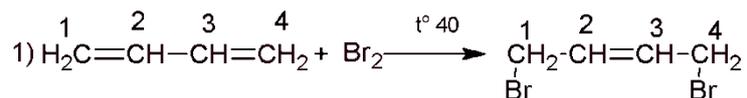
Решение:



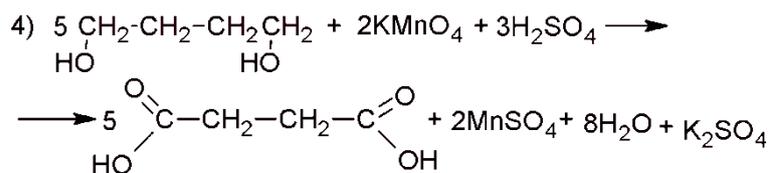
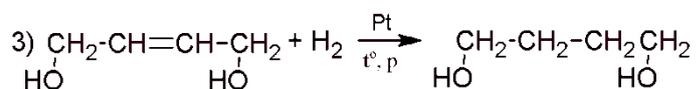
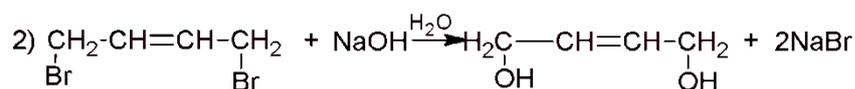
Пример 8.



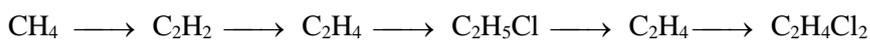
Решение:



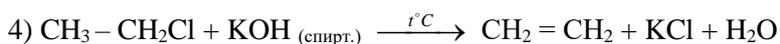
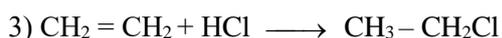
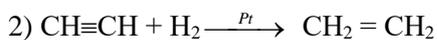
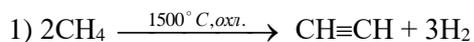
Алкадиен ведет себя в этих условиях как сопряженная система и в реакции образуется продукт 1,4 – присоединения; если температура будет 80°C, то продуктом присоединения брома будет 1,2-дибромгалогенпроизводное.



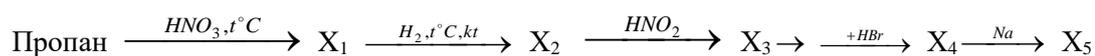
Пример 9.



Решение:



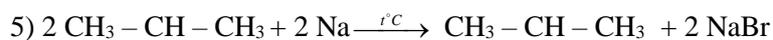
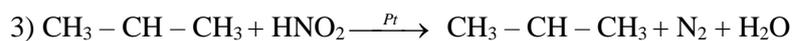
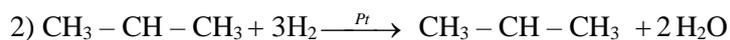
Пример 10.



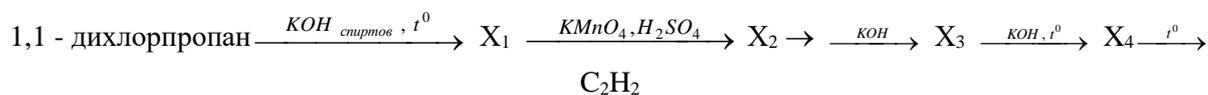
Решение:



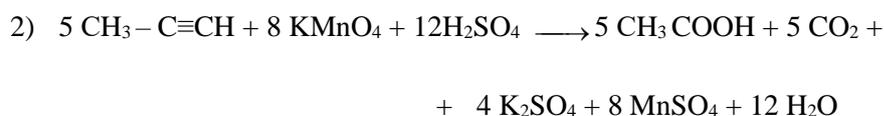
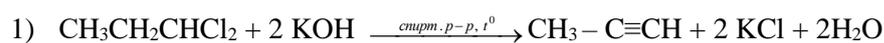
NO₂

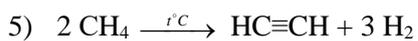


Пример 11.

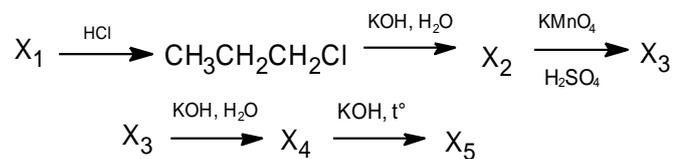


Решение:

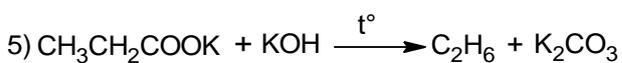
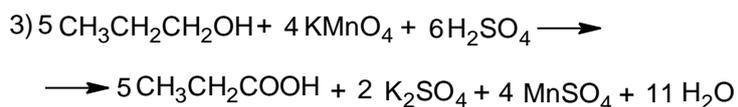
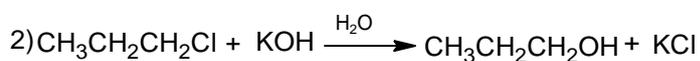
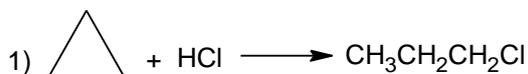




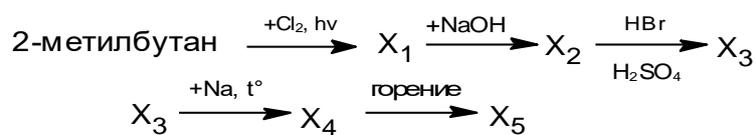
Пример 12.



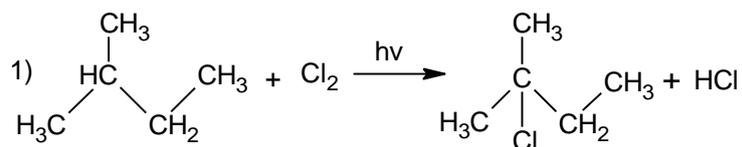
Решение:

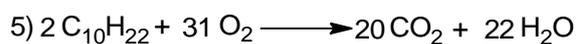
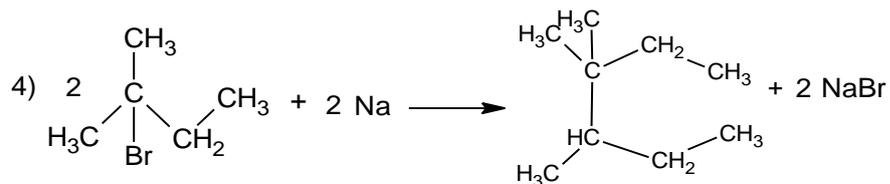
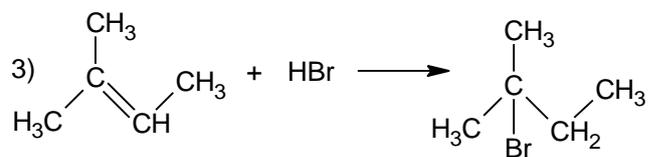
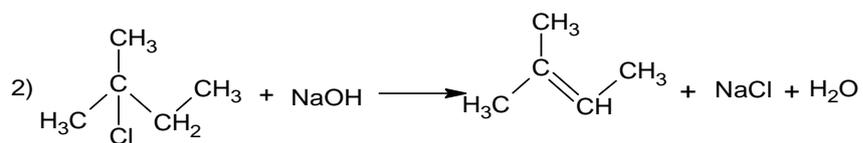


Пример 13.



Решение:

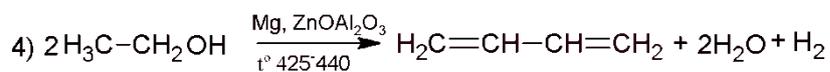
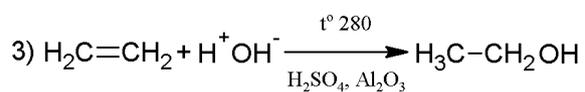
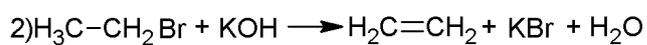
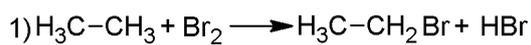




Пример 14.



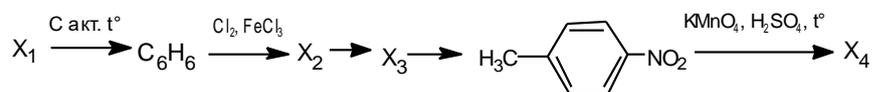
Решение:



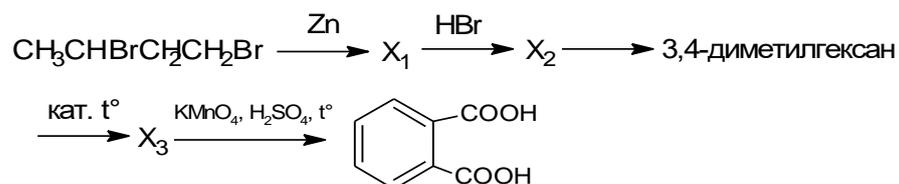
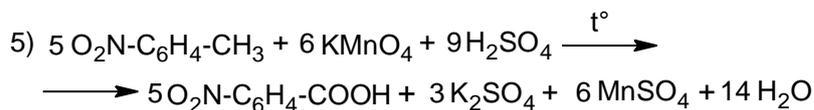
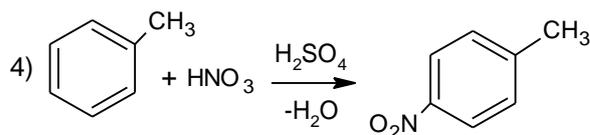
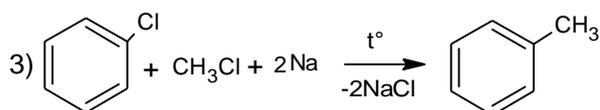
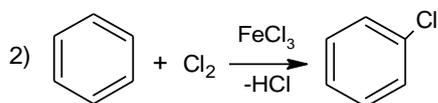
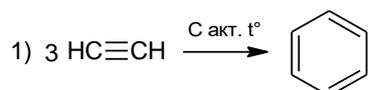
Задания для экзамена

по теме «Синтезы органических веществ ароматического ряда»

Пример 1.

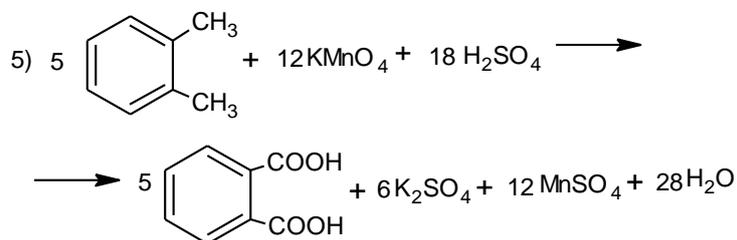
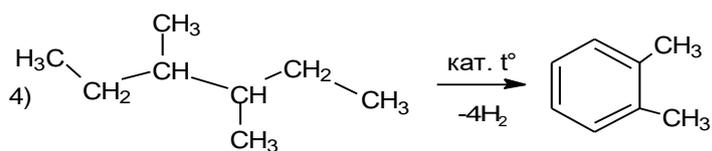
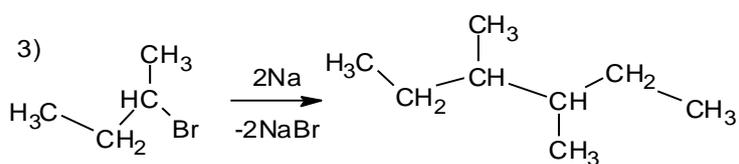
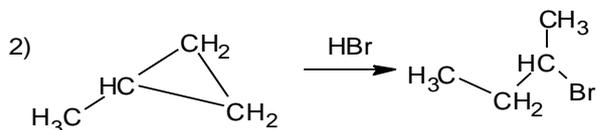
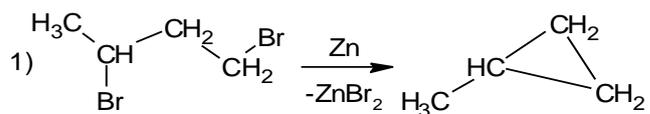


Решение:

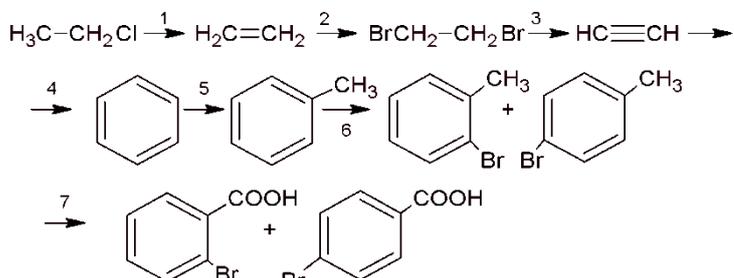


Пример 2.

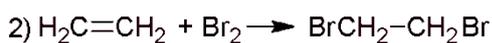
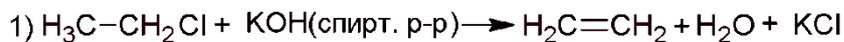
Решение:



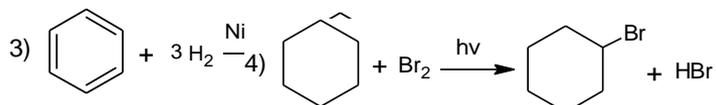
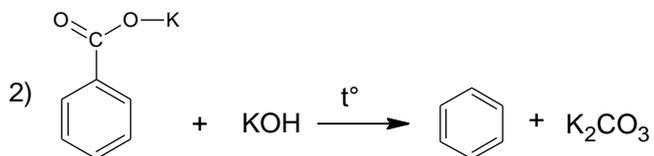
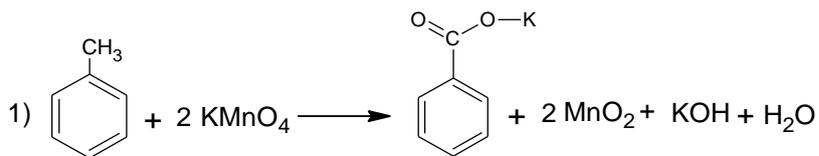
Пример 3.



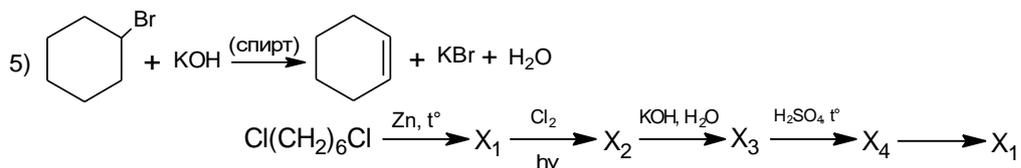
Решение:



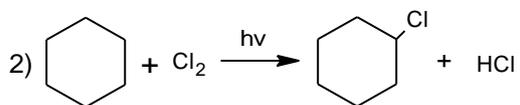
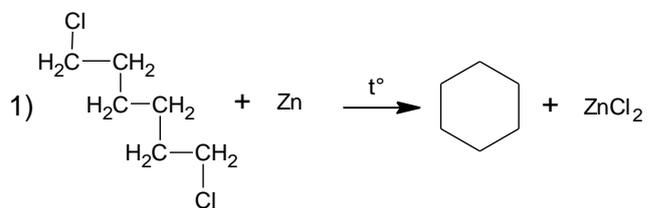
Решение:

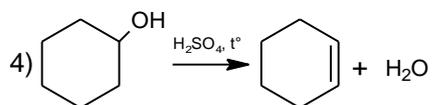
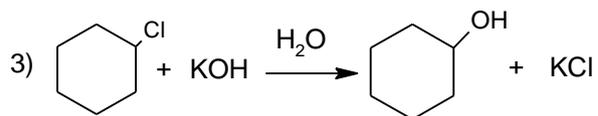


Пример 5.

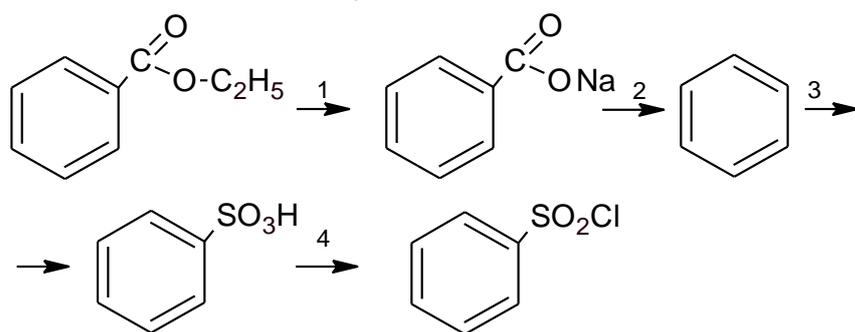
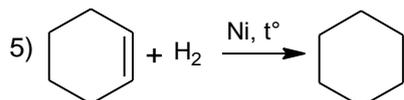


Решение:

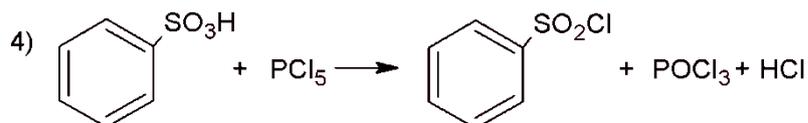
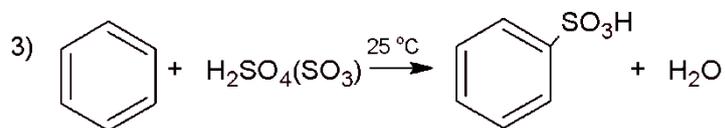
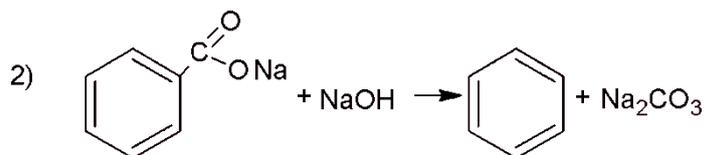
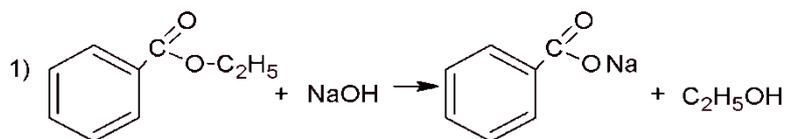




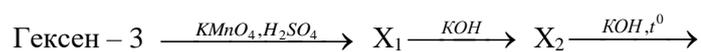
Пример 6.

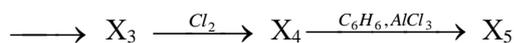


Решение:

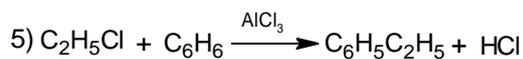
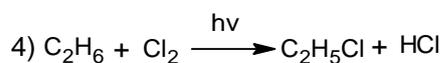
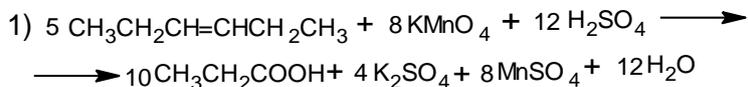


Пример 7.

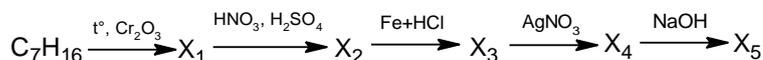




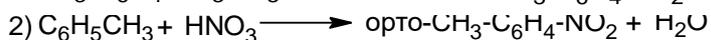
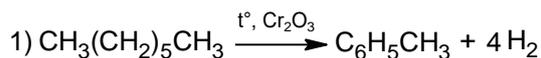
Решение:



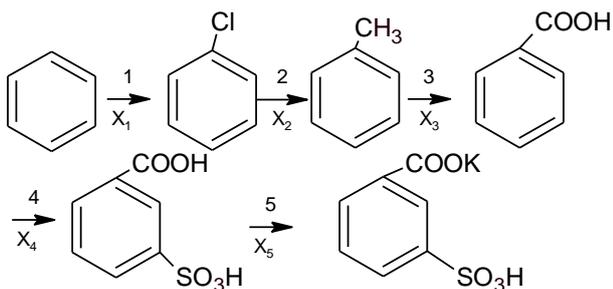
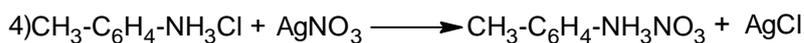
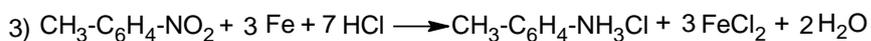
Пример 8.



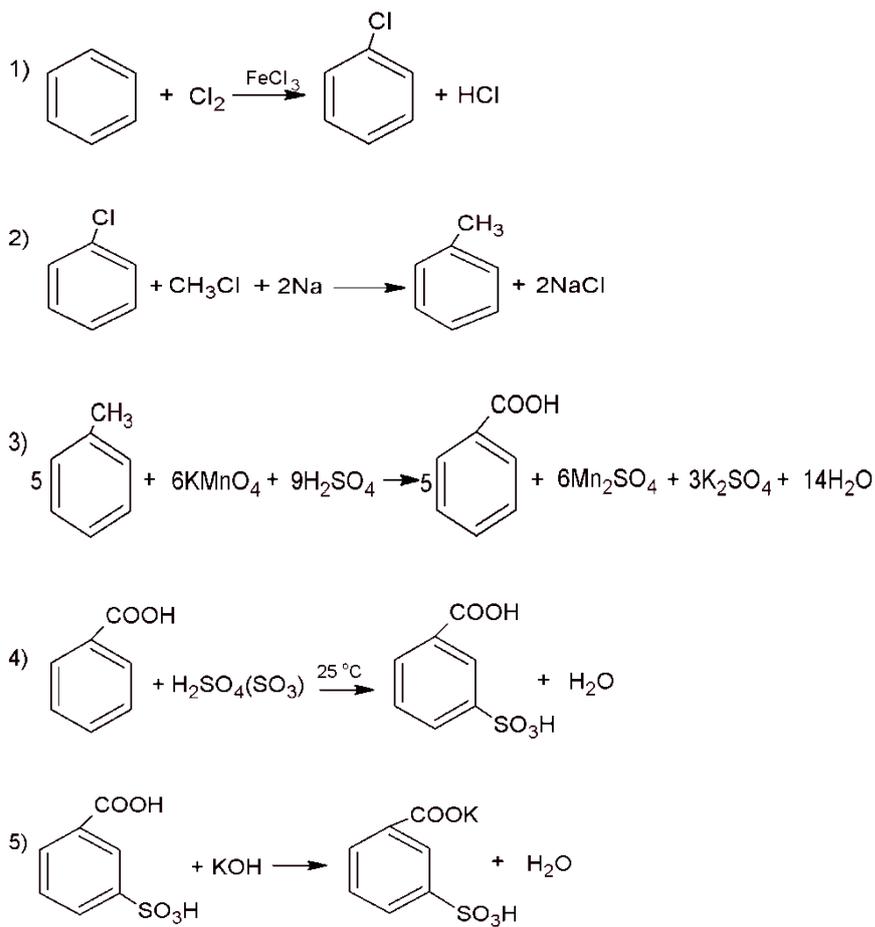
Решение:



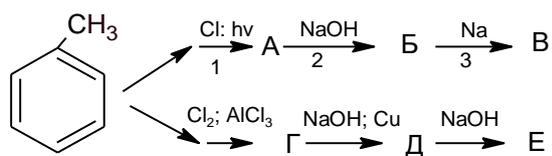
Пример 9.



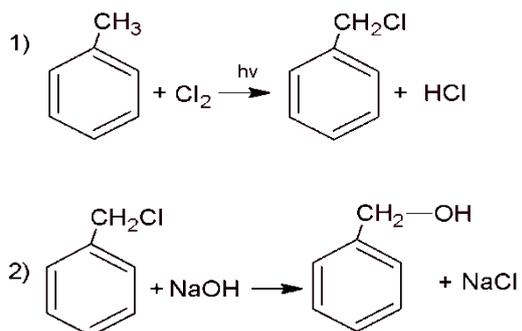
Решение:

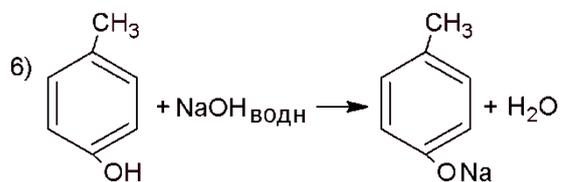
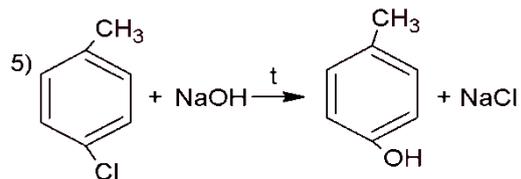
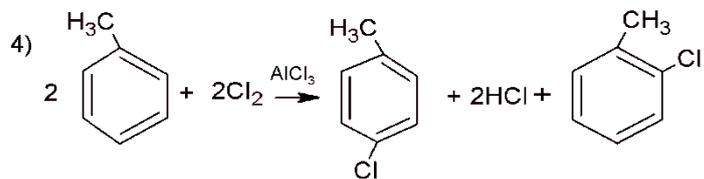
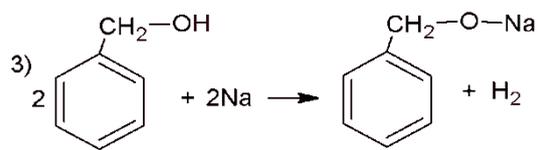


Пример 10.



Решение:

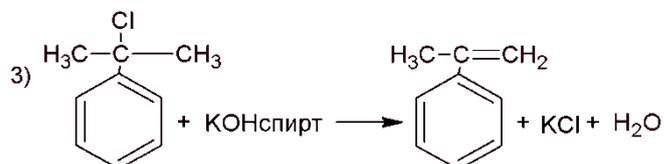
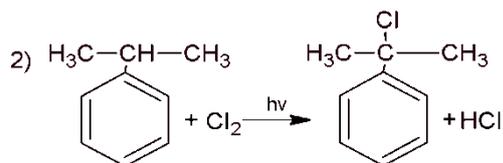
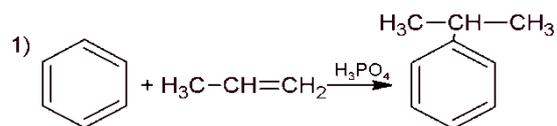


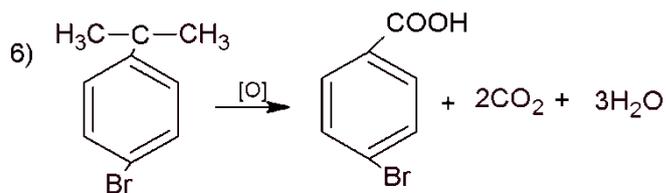
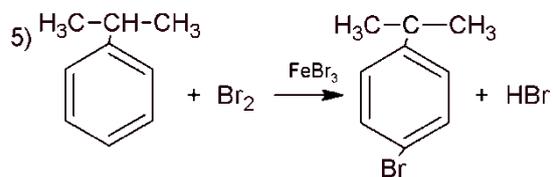
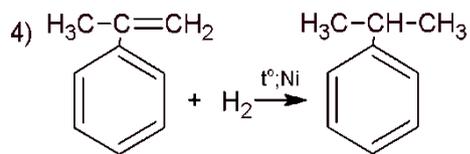


Пример 11.

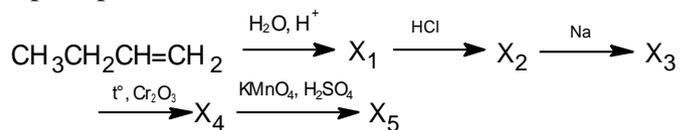
Бензол \rightarrow изопропилбензол \rightarrow 2-фенил-2-хлорпропан \rightarrow
 \rightarrow 2-фенилпропен-1 \rightarrow 1-бром-4-изопропилбензол \rightarrow
 \rightarrow 4-бромбензойная кислота.

Решение:

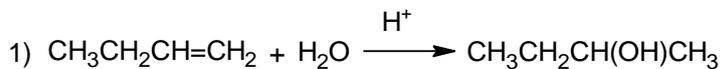




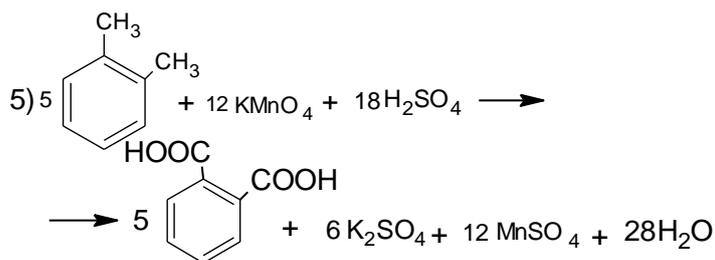
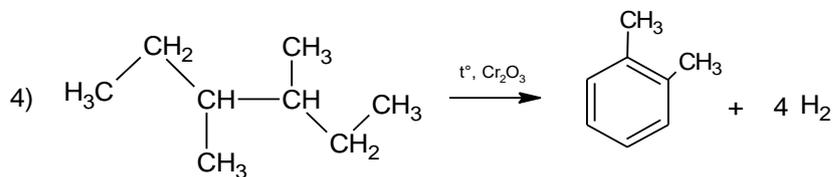
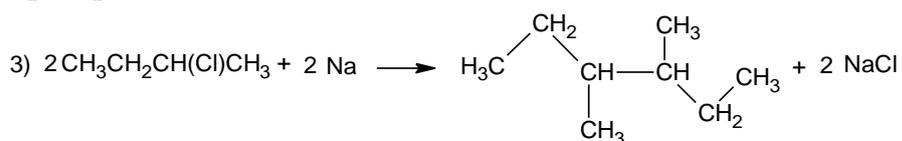
Пример 12.

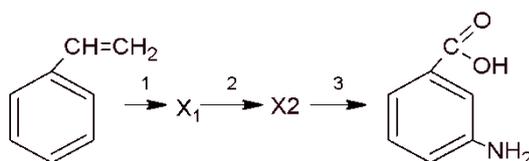


Решение:



Пример 13.





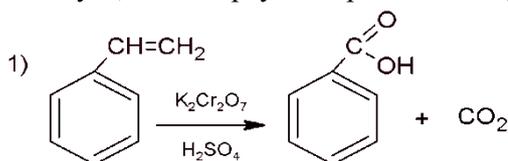
Решение:

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.

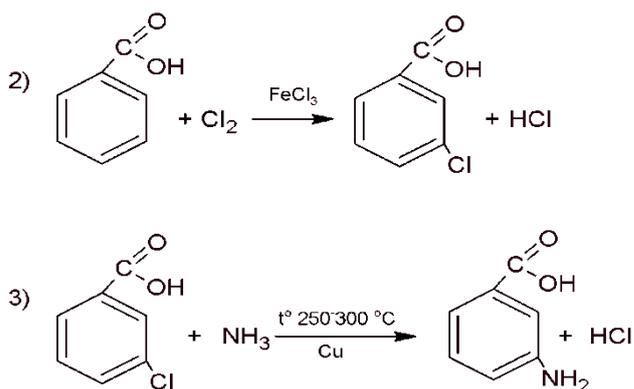
Из вышесказанного следует, что в первую очередь в молекуле возникает карбоксильная группа, а



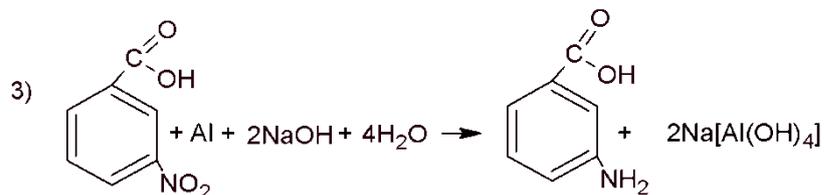
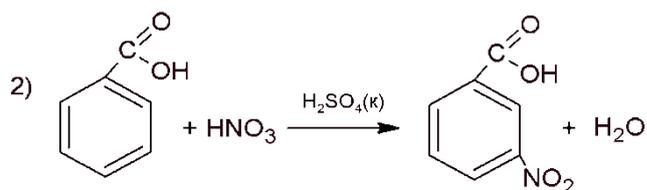
затем аминогруппа:

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:

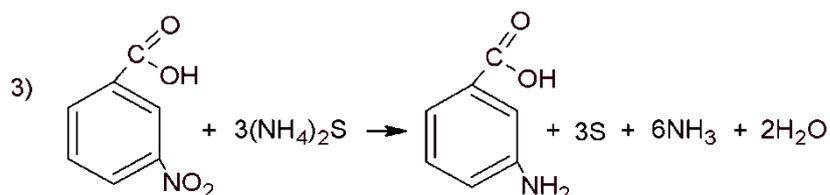
а) галогенирование производных бензола с последующим аммонолизом:



б) нитрование и восстановление нитропроизводных (реакция Зинина):

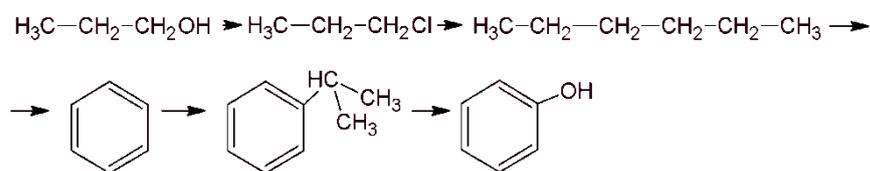


или:

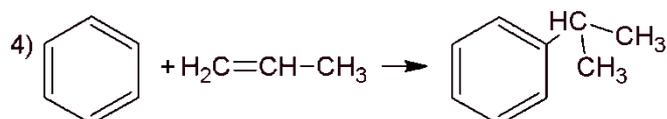
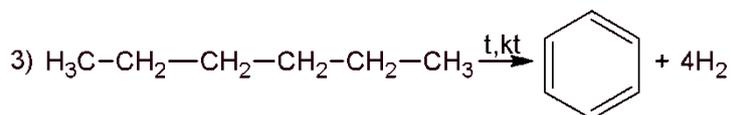
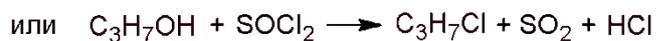
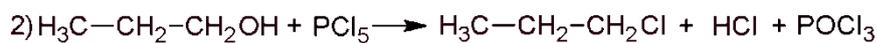


Во всех реакциях восстановления восстановителем является атомарный водород в момент его выделения при взаимодействии различных веществ.

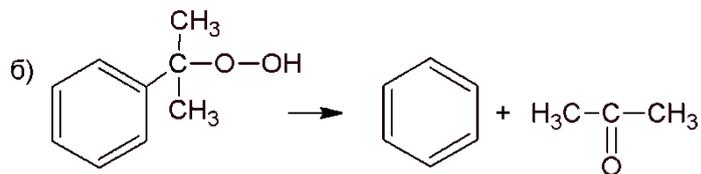
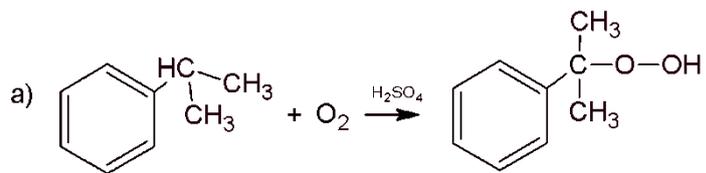
Пример 14.



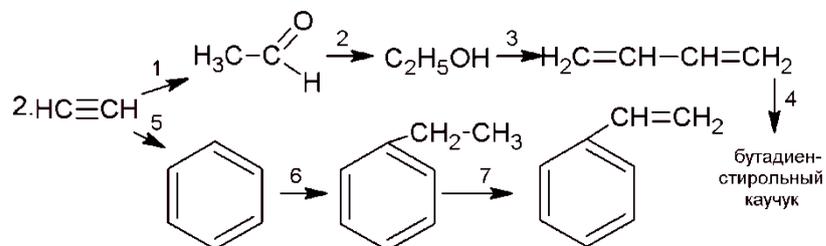
Решение:



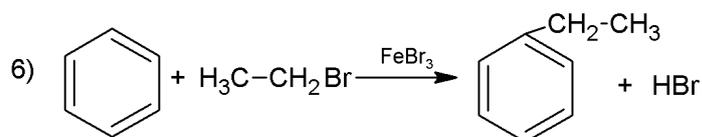
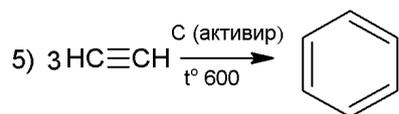
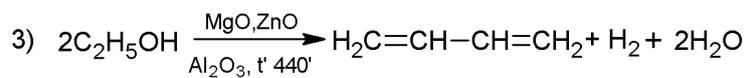
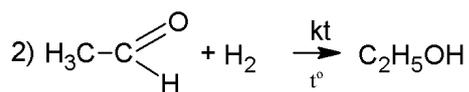
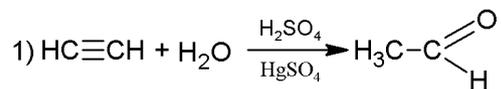
5) Реакция протекает в два этапа:

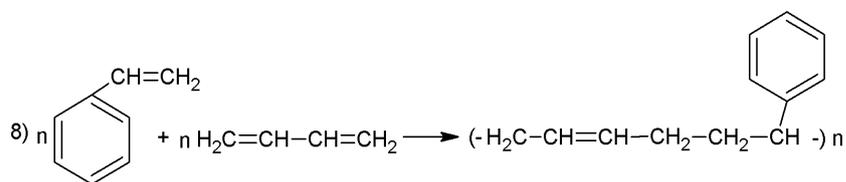
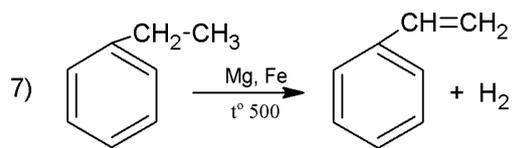


Пример 15.

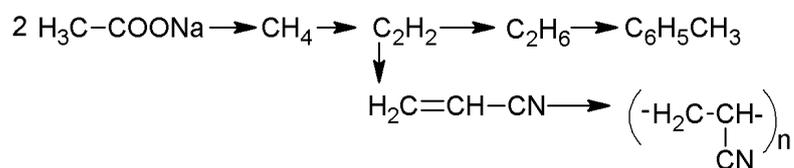


Решение:

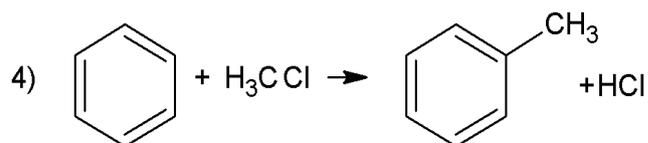
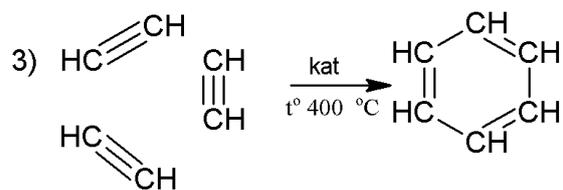
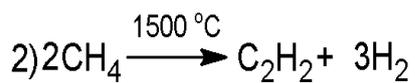
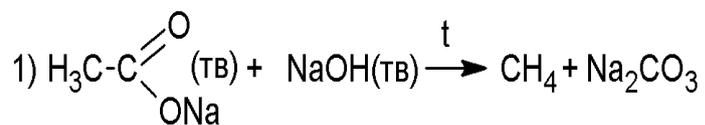


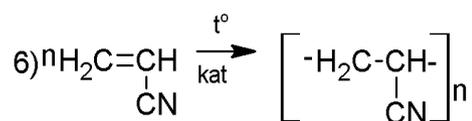


Пример 16.



Решение:

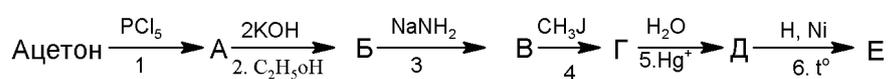




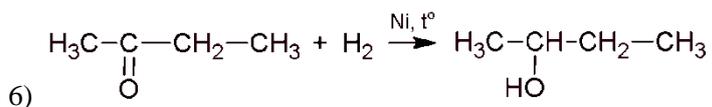
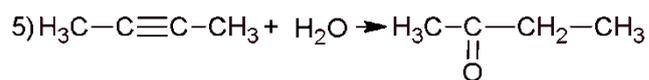
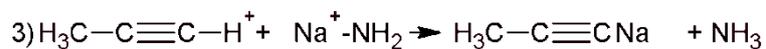
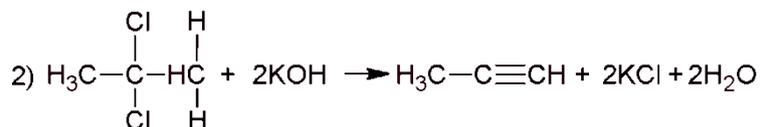
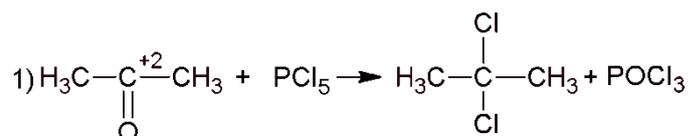
Задания для экзамена

по теме «Синтезы кислородсодержащих органических соединений»

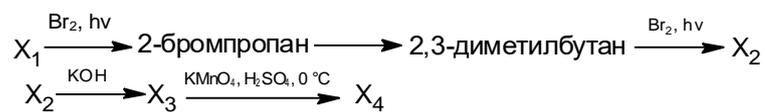
Пример 1.



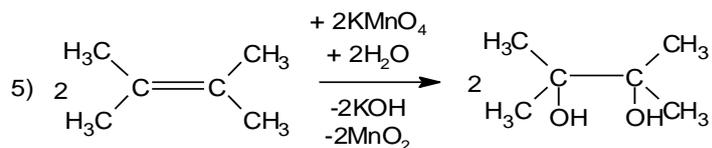
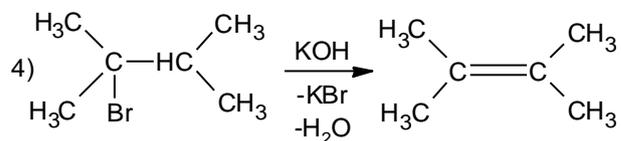
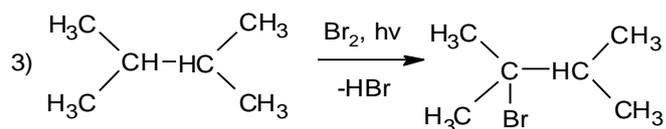
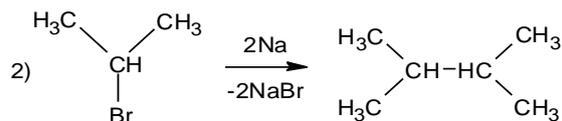
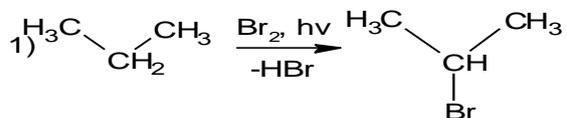
Решение:



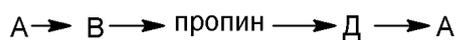
Пример 2.



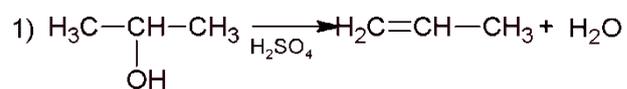
Решение:

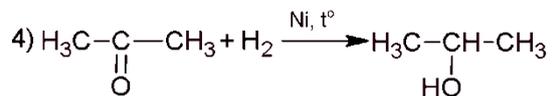
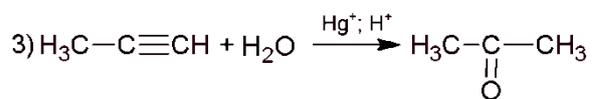
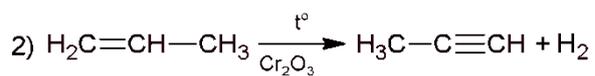


Пример 3.

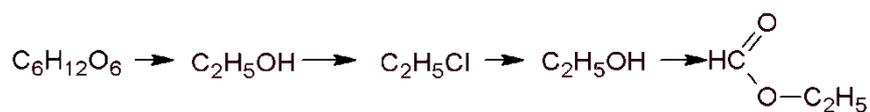


Решение:

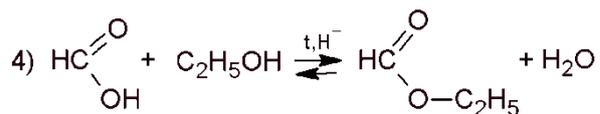
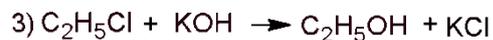
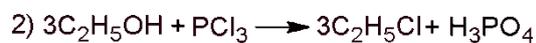




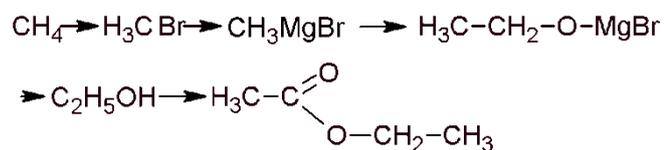
Пример 4.



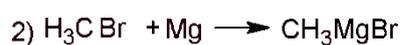
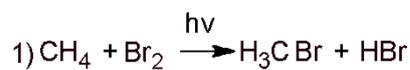
Решение:



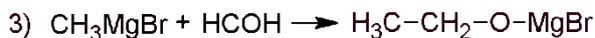
Пример 5.



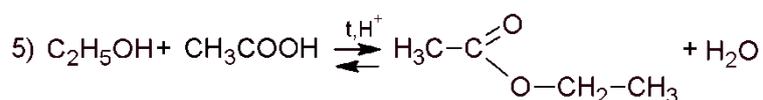
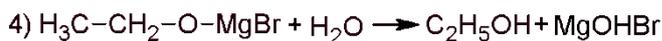
Решение:



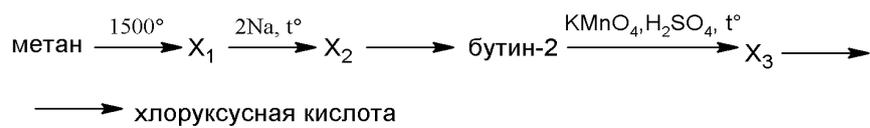
Реакцию получения реактива Гриньяра проводят в диэтиловом эфире, исключая воздействия влаги, кислорода и углекислого газа или в атмосфере инертного газа- гелия или аргона.



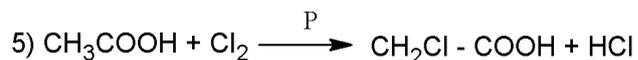
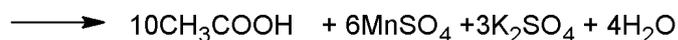
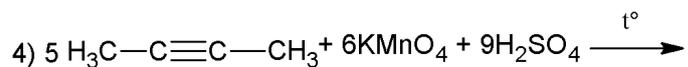
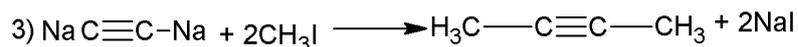
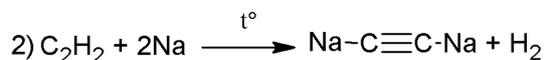
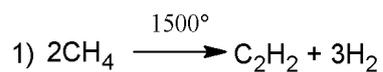
Металлорганические соединения позволяют легко получать первичные, вторичные и третичные спирты с более длинной углеродной цепью из альдегидов и кетонов.



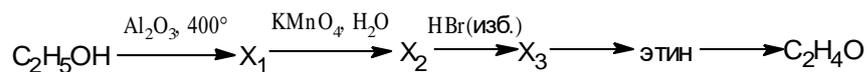
Пример 6.



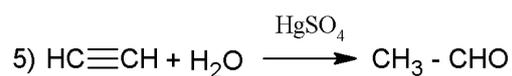
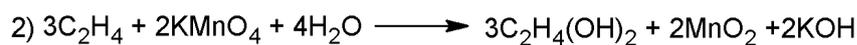
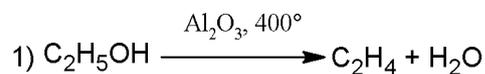
Решение:



Пример 7.



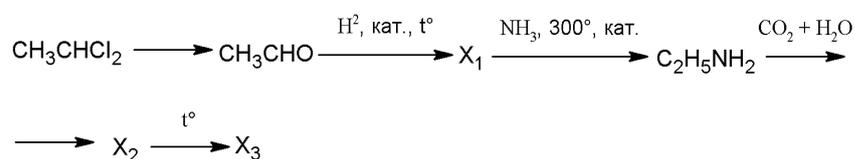
Решение:



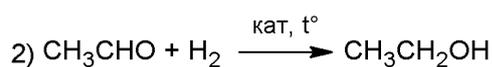
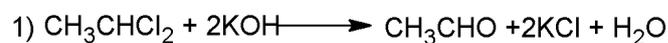
Задания для экзамена

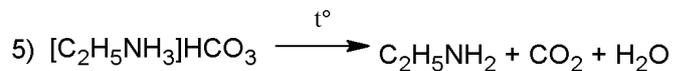
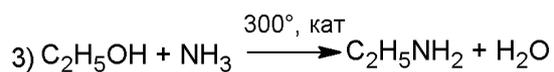
по теме «Синтезы азотсодержащих органических соединений»

Пример 1.

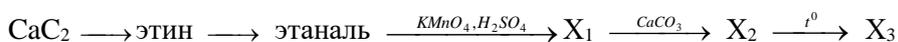


Решение:

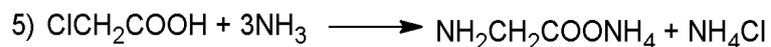
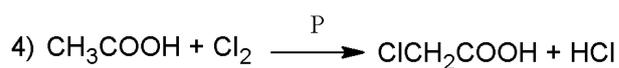
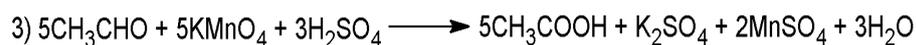
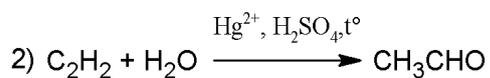
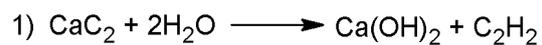




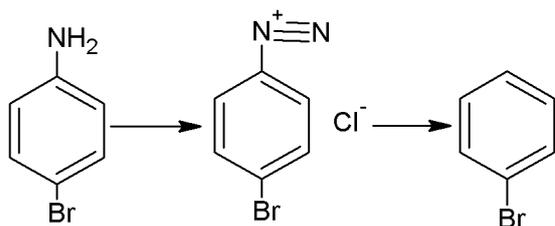
Пример 2.



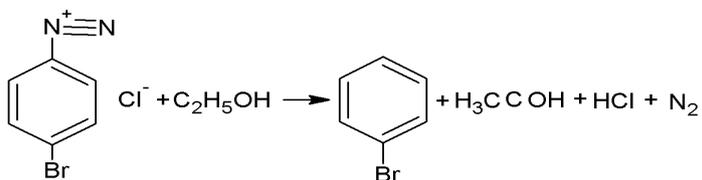
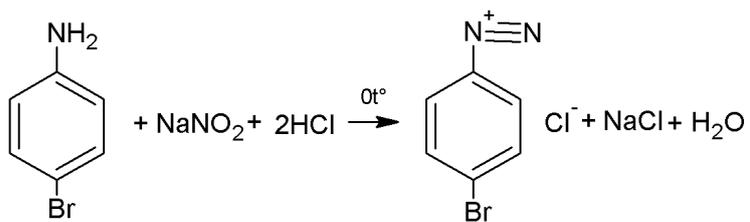
Решение:



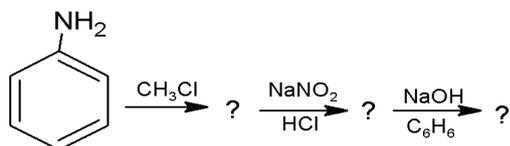
Пример 3. Осуществите следующие превращения:



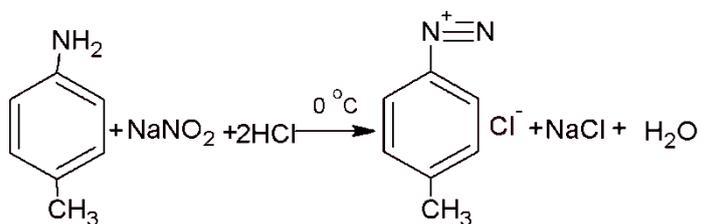
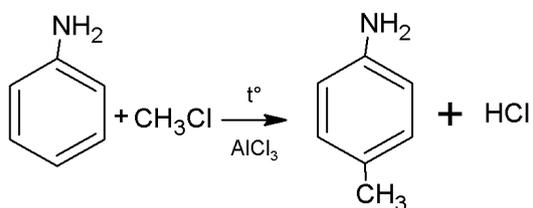
Решение:

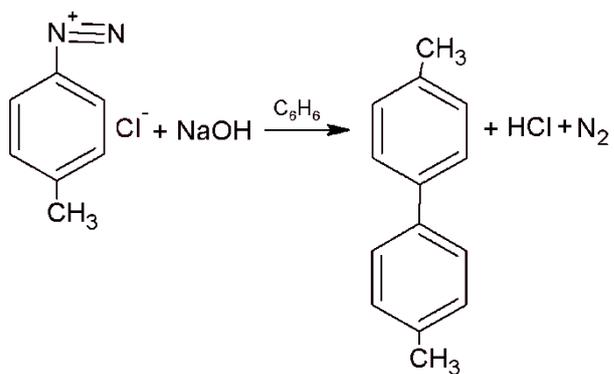


Пример 4.

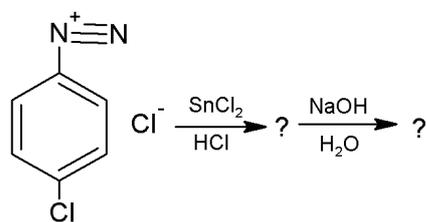


Решение:

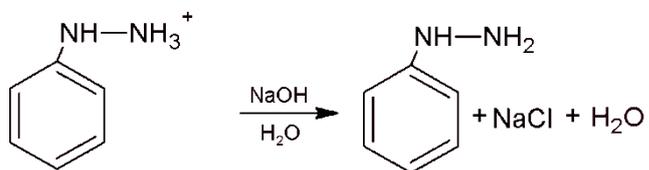
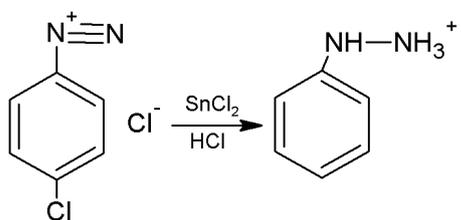




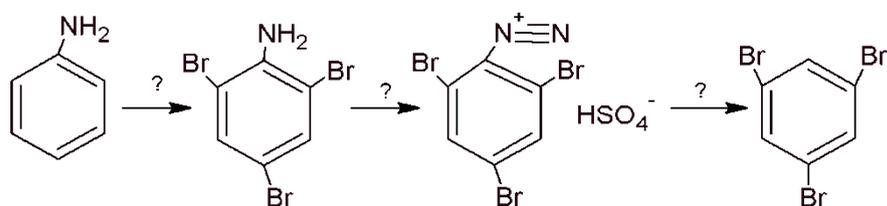
Пример 5.



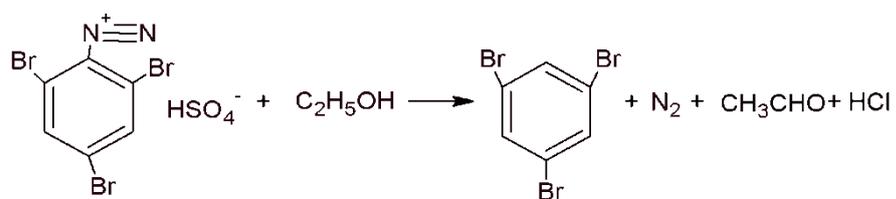
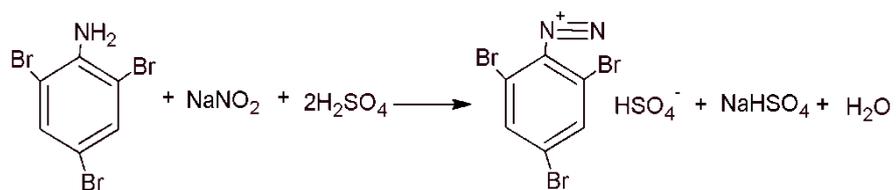
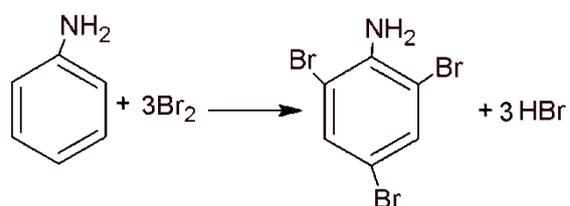
Решение:



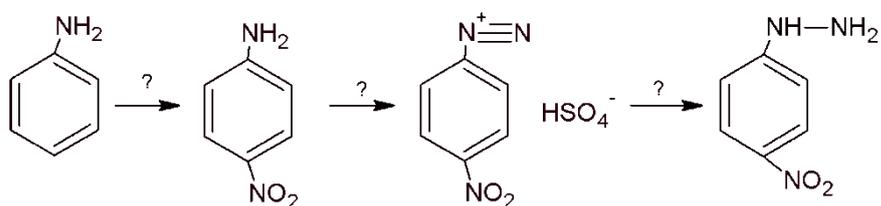
Пример 6.



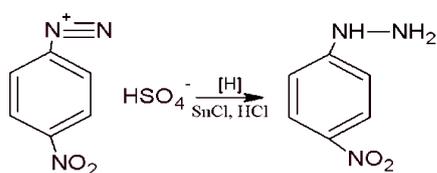
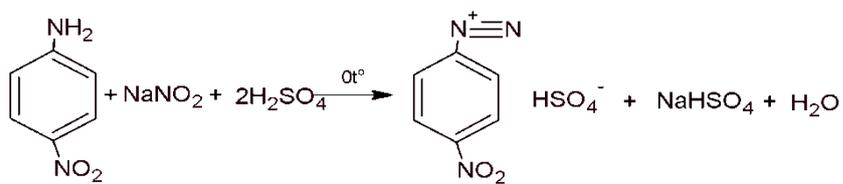
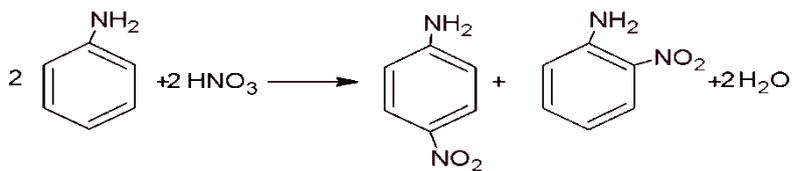
Решение:



Пример 7.

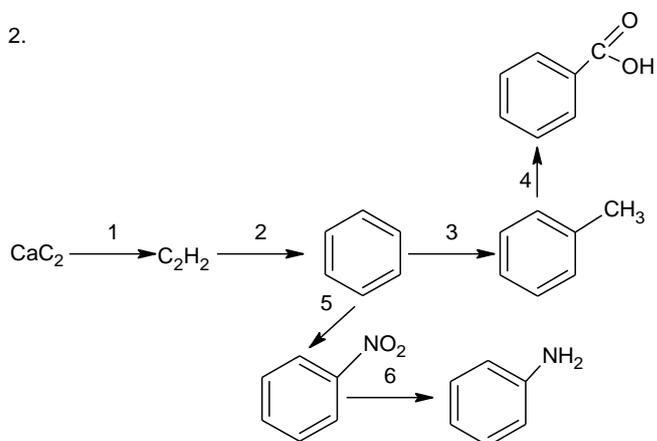


Решение:

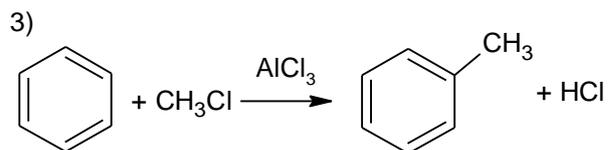
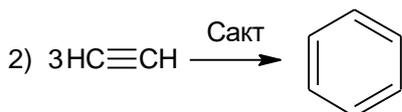
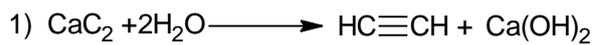


Пример 8.

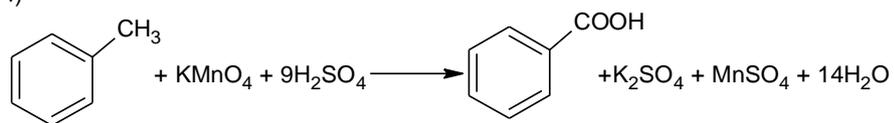
2.



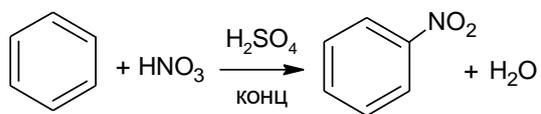
Решение:



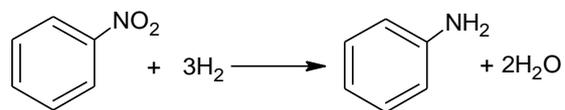
4)



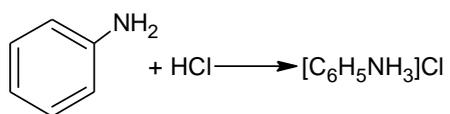
5)



6)



7)

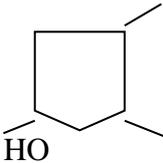
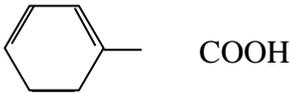
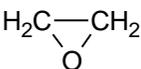


7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

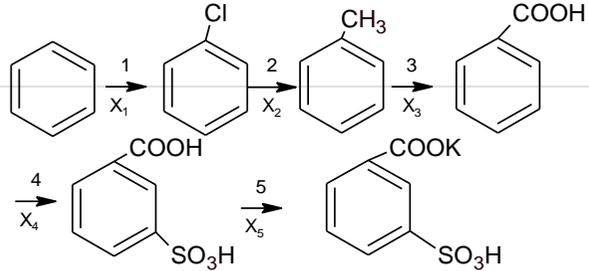
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен осваивать и использовать базовые теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности		
ПК-1.1	Планирует и проводит учебные занятия	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Валентное состояние атома углерода. Гибридизация и пространственная структура молекул. 2. Химическая связь в органических молекулах. 3. Изомерия органических соединений. Понятие о конформациях. 4. Основные принципы классификации органических соединений. Функциональные группы. 5. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты. 6. Классификация и механизмы химических реакций в органической химии. 7. Механизм реакции свободно-радикального замещения. 8. Механизм электрофильного и нуклеофильного присоединения. 9. Механизм электрофильного и нуклеофильного замещения. 10. Функциональные производные карбоновых кислот: сложные эфиры, амиды и нитрилы (строение, номенклатура, получение, свойства). 11. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот (строение, номенклатура, получение, свойства). 12. Дикарбоновые кислоты: получение, свойства и применение. 13. Ароматические карбоновые кислоты: получение, физические свойства, строение и химические свойства. 14. Непредельные моно- и дикарбоновые кислоты: получение, свойства и применение. 15. Аминокислоты: состав, классификация, номенклатура, строение, получение, свойства. 16. Гидроксикислоты: номенклатура, изомерия, получение и свойства. 17. Галогенкарбоновые кислоты: номенклатура, методы получения, свойства. 18. Альдегидо- и кетокислоты: : получение, свойства и применение. 19. Амины алифатические: номенклатура получение и свойства. 20. Ароматические амины: получение, строение и свойства. 21. Гетероциклические соединения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.2	Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. По названию вещества составьте его структурную формулу: а) метилдипропилуксусная кислота, б) 3,4,5-триметил-3-гидроксициклогексен-5-он-1</p> <p>2. Назовите соединения, структурные формулы которых приведены ниже: а)  б) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$</p> <p>3. Напишите структурную формулу изомера 2,2,5,5-тетраметилгексана, имеющего в качестве заместителей при основной цепи только этильные радикалы. 1. Охарактеризуйте способы передачи взаимного влияния атомов в следующих органических молекулах: а) $\text{CH}_3-\text{CH}_3-\text{COOH}$; б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$; в) </p> <p>4. Закончите уравнения реакций. Назовите исходные вещества и продукты: г) $(\text{CH}_3)_2\text{S} + \text{CH}_3\text{I} \xrightarrow{t}$ д) $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{COOH}}$ е)  + $\text{HCOOH} \longrightarrow$</p> <p>5. С какими из перечисленных ниже реагентов может взаимодействовать пропин: а) бромная вода;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>б) вода; в) подкисленный раствор перманганата калия; д) фенол; е) водно – аммиачный раствор хлорида меди (I).</p> <p>6. Рассмотрите основные этапы синтеза следующих соединений: —→ <i>m</i>-бромбензойная кислота; —→ хлоридэтиламмония; —→ уксусный ангидрид; —→ 2,4,6 – тринитротолуол; —→ этилформиат; —→ бромид диметиламмония; Рассмотрите механизмы осуществления превращений.</p> <p>7. Напишите уравнения возможных реакций, назовите продукты, укажите условия протекания химических процессов. При написании уравнений используйте структурные формулы органических веществ.</p>

ПК-1.3	<p>Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, использует базовые биологические и химические знания и практические навыки преподавания химии и биологии</p>	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Приведите промышленные методы получения углеводов: а) бензола б) толуола в) этилбензола г) кумола (изопропилбензола) д) стирола.</p> <p>2. Получите пентен-2 из следующих соединений:</p> <p>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. В результате озонлиза углеводорода состава C_6H_{10} получили формальдегид и бутандиаль. Составьте структурную формулу углеводорода и напишите уравнение реакции озонлиза.</p> <p>4. Предложите технологическую схему для осуществления следующих превращений:</p> <p>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; Пропанол – 1 \longrightarrow аланилглицин.</p> <p>Укажите параметры осуществления процессов, условия возможных протеканий побочных реакций.</p> <p>8. Рассмотрите основные этапы синтеза конечного соединения. Обоснуйте контролируемые технологические параметры процессов.</p>
--------	--	--

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p>The diagram illustrates a five-step synthesis process:</p> <ol style="list-style-type: none">Step 1: Benzene ring reacts to form chlorobenzene (labeled X_1).Step 2: Chlorobenzene reacts to form toluene (labeled X_2).Step 3: Toluene reacts to form benzoic acid (labeled X_3).Step 4: Benzoic acid reacts to form sodium 4-sulfobenzoate (labeled X_4).Step 5: Sodium 4-sulfobenzoate reacts to form potassium 4-sulfobenzoate (labeled X_5).

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 экзамена.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – 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.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.