**Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)**
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»
Факультет биологии, географии и химии
Кафедра-разработчик: биологии, химии и методики обучения

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 9
от «07» мая 2025 г.
Заведующий кафедрой
Антипова Е.М.

ОДОБРЕНО
На заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)
Протокол № 5
От «14» мая 2025 г.
Председатель НМСС (Н)
Горленко Н.М.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

# ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки: *44.03.05 Педагогическое образование*

Направленность (профиль) образовательной программы: *Биология и химия*

квалификация: *бакалавр*

Составители: д.х.н., проф. Горностаев Л.М., к.х.н., доцент Фоминых О.И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00BE888A562437DD0D6A077C2C7EE44514
Владелец: Холина Мария Валерьевна
Действителен: с 17.06.2024 до 10.09.2025

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Органическая химия» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине решает задачи:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки);
- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Биология и химия»;
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

| Компетенция | Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции | Тип контроля | Оценочное средство/ КИМы | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Номер | Форма |
| ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). Модуль | Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности. Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы). Производственная практика. Научно-исследовательская работа. Предметно-методический модуль. Методическая часть (профиль "Биология"). Образовательные технологии в процессе обучения биологии. Решение профессиональных задач учителя биологии. Методическая часть (профиль "Химия"). Решение химических задач. Внеурочная работа по химии. Методика обучения и воспитания: химия. Современные технологии в химическом образовании. Предметный модуль (профиль "Биология"). Анатомия и морфология растений. Зоология беспозвоночных. Цитология. Анатомия и морфология человека. Систематика растений и грибов. Микробиология с основами вирусологии. Гистология с основами эмбриологии. Зоология позвоночных. Физиология человека и животных. Физиология растений. Общая экология. Генетика. Теория эволюции. Предметная часть (профиль "Химия"). Общая и неорганическая химия. Неорганический синтез. Аналитическая химия. Органическая химия. Органический синтез. Биохимия. Физическая и коллоидная химия. Прикладная химия. Химия окружающей среды. Учебная практика. Предметно-содержательная, выездная, полевая (по профилю Биология). Учебная (ознакомительная) практика (физико-химические методы анализа). Учебная (проектно-технологическая) практика (прикладная химия). Производственная | входной контроль успеваемости | 3 | Тестирование |
| | | текущий контроль успеваемости | 4 | Выполнение индивидуальных заданий |
| | | текущий контроль успеваемости | 5 | Отчет по лабораторным работам |
| | | текущий контроль успеваемости | 6 | Тест по теме «Углеводороды» |
| | | текущий контроль успеваемости | 7 | Контрольная работа по теме «Галогенпроизводные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 8 | Контрольная работа по теме «Галогенпроизводные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 9 | Тест по теме «Спирты и фенолы» |
| | | текущий | 10 | Тест по теме |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | практика. Педагогическая практика (по профилю Биология). Педагогическая практика (по профилю Химия). Стажерская практика (по профилю Биология). Предметно-практический модуль. Актуальные проблемы естественнонаучного образования. Химия хиноидных и высокомолекулярных соединений. История химии. Основы учебной деятельности студента. Компоненты школьного биологического содержания образования. Полевая практика по систематике растений. Полевая практика по зоологии и экологии. Практика по экспериментальной химии. Педагогическая практика. Элективные дисциплины (модули) 1 (ДЭ.1) Физико-химические методы анализа Расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии<br>Элективные дисциплины (модули) 1 (ДЭ.1) Практическая биология в образовании Методы организации НИР по биологии со школьниками Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | контроль успеваемости | | «Альдегиды и кетоны» |
| | | текущий контроль успеваемости | 11 | Контрольная работа по теме «Азотсодержащие производные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 12 | Тест по теме «Углеводы» |
| | | текущий контроль успеваемости | 13 | Итоговое тестирование по базовым разделам 2-4 |
| | | промежуточная аттестация | 2 | Экзамен |
| | | промежуточная аттестация | 1 | Зачет |
| | | входной контроль успеваемости | 3 | Тестирование |
| | | текущий контроль успеваемости | 4 | Выполнение индивидуальных заданий |
| | | текущий контроль успеваемости | 5 | Отчет по лабораторным работам |
| | | текущий контроль успеваемости | 6 | Тест по теме «Углеводороды» |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | текущий контроль успеваемости | 7 | Контрольная работа по теме «Галогенпроизводные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 8 | Контрольная работа по теме «Галогенпроизводные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 9 | Тест по теме «Спирты и фенолы» |
| | | текущий контроль успеваемости | 10 | Тест по теме «Альдегиды и кетоны» |
| | | текущий контроль успеваемости | 11 | Контрольная работа по теме «Азотсодержащие производные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 12 | Тест по теме «Углеводы» |
| | | текущий контроль успеваемости | 13 | Итоговое тестирование по базовым разделам 2-4 |
| | | промежуточная аттестация | 2 | Экзамен |
| | | промежуточная аттестация | 1 | Зачет |
| ПК-1.2: Умеет осуществлять | Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности Учебная | входной | 3 | Тестирование |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. | практика Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика Научно-исследовательская работа Предметно-методический модуль Методическая часть (профиль "Биология") Образовательные технологии в процессе обучения биологии Решение профессиональных задач учителя биологии Методическая часть (профиль "Химия") Решение химических задач Внеурочная работа по химии Методика обучения и воспитания: химия Современные технологии в химическом образовании Предметный модуль (профиль "Биология") Анатомия и морфология растений Зоология беспозвоночных Цитология Анатомия и морфология человека Систематика растений и грибов Микробиология с основами вирусологии Гистология с основами эмбриологии Зоология позвоночных Физиология человека и животных Физиология растений Общая экология Генетика Теория эволюции Предметная часть (профиль "Химия") Общая и неорганическая химия Неорганический синтез Аналитическая химия Органическая химия Органический синтез Биохимия Физическая и коллоидная химия Прикладная химия Химия окружающей среды Учебная практика Предметно-содержательная, выездная, полевая (по профилю Биология) Учебная (ознакомительная) практика (физико-химические методы анализа) Учебная (проектно-технологическая) практика (прикладная химия) Производственная практика Педагогическая практика (по профилю Биология) Педагогическая практика (по профилю Химия) Стажерская практика (по профилю Биология) Предметно-практический модуль Актуальные проблемы естественнонаучного образования Химия хиноидных и высокомолекулярных соединений История химии Основы учебной деятельности студента Компоненты школьного биологического содержания образования Полевая практика по систематике растений Полевая практика по зоологии и экологии Практика по экспериментальной химии Педагогическая практика Элективные дисциплины (модули) 1 (ДЭ.1) Физико-химические методы анализа Расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии Элективные дисциплины (модули) | контроль успеваемости | | |
| | | текущий контроль успеваемости | 4 | Выполнение индивидуальных заданий |
| | | текущий контроль успеваемости | 5 | Отчет по лабораторным работам |
| | | текущий контроль успеваемости | 6 | Тест по теме «Углеводороды» |
| | | текущий контроль успеваемости | 7 | Контрольная работа по теме «Галогенпроизводные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 8 | Контрольная работа по теме «Галогенпроизводные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 9 | Тест по теме «Спирты и фенолы» |
| | | текущий контроль успеваемости | 10 | Тест по теме «Альдегиды и кетоны» |
| | | текущий контроль успеваемости | 11 | Контрольная работа по теме «Азотсодержащие производные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 12 | Тест по теме «Углеводы» |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 (ДЭ.1) Практическая биология в образовании Методы организации НИР по биологии со школьниками Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | текущий контроль успеваемости | 13 | Итоговое тестирование по базовым разделам 2-4 |
| | | промежуточная аттестация | 2 | Экзамен |
| | | промежуточная аттестация | 1 | Зачет |
| ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные. | Формирование естественнонаучной грамотности Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности Учебная практика Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика Научно-исследовательская работа Модуль по формированию универсальных педагогический компетенций (Технопарк) Предметно-методический модуль Методическая часть (профиль "Биология") Образовательные технологии в процессе обучения биологии Решение профессиональных задач учителя биологии Методическая часть (профиль "Химия") Решение химических задач Внеурочная работа по химии Методика обучения и воспитания: химия Современные технологии в химическом образовании Предметный модуль (профиль "Биология") Анатомия и морфология растений Зоология беспозвоночных Цитология Анатомия и морфология человека Систематика растений и грибов Микробиология с основами вирусологии беспозвоночных Цитология Анатомия и морфология человека Систематика растений и грибов Микробиология с основами вирусологии<br>Компоненты школьного биологического содержания образования Полевая практика по систематике растений Полевая практика по зоологии и экологии Практика по экспериментальной химии Педагогическая практика Элективные дисциплины (модули) 1 (ДЭ.1) Физико-химические методы анализа Расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии Элективные дисциплины (модули) | входной контроль успеваемости | 3 | Тестирование |
| | | текущий контроль успеваемости | 4 | Выполнение индивидуальных заданий |
| | | текущий контроль успеваемости | 5 | Отчет по лабораторным работам |
| | | текущий контроль успеваемости | 6 | Тест по теме «Углеводороды» |
| | | текущий контроль успеваемости | 7 | Контрольная работа по теме «Галогенпроизводные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 8 | Контрольная работа по теме «Галогенпроизводные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 9 | Тест по теме «Спирты и фенолы» |
| | | текущий | 10 | Тест по теме |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 (ДЭ.1) Практическая биология в образовании Методы организации НИР по биологии со школьниками Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | контроль успеваемости | | «Альдегиды и кетоны» |
| | | текущий контроль успеваемости | 11 | Контрольная работа по теме «Азотсодержащие производные углеводородов» |
| | | текущий контроль успеваемости | 12 | Тест по теме «Углеводы» |
| | | текущий контроль успеваемости | 13 | Итоговое тестирование по базовым разделам 2-4 |
| | | промежуточная аттестация | 2 | Экзамен |
| | | промежуточная аттестация | 1 | Зачет |

**2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы и задания к зачету, экзамену.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: зачет по дисциплине «Органическая химия»

Критерии оценивания по оценочному средству **1 – зачет**

| Формируемые компетенции | Продвинутый уровень сформированности компетенций | Базовый уровень сформированности компетенций | Пороговый уровень сформированности компетенций |
|---|---|---|---|
| | (87-100 баллов) отлично/зачтено | (73-86 баллов) хорошо/зачтено | (60-72 баллов) удовлетворительно/зачтено |
| ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). | Обучающийся на продвинутом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). | Обучающийся на базовом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). | Обучающийся на пороговом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). |
| ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. | Обучающийся на продвинутом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. | Обучающийся на базовом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО | Обучающийся на пороговом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. |
| ПК-1.3: Демонстрируе т умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информацион ные. | Обучающийся на продвинутом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные. | Обучающийся на базовом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные. | Обучающийся на пороговом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные |

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

**4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости**

Фонды оценочных средств включают:

- оценочное средство 3 – Тестирование
- оценочное средство 4 – Выполнение индивидуальных заданий
- оценочное средство 5 – Отчет по лабораторным работам
- оценочное средство 6 – Тест по теме «Углеводороды»
- оценочное средство 7 – Тест по теме «Галогенуглеводороды»
- оценочное средство 8 – Контрольная работа по теме «Галогенпроизводные углеводородов»
- оценочное средство 9 – Тест по теме «Спирты и фенолы»
- оценочное средство 10 – Тест по теме «Альдегиды и кетоны»
- оценочное средство 11 – Контрольная работа по теме «Азотсодержащие производные углеводородов»
- оценочное средство 12 – Тест по теме «Углеводы»
- оценочное средство 13 – Итоговое тестирование по базовым разделам 2-4

Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Органическая химия».

Критерии оценивания по оценочному средству 3 – Тестирование, оценочному средству 7 – Тест по теме «Галогенуглеводороды», оценочному средству 8 – Контрольная работа по теме «Галогенпроизводные углеводородов», оценочному средству 9 – Тест по теме «Спирты и фенолы», оценочному средству 10 – Тест по теме «Альдегиды и кетоны», оценочному средству 11 – Контрольная работа по теме «Азотсодержащие производные углеводородов», оценочному средству 12 – Тест по теме «Углеводы», оценочному средству 13 – Итоговое тестирование по базовым разделам 2-4.

| Критерии оценивания | Оценка |
|---|---|
| 60-72% выполнения теста | 3 (удовлетворительно) |
| 73-86% выполнения теста | 4 (хорошо) |
| 87-100% выполнения теста | 5 (отлично) |
| Максимальный балл | 5 |

Критерии оценивания по оценочному средству **4 – Выполнение индивидуальных заданий**

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---|---|
| Оформление решения задачи | 1 |
| Решение задачи логичное | 3 |
| Получен верный ответ | 1 |
| Максимальный балл | 5 |

Критерии оценивания по оценочному средству **5 - Отчет по лабораторным работам**

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Оформление | 1 |
| Выполнение работы | 1 |
| Максимальный балл | 2 |

**6. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы).**

**Оценочное средство 1. Экзамен 5 семестр**

1. Назовите предмет и задачи органической химии.
2. Приведите исторические сведения о возникновении и развитии органической химии. Перечислите доструктурные теории.
3. Перечислите основные положения Теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова.
4. Охарактеризуйте волновые и корпускулярные свойства электрона. Объясните понятия: волновая функция, атомные орбитали, гибридизация орбиталей.
5. Объясните понятия: электроотрицательность органогенов, ионная связь, ковалентная связь. Приведите способы образования и характеристики ковалентной связи. Охарактеризуйте молекулярные орбитали, σ- и π-связывающие и разрыхляющие МО.
6. Объясните понятия: полярность σ-связей, полярность молекул, индуктивный эффект.
7. Раскройте особенности строения сопряженных молекул. Типы сопряжения.
8. Объясните понятия: полярность и поляризуемость ковалентных связей.
9. Объясните понятия: донорно-акцепторная связь, семиполярная связь.
10. Рассмотрите мезомерный эффект в органических соединениях.
11. Рассмотрите классификацию органических реакций.
12. Рассмотрите механизм органических реакций. Одностадийные и двустадийные реакции.
13. Рассмотрите типы реагентов.
14. Охарактеризуйте физические свойства органических веществ. Внутри- и

межмолекулярные водородные связи.

15. Рассмотрите предельные углеводороды. Природные источники. Способы получения. Особенности электронного строения и физические свойства алканов. Первое валентное состояние атома углерода. Химические свойства алканов.

16. Рассмотрите способы получения, физические свойства и электронное строение алкенов, второе валентное состояние атома углерода.

17. Рассмотрите химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения.

18. Рассмотрите реакции алкенов, протекающие с разрывом π-, а также π- и σ-связей.

19. Рассмотрите способы получения, физические свойства, электронное строение и классификация диенов.

20. Рассмотрите сопряженные молекулы, неполярное и полярное π,π-сопряжение.

21. Рассмотрите химические свойства диенов.

22. Рассмотрите полимеризацию диенов, типы полимеризации. Охарактеризуйте строение и свойства натурального каучука и его заменителей.

23. Рассмотрите способы получения, физические свойства и строение алкинов, третье валентное состояние атома углерода. Химические свойства алкенов.

24. Рассмотрите электронное строение и химические свойства алкинов. Раскройте особенные свойства электронного строения терминальных алкинов.

25. Рассмотрите циклопарафины их классификацию и способы получения.

26. Рассмотрите особенности электронного строения малых, обычных и средних циклов.

27. Рассмотрите физические и химические свойства обычных и средних циклопарафинов.

28. Рассмотрите ароматические углеводороды, классификацию, природные источники аренов, их синтез.

29. Расскажите Правило Хюккеля. Примените правило Хюккеля для различных систем.

30. Рассмотрите физические и химические свойства моноциклических аренов.

31. Рассмотрите реакцию электрофильного замещения для аренов. Механизм реакции.

32. Рассмотрите пути создания и сравнительная активность электрофильных реагентов.

33. Охарактеризуйте заместители, их электронное влияние на распределение электронной плотности в ароматическом ядре.

34. Влияние заместителей первого рода на ход реакций электрофильного замещения.

35. Влияние заместителей второго рода на ход реакций электрофильного замещения.

36. Рассмотрите способы получения и электронное строение галогенуглеводородов алифатического ряда.

37. Рассмотрите способы получения и электронное строение галогенуглеводородов ароматического ряда.

38. Рассмотрите электронное строение, физические и химические свойства полициклических аренов.

39. Рассмотрите механизмы реакций моно- и бимолекулярного нуклеофильного замещения для предельных алифатических галогенуглеводородов.

40. Рассмотрите способы получения и электронное строение, физические и химические свойства непредельных алифатических галогенуглеводородов.

41. Рассмотрите способы получения, физические и химические свойства бензилгалогенуглеводородов.

42. Рассмотрите особенности строения, физические, химические свойства полифторуглеводородов. Фреоны, фторопласты (тефлон).

43. Рассмотрите особенности строения, активность нуклеофильных реагентов.

44. Рассмотрите способы получения, физические и химические свойства одноатомных спиртов.

45. Рассмотрите способы получения, физические и химические свойства многоатомных спиртов.

46. Рассмотрите особенности строения, синтез, физические и химические

свойства непредельных спиртов. Виниловый спирт и его производные.

47. Рассмотрите особенности электронного строения и способы получения фенола.
48. Рассмотрите синтез, особенности строения, химические свойства многоатомных фенолов.
49. Рассмотрите синтез салициловой кислоты, фенолформальдегидных смол. Перечислите практически важные свойства фенола. Лексан.
50. Рассмотрите способы получения алифатических и ароматических альдегидов.
51. Рассмотрите физические и химические свойства альдегидов.
52. Рассмотрите способы получения алифатических и ароматических кетонов.
53. Рассмотрите способы получения, физические и химические свойства алифатических карбоновых кислот.

54. Рассмотрите синтез, свойства, применение ароматических карбоновых кислот.
55. Рассмотрите синтез, физические и химические свойства сложных эфиров.

56. Рассмотрите применение малонового эфира в органическом синтезе.

**Оценочное средство 2. Экзамен 6 семестр**

1. Приведите основные способы получения алкил- и ариламинов.
2. Охарактеризуйте физические и химические свойства алкил- и ариламинов.
3. Раскройте реакции диазотирования ариламинов.
4. Раскройте тему «Свойства диазосоединений».
5. Рассмотрите реакции диазосоединений, протекающие без выделения азота.
6. Рассмотрите реакции диазосоединений, протекающие с выделением азота.
7. Опишите способы получения, физические и химические свойства алифатических карбоновых кислот.
8. Рассмотрите синтез, свойства и применение ароматических карбоновых кислот.

9. Раскройте особенности строения и свойства галогенангидридов карбоновых кислот.
10. Опишите особенности строения и свойства амидов карбоновых кислот.
11. Объясните особенности строения и свойства амидов карбоновых кислот.
12. Дайте характеристику ароматическим аминокислотам, гидроксикарбоновым кислотам, сульфидам.
13. Опишите способы получения и свойства гидроксикарбоновых кислот алифатического ряда.
14. Рассмотрите синтез, свойства и применение ароматических гидроксикарбоновых кислот.
15. Охарактеризуйте способы получения, физические и химические свойства сложных эфиров.
16. Рассмотрите синтез, особенности строения и применения ацетоуксусного эфира.
17. Опишите свойства и применение малонового эфира в органическом синтезе.
18. Рассмотрите оптическую активность органических веществ на примере молекул с одним хиральным атомом. Дайте определение понятиям: антиподы, рацематы. Приведите способы изображения молекул оптически активных веществ.
19. Охарактеризуйте оптическую активность веществ с двумя хиральными атомами на примере винных и хлоряблочных кислот. Дайте определение понятиям: диастереомеры, мезосоединения.
20. Рассмотрите химические свойства аминокислот и на примере аминоуксусной кислоты.
21. Рассмотрите строение и значение альдопентоз и пентозанов.
22. Рассмотрите классификацию и строение молекул моносахаридов.
23. Приведите реакции моносахаридов, протекающие с участием их линейных форм.

24. Приведите реакции моносахаридов с участием циклических форм. Дайте определение гликозидам.

25. Раскройте особенности строения, физические и химические свойства восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.

26. Раскройте особенности строения и свойства олигосахаридов.

27. Опишите особенности строения и свойства полисахаридов (крахмала, клетчатки, гликогена, пектовых кислот, хитина, гемицеллюлозы, пентозанов, циклодекстринов).

28. Напишите схемы синтеза пятичленных ароматических гетероциклов. Рассмотрите их свойства и применение.

29. Дайте характеристику пиридину и его производным. Опишите синтез, свойства и применение пиридина.

30. Опишите способы получения, свойства и применение пиридина и его производных.

31. Рассмотрите особенности строения пиримидина. Охарактеризуйте пиримидиновые и пуриновые основания, их роль и значение в биохимических процессах.

32. Охарактеризуйте химические свойства пиримидина и его производных (урацил, тимин, цитозин).

**Оценочное средство 3. Тестирование**

**ВАРИАНТ №1:**

**1. Что изучает органическая химия?**

а) свойства ароматических углеводородов;

б) свойства углеводородов и их производных;

в) реакции в живых организмах;

г) свойства нефтепродуктов.

**2. Основные природные источники предельных углеводородов – это**

а) болотный газ и каменный уголь;

б) нефть и природный газ;

в) асфальт и бензин;

г) кокс и полиэтилен.

**3. Сколько существует сопряженных диенов состава $C_5H_8$ ?**

а) 2; в) 4; д) только один изопрен.

б) 3; г) 5;

**4. Бутин – 1 можно отличить от бутина – 2 по реакции:**

а) с бромной водой;

б) по реакции с водой в кислой среде;

в) с водородом;

г) с аммиачным раствором оксида серебра.

**5. С каким веществом реагирует толуол, но не реагирует бензол?**

а) водородом;

б) хлором;

в) азотной кислотой;

г) водным раствором перманганата калия.

**6. Углеводород является ароматическим, если он имеет:**

а) плоский углеродный скелет;

б) циклический углеродный скелет;

в) делокализованную систему, содержащую $(4n + 2)$ π – электронов;

г) одновременно все перечисленные выше признаки.

**7. Каким веществом надо воспользоваться, чтобы различить этанол и гексан?**

а) $Cl_2$; в) $H_2O$;

б) $H_2$; г) $HNO_3$.

**8. Уксусный альдегид – продукт окисления:**

а) уксусной кислоты; в) уксусного ангидрида;

б) пропанола; г) этанола.

**9. Муравьиная кислота окисляется, а уксусная – нет:**

а) $NaHCO_3$; в) $CaO$;

б) $Na_2CO_3$; г) $[Ag(NH_3)_2]OH$.

**10. Среди перечисленных соединений выберите амин:**

а) $CH_3NO_2$; в) $HNO_3$;

б) $CH_3NH_2$; г) $HNO_2$.

**ВАРИАНТ №2:**

**1. Сколько примерно известно органических соединений?**

а) 30 млн. в) 500 тыс.

б) 3 млрд. г) 30 тыс.

**2. С каким из перечисленных веществ алканы не реагируют ни при каких условиях:**

а) бромом; в) бромоводородом;

б) азотной кислотой; г) озоном.

**3. Какие признаки отличают алкены от алканов?**

а) наличие кратной связи углерод - углерод;

б) способность легко окисляться;

в) способность присоединять водород;

г) способность к полимеризации;

д) все перечисленные выше признаки.

**4. Из какого спирта можно получить бутен – 2?**

а) бутанола – 1; г) пропанола – 2;

б) бутанола – 2; д) вообще нельзя получить из спирта.

в) 2 – метилбутанола – 1;

**5. Из какого вещества нельзя в одну стадию получить бензол?**

а) ацетилена; в) метилциклогексана;

б) н – гексана; г) натриевой соли бензойной кислоты.

**6. Какие соединения изомерны ароматическим углеводородам ряда бензола с тем же числом атомов углерода?**

а) циклотриены;

б) циклодиены;

в) алифатические углеводороды с двумя двойными связями;

г) производные бензола с одной двойной связью в боковой цепи.

**7. Сколько существует первичных спиртов состава $C_5H_{12}O$?**

а) два; в) пять;

б) четыре; г) восемь.

**8. Какое вещество будет реагировать с любыми карбонильными соединениями?**

а) $H_2$; в) HCl;

б) $Cl_2$; г) $CH_3COOH$.

**9. Какая простейшая карбоновая кислота имеет изомер?**

а) метановая; в) бутановая;

б) уксусная; г) пропеновая.

**10. Среди перечисленных соединений выберите первичный амин:**

а) $NH_3$; в) $CH_3 – CH_2 – NH_2$;

б) $CH_3 – NH - CH_3$; г) $NH_4Cl$.

## Оценочное средство 4. Выполнение индивидуальных заданий

### Тема: Алканы

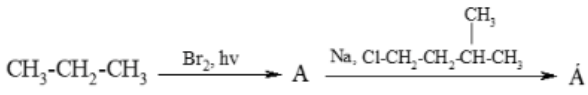
**Вариант №1**

1. Напишите структурные формулы изомерных углеводородов, имеющих молекулярную формулу $C_7H_{16}$. Назовите углеводороды по рациональной и систематической номенклатурам.

2. Определите молекулярную формулу предельного углеводорода, если известно, что при полном сгорании 8,6 г этого соединения образовалось 13,44 л (н.у.) оксида углерода (IV).

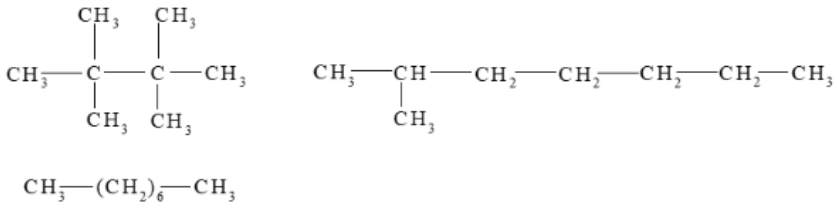
3. Из каких органических соединений можно получить 2-метилпропан (изобутан)? Напишите уравнения реакций. Укажите условия.

4. Установите структурную формулу углеводорода (Б), содержащего в главной цепи шесть атомов углерода и полученного по схеме:




Образование ещё каких органических веществ будет наблюдаться в каждой стадии?

5. Расставьте следующие углеводороды в порядке уменьшения их температур кипения. Ваш ответ обоснуйте.



6. При действии на 2,6-диметилоктан разбавленной азотной кислотой получено нитросоединение, имеющее формулу $C_{10}H_{21}NO_2$. Составьте уравнение реакции, объясните её механизм.

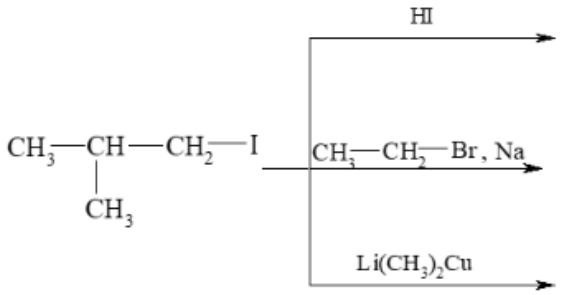
7. Каков состав смеси бромуглеводородов $C_4H_9Br$, образующихся при бромировании изобутана, если известно, что отношение реакционной способности С-Н связей у первичного, вторичного и третичного атомов углерода составляет 1 : 82 : 1600?

8. Установите строение карбоновой кислоты, которая при сплавлении со щёлочью образует изобутан, а электролиз водного раствора её соли приводит к 2,5-диметилгексану. Напишите схемы обеих реакций и механизм электролиза.

**Вариант №2**

1. Напишите структурные формулы соединений и назовите их по рациональной номенклатуре: а) 2,3,4-триметилпентан; б) 3,3-диметилгексан; в) 2,4-диметил-3-этилпентан; г) 2,2,3,3-тетраметилгексан.

2. Какие предельные углеводороды могут быть получены из 1-йод-2-метилпропана в следующих реакциях:




3. Натриевую соль карбоновой кислоты подвергли электролизу, а полученный органический продукт далее бромировали. Установите структурную формулу исходной кислоты, если главным конечным продуктом монобромирования является 2-бром-2,3-диметилбутан.

4. Газообразный углеводород имеет плотность 1,965 г/л при н.у. Рассчитайте молекулярную массу углеводорода, назовите его.

5. Напишите структурные формулы продуктов монохлорирования н-пентана. Укажите процентное содержание каждого продукта, имея в виду, что вторичный атом водорода замещается в 3,9 раза легче, чем первичный.

6. Какие продукты получатся при сульфохлорировании пропана. Разберите механизм реакции.

7. Какой из изомерных углеводородов состава $C_5H_{12}$ будет легче нитроваться по М.И. Коновалову. Ваш ответ обоснуйте.

8. 2-Метилгексан нагревали с хлоридом алюминия и хлороводородом. Образование каких органических веществ наблюдается в этой реакции?

**Тема: Алкены**

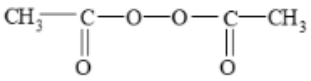
1. Напишите структурные формулы изомерных углеводородов, имеющих молекулярную формулу $C_6H_{12}$. Назовите углеводороды по рациональной и систематической номенклатурам.

2. Из каких органических веществ можно получить 2-метил-2-бутен? Приведите уравнения реакций.

3. Напишите структурные формулы всех алкенов состава $C_8H_{16}$, образующихся при каталитическом дегидрировании 2,2,4-триметилпентана и назовите их по систематической номенклатуре.

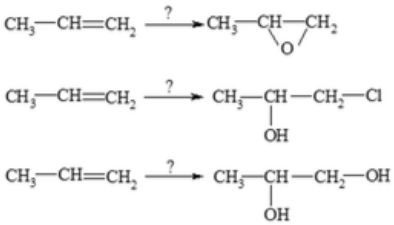
4. Гидрирование изомерных бутенов является экзотермическим процессом. При гидрировании какого из них выделится большее количество энергии? Дайте пояснение.

5. Рассмотрите реакцию 1-бутена с бромоводородом в присутствии пероксида ацетила. Каков механизм данной реакции?



6. Третичный бутиловый спирт (2-метил-2-пропанол) можно получить гидратацией изобутилена. Укажите условия данной реакции, приведите её механизм.

7. Каким образом можно провести следующие превращения?



8. Из 1-хлорбутана получите 2,3-бутандиол.

9. Установите структурную формулу третичного спирта состава $C_6H_{13}OH$, если известно, что при его дегидратации и последующем озонировании алкена получены ацетон и пропаналь.

10. Какой объём этилена можно окислить кислородом объёмом 10 л для получения ацетальдегида? Объёмы газов измерены при одинаковых условиях.

11. Два изомерных соединения состава $C_8H_{16}$ с концентрированной бромоводородной кислотой образуют одно и то же соединение, которое идентично бромированию 2,2,4-триметилпентана. Каково строение изомеров $C_8H_{16}$?

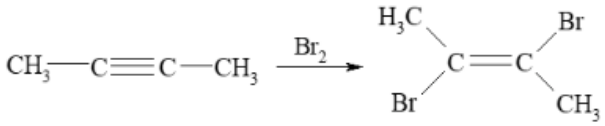
**Тема: Алкины**

1. Выпишите формулы изомерных алкинов состава $C_6H_{10}$, содержащих один третичный атом углерода. Назовите продукты по систематической и рациональной номенклатурам.

2. Получите ацетилен из веществ, в молекулах которых имеются два атома углерода.

3. Согласно экспериментальным данным, 1-бутин имеет бóльший дипольный момент, чем 1-бутен.$CH_3—CH_2—C \equiv CH$ ($\mu = 0{,}80D$); $CH_3— CH_2—CH = CH_2$ ($\mu = 0{,}30D$). Как объясняются эти данные?

4. При бромировании 2-бутина образуется, в основном, продукт анти-присоединения.




Рассмотрите механизм этой реакции.

5. При гидратации терминального алкина молекулярной формулы $C_5H_8$ получен метилизопропилкетон. Приведите схему реакции, рассмотрите её механизм. Можно ли получить этот кетон из какого-либо другого алкина?

6. Какие продукты получатся из 2-пентина в реакциях электрофильного присоединения. Напишите схемы реакций, используя в качестве электрофильных реагентов галогеноводороды, воду, хлор. На примере гидроиодирования рассмотрите механизм реакций $A_E$.

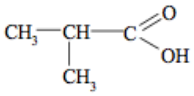
7. Ацетилен является исходным веществом для получения других алкинов. Какие алкины можно получить из ацетилена и изомерных бромуглеводородов состава $C_3H_7Br$? Напишите схемы соответствующих реакций.

8. Из этанола и любых неорганических веществ получите винилэтиловый эфир.

9. При пропускании смеси этана и ацетилена через склянку с бромной водой масса последней увеличилась на 10,4 г. При полном сгорании такого же количества

исходной смеси выделилось 112 л углекислого газа (н.у.). Определите объёмные доли углеводородов в исходной смеси.

10. При окислении алкина состава $C_8H_{14}$ получен только один продукт — изомасляная кислота

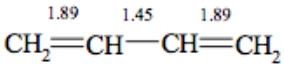


Установите строение алкина. Какое его количество следует взять для получения 22 г изомасляной кислоты?

**Тема: Диены**

1. Из дигалогенуглеводородов состава $C_6H_{12}Cl_2$, в молекулах которых атомы хлора расположены только у разных атомов углерода, получите все возможные диены и назовите их по систематической номенклатуре.

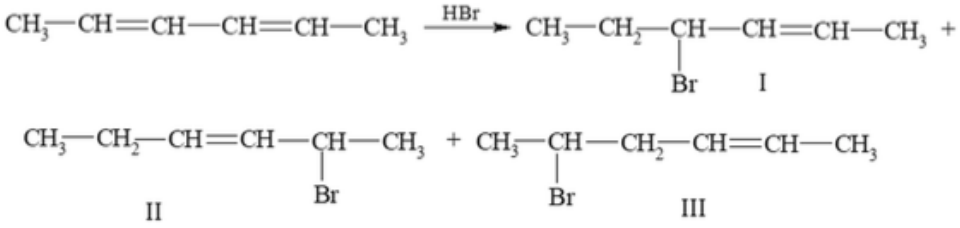
2. Почему для 1,3-бутадиена порядок связей углерод — углерод является



дробным?

3. Выпишите формулы всех изомерных диенов состава $C_6H_{10}$. Укажите, какие из них термодинамически наиболее стабильны? Почему?

4. Гидробромирование 2,4-гексадиена эквимолярным количеством бромоводорода приводит к веществам I, II; образование продукта III не наблюдается.



Почему? Объясните также, как изменится соотношение веществ I-II при повышении температуры.

5. Синтезируйте, исходя из ацетилена и любых неорганических веществ, 2,4-дихлор-3-гексен. Рассмотрите механизм последней стадии в предложенной вами схеме.

6. В каких условиях можно осуществить полимеризацию изопрена? В чём особенности строения натурального каучука?

7. Из этанола получите 4,5-диметилциклогексен, используя на одной из стадий реакцию Дильса-Альдера.

8. Установите строение диена состава $C_6H_{10}$, если в результате его

восстановления натрием в спирте и последующем озонировании получен ацетон в качестве единственного продукта.

## Тема: Циклические углеводороды

**Вариант 1**

1. Из изомерных дихлоруглеводородов состава $C_6H_{12}C_{l_2}$ получите соответствующие производные циклопропана. Учтите, что для циклоалканов характерна не только структурная, но и геометрическая изомерия. Дайте названия всем полученным углеводородам.

2. Выпишите структурные формулы бициклических циклоалканов состава $C_7H_{12}$. Назовите их.

3. Какие реакции следует осуществить для получения этилциклобутана на основе малонового эфира.

4. Одним из способов получения производных 1,1-дихлорциклопропана является взаимодействие алкенов с дихлоркарбеном. Какие циклоалканы можно получить путём взаимодействия изомерных алкенов состава $C_4H_8$ с дихлоркарбеном. Напишите уравнения реакций. Укажите условия.

5. Производные циклогексана можно синтезировать по следующей схеме:

$$\text{1,3-диен + алкен} \longrightarrow \text{циклогексен} \xrightarrow{H_2,\ Pt} \text{циклогексан}$$

Рассмотрите возможные пути синтеза этилциклогексана из 1,3-диенов и алкенов.

6. Сравните отношение метилциклопропана и метилциклогексана к действию следующих реагентов: а) брома; б) иодоводородной кислоты; в) концентрированной серной кислоты. Напишите уравнения реакций. Объясните различия.

7. Какие изомерные циклогексены состава $C_8H_{16}$ необходимо использовать для получения следующих карбонильных соединений: а) 2,6-октандиона; б) 3,4-диметилгександиона?

8. Установите структурную формулу углеводорода состава $C_6H_{12}$, если известно, что при его гидрировании (20°C, Pt) получается 3-метилпентан, а при гидробромировании – 2-бром-3-метилпентан.

**Вариант 2**

1. Из изомерных дибромуглеводородов состава $C_8H_{16}Br_2$ и магния получите производные циклопентана, содержащие лишь два заместителя. Назовите их. (Следует

учесть, что кроме структурной, возможна геометрическая изомерия).

2. Выпишите формулы изомерных циклопентенов состава $C_7H_{12}$. Назовите их. Выделите структурные и геометрические изомеры.

3. Выпишите формулы изомерных циклобутенов, которые могут быть получены из сопряжённых диенов состава $C_6H_{10}$ в результате термолиза или фотолиза.

4. Из каких изомерных дикарбоновых кислот состава $C_8H_{14}$ можно синтезировать 1,1-диметилциклопентан. Напишите уравнения соответствующих реакций.

5. Из этилена и любых неорганических веществ получите 1,3,5-триэтилциклогексан.

6. При нагревании сопряжённых диенов под давлением протекает реакция Дильса – Альдера. При этом часть диена ведёт себя как диенофил. Учитывая эти данные, получите из 1,3-бутадиена этилциклогексан.

7. Опишите химические свойства пропилциклопропана и циклогексана. С помощью каких реакций можно различить эти вещества?

8. Установите структурную формулу дибромуглеводорода сотава $C_7H_{12}Br_2$, если известно, что при нагревании его с цинком получается вещество, озонолиз которого приводит к 3,3-диметилпентандиалю.

**Тема: Арены**

1. Выпишите формулы таких изомерных производных бензола состава $C_{10}H_{14}$, в молекулах которых один из заместителей является этилом. Назовите их.

2. Из каких алканов и циклоалканов в результате каталитического крекинга могут быть получены следующие углеводороды: а) толуол; б) 1,2-диметилбензол; в) этилбензол? Напишите уравнения реакций, укажите условия их проведения.

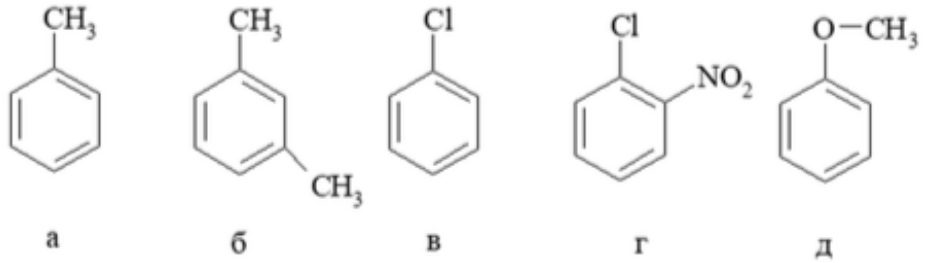
3. Какие углеводороды получатся при моноалкилировании бензола изомерными хлорбутанами в присутствии $AlCl_3$? Напишите уравнения реакций.

4. Из толуола и бутаноилхлорида получите 4-*н*-бутилтолуол. Почему реакция алкилирования толуола по Фриделю-Крафтсу является непригодной в этом случае?

5. Сравните отношение циклопентана и бензола к следующим реагентам. Напишите схемы реакций: а) $Br_2$ ($H_2O$, $20^0C$); б) $KMnO_4$ ($H_2O$, $0^0C$); в) $H_2SO_4$ (конц.); г) $H_2$ (Pd, $30^0C$); д) $O_3$, затем $H_2O$. В чём причины различного поведения названных карбоциклов?

6. Рассмотрите реакции электрофильного замещения для толуола (нитрование, хлорирование, ацилирование уксусным ангидридом). Рассмотрите механизм реакции нитрования нитрующей смесью.

7. Какой из приведённых ниже продуктов будет подвергаться бромированию ($Br_2$, $AlBr_3$) с бóльшей скоростью? Почему?




а б в г д

8. Известно, что нитрование нафталина протекает в положение 1 (α-положение), а сульфирование, в зависимости от условий, направляется преимущественно в положение 1 (при 60°C) или в положение 2 (при 160°C). Объясните эти различия.

9. В вашем распоряжении имеются бензол, пропан, хлор, азотная кислота, $AlCl_3$, $KMnO_4$. Используя эти вещества, синтезируйте 4-нитробензойную кислоту.

10. Укажите, какие вещества могут быть получены из этилбензола, если в ходе реакций будет затрагиваться только этильная группа?

11. Определите строение углеводорода состава $C_9H_{12}$, если известно, что при его окислении ($KMnO_4$, $H_2O$, $100^0C$) образуется бензолтрикарбоновая кислота, а при бромировании ($Br_2$, $AlBr_3$) — только одно монобромпроизводное.

12. Углеводород состава $C_9H_8$ при окислении образует бензойную кислоту, а с аммиачным раствором $AgNO_3$ даёт осадок. Установите структурную формулу углеводорода. Напишите уравнения реакций.

## Тема: Галогенуглеводороды

1. Выпишите структурные формулы всех изомерных бромуглеводородов состава $C_4H_9Br$. Назовите их по систематической и рациональной номенклатурам.

2. Выпишите структурные формулы всех изомерных хлоруглеводородов состава $C_{10}H_{11}Cl$, содержащих бензольный цикл, и назовите их по систематической номенклатуре.

3. Используя реакции $A_E$ и $S_R$, синтезируйте 2-бром-2-метилпентан из соответствующих исходных веществ. Напишите уравнения реакций.

4. Исходя из пропена, получите 1-хлор-2,3-дибромпропан.

5. Рассмотрите взаимное влияние атомов в 1-бром-1-пропене и 1-бромпропане.

6. Рассмотрите электронное строение 4-хлортолуола и бензилхлорида. Сравните их отношение к одним и тем же реагентам.

7. Из этана, брома и натрия получите *н*-бутан. Рассмотрите механизм реакции

Вюрца.

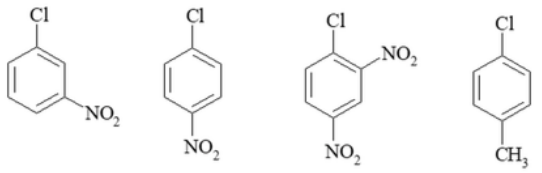
8. Сравните отношение хлоруглеводородов состава $C_4H_9Cl$ к нуклеофильным реагентам ($OH^-$, $NH_3$, $NO_2^-$, $CH_3O^-$). Как изменяется реакционная способность хлоруглеводородов $C_4H_9Cl$ в зависимости от их структуры.

9. Длины связей и дипольные моменты некоторых хлоруглеводородов приведены в таблице:

| R-Cl | $CH_3$-Cl | $CH_3$-$CH_2$-Cl | $CH_3$-$CH_2$-$CH_2$-Cl | $(CH_3)_3$C-Cl | $CH_2$=CH-Cl | $C_6H_5$-Cl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Длина связи (нм) | 0.177 | 0.177 | 0.178 | 0.180 | 0.169 | 0.169 |
| μ (D) | | 2.05 | 2.10 | 2.13 | 1.44 | 1.73 |

Как отражаются эти данные на химических свойствах хлоруглеводородов?

10. Сравните отношение к нуклеофильным реагентам хлорбензола и бензилхлорида. Приведите примеры. Объясните, в чём заключаются причины различия.
11. Рассмотрите реакции электрофильного замещения (хлорирование, нитрование) для изомерных хлоруглеводородов состава $C_6H_4Cl_2$. Среди субстратов отметьте вещества с согласованной и несогласованной ориентацией заместителей.
12. Рассмотрите реакцию гидробромирования стирола. Почему данная реакция протекает региоселективно?
13. Сравните отношение следующих хлоруглеводородов (а-г) к действию нуклеофилов. Расставьте субстраты (а-г) в порядке уменьшения их активности:




а б в г

14. Изомерные бромуглеводороды А, Б состава $C_9H_{11}Br$ были подвергнуты обработке спиртовым раствором КОН, а затем озонированию. Какова структура веществ А, Б, если после озонирования были получены бензальдегид и этаналь?

## Тема: Спирты и фенолы

1. Выпишите структурные формулы спиртов состава $C_6H_{13}OH$, при окислении которых образуются альдегиды. Дайте названия спиртам и альдегидам по систематической номенклатуре.

2. Из каких изомерных алкенов состава $C_5H_{10}$ можно получить вторичные спирты? Напишите уравнения соответствующих реакций. Назовите исходные и конечные вещества по систематической номенклатуре.

3. Выпишите структурные формулы изомерных спиртов состава $C_5H_{11}OH$. Дайте оценку их кислотным и основным свойствам.

4. Соединение неизвестного строения медленно реагирует с натрием, не окисляется раствором дихромата натрия, с концентрированной соляной кислотой реагирует быстро с образованием алкилхлорида, содержащего 33,3% хлора по массе. Определите строение этого соединения.

5. Из 2-метил-2-пропена получите ди*трет*бутиловый эфир. Рассмотрите механизм каждой стадии в предложенной вами схеме.

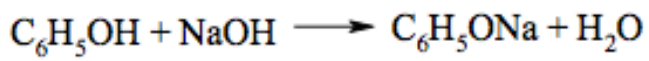
6. Из пропена и любых неорганических веществ получите дипропилсульфид.

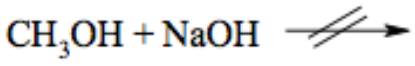
7. Из пропена и любых неорганических веществ получите этилпропилкетон, используя на одной из стадий реактив Гриньяра.

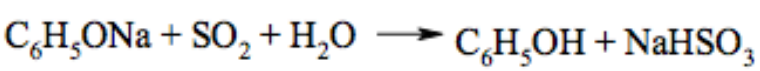
8. Установите строение спирта молекулярной формулы $C_4H_{10}O$, если известно, что при его дегидратации образуется углеводород $C_4H_8$, озонирование которого приводит к этаналю.

9. Рассмотрите способы получения 4-метилфенола (*napa*-крезола) исходя из толуола.

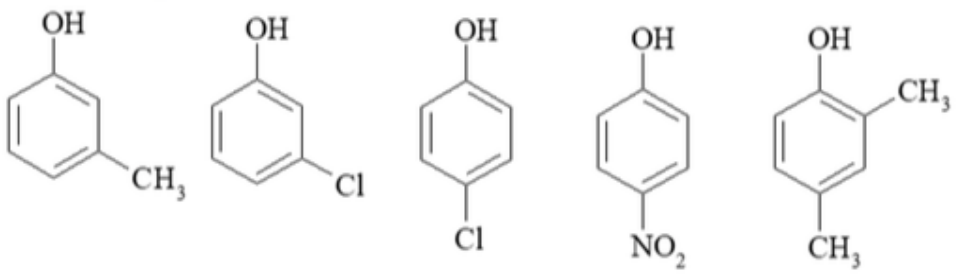
10. Исходя из приведенных ниже уравнений, дайте сравнительную оценку кислотности фенола, сернистой кислоты, метанола:





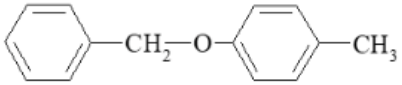


11. Сравните кислотные свойства и активность к действию электрофилов следующих веществ:



Для каждого фенола напишите реакции мононитрования. Укажите, в каких фенолах заместители обладают согласованной ориентацией.

12. Из толуола и любых неорганических веществ получите следующее соединение:



Какое из колец в этом веществе будет активнее реагировать в реакциях $S_EAr$?

13. Из фенола получите 2,6-дибромфенол, используя на одной из стадий реакцию сульфирования.

**14.** Установите строение соединения $C_8H_{10}O$, которое метилируется йодистым метилом в щелочной среде с образованием вещества, окисление которого приводит к 4-метоксибензойной кислоте.

## Тема: Карбонильные соединения

1. Выпишите структурные формулы изомерных альдегидов и кетонов состава $C_6H_{12}O$. Назовите их по рациональной и систематической номенклатурам.

2. Получите изомерные альдегиды и кетоны состава $C_5H_{10}O$ окислением соответствующих спиртов.

3. Какие дихлоруглеводороды состава $C_5H_{10}Cl_2$ следует взять для получения альдегидов состава $C_5H_{10}O$? Напишите уравнения реакций.

4. Из этанола и любых неорганических материалов получите: а) этаналь; б) метилэтилкетон; в) метилвинилкетон; г) этилпропилкетон. В каждом примере используйте в одной из стадий реакцию Кучерова.

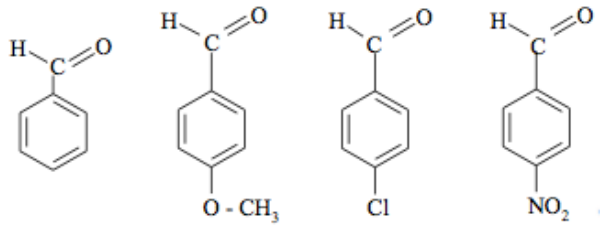
5. Какие карбоновые кислоты следует использовать для получения: а) ацетона, б) метилэтилкетона, в) диэтилкетона путём пиролиза их солей.

6. Из бензола, этилена и любых неорганических веществ получите: а) ацетофенон; б) 4-этилацетофенон.

7. На примере пропаналя рассмотрите важнейшие свойства альдегидов.

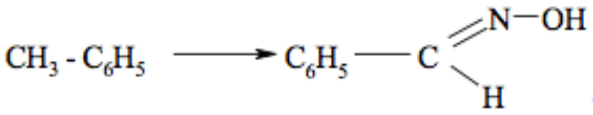
8. Установите структурную формулу карбонильного соединения, если известно, что из 36 г этого вещества получено 75,9 г (60%) бромоформа.

9. Расставьте приведённые ниже вещества в порядке уменьшения их активности по отношению к цианистому водороду.




Рассмотрите механизм этой реакции.

10. Из толуола получите бензальдоксим:




Рассмотрите механизм реакции между бензальдегидом и гидроксиламином

11. Рассмотрите электронное строение метилвинилкетона. Приведите примеры реакций, протекающих для данного вещества с разрывом углерод-углеродной π-связи.

**12.** Установите строение вещества состава $C_{16}H_{16}$, если известно, что в результате его озонирования образуется лишь один продукт, который вступает в реакцию «серебряного зеркала», превращаясь при этом в *n*-толуиловую кислоту.

## Тема: Карбоновые кислоты

1. Выпишите структурные формулы изомерных карбоновых кислот состава $C_6H_{13}COOH$. Назовите их по рациональной и систематической номенклатуре.

2. Выпишите структурные формулы изомерных карбоновых кислот состава $C_8H_8O_2$, в молекулах которых имеется бензольный цикл. Назовите их по систематической номенклатуре.

3. Получите пропановую кислоту всеми известными вам способами.

4. Из пропена получите: а) масляную кислоту; б) изомасляную кислоту, используя на одной из стадий реакцию Гриньяра.

5. Предложите способ получения 4-этилбензойной кислоты, исходя из бензола, этанола и любых неорганических материалов.

6. При действии натрия на 27,6 г смеси этилового спирта и одноосновной органической кислоты выделяется 6,72 л газа (н.у.), а при действии на ту же смесь насыщенного раствора гидрокарбоната натрия – 2,24 л газа (н.у.). Определите строение органической кислоты и состав исходной смеси (в % по массе).

7. Объясните, почему карбоновые кислоты проявляют большую кислотность, чем спирты? Расставьте следующие вещества в порядке повышения их кислотных свойств: $CH_3COOH$; $C_6H_5$-COOH; $CH_3$-$CH_2$-OH; Cl-$CH_2$-COOH; $Cl_2CHCOOH$.

8. На примере бензойной кислоты приведите реакции, в ходе которых

происходит замещение гидроксильной группы.

9. Исходя из этилена и любых неорганических веществ, получите смешанный ангидрид этановой и пропановой кислот.

10. Из толуола и любых неорганических веществ получите: а) бензойную кислоту; б) 4-нитробензойную кислоту; в) 3-нитробензойную кислоту; г) 4-нитро-2-хлорбензойную кислоту; д) 2,6-дибромбензойную кислоту.

11. Из нитробензола получите бензойную кислоту, используя на одной из стадий углекислый газ.

**12.** Установите структурную формулу органического вещества состава $C_{14}H_{12}O$, если известно, что при окислении 19,6 г этого продукта получено 24,4 г бензойной кислоты (выход - 100%).

## Тема: Амины

1. Выпишите структурные формулы изомерных вторичных аминов состава $C_7H_{17}N$. Назовите их по рациональной и систематической номенклатурам.

2. Исходя из этилена и любых неорганических веществ, получите: а) этиламин; б) диэтиламин; в) триэтиламин. Рассмотрите электронное строение полученных аминов. На какой орбитали находится неподелённая пара электронов?

3. Приведите реакции, характеризующие основные и кислотные свойства диэтиламина.

4. Для 1-аминобутана приведите пять реакций, в которых проявляются нуклеофильные свойства аминов. Рассмотрите механизм реакции бутиламина с *н*-бутилбромидом.

5. Из 1-аминопропана получите 1,2,3-трихлорпропан, используя на одной из стадий $NaNO_2$.

6. Рассмотрите отношение изомерных аминов состава $C_3H_9N$: а) к азотистой кислоте; б) к уксусному ангидриду.

7. Установите строение амина состава $C_4H_{11}N$, если известно, что при его обработке последовательно азотистой кислотой и концентрированной серной кислотой получен изобутилен.

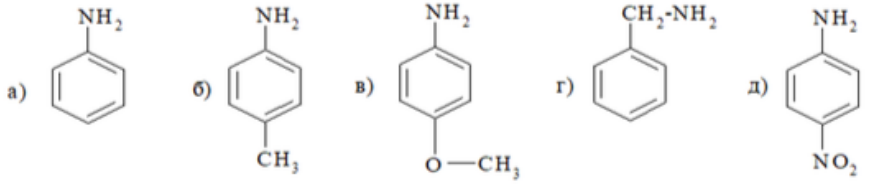
8. Исходя из бензола, этанола и любых неорганических веществ получите: а) анилин; б) 3-броманилин; в) *N*-этиламин; г) 4-хлоранилин.

9. Расположите следующие соединения в порядке возрастания их основных свойств (в $H_2O$): а) $CH_3OH$; б) $CH_3NH_2$; в) $NH_3$; г) $CH_3CH_2SH$; д) $C_6H_5NH_2$; е) 4-$NO_2$-$C_6H_4NH_2$; ж) 4-$CH_3O$-$C_6H_4NH_2$. Дайте объяснения.

10. Через 20 г смеси бензола, фенола и анилина пропустили ток сухого хлороводорода, при этом выпало 5,18 г осадка. Его отфильтровали, а фильтрат обработали водным раствором гидроксида натрия. Верхний органический слой отделили, его масса уменьшилась ещё на 9,4 г. Определите массы веществ в исходной смеси.

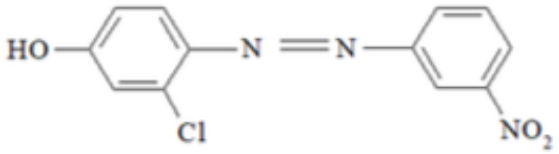
11. Из нитробензола получите: а) 3,5-дихлоранилин; б) 2,6-дихлоранилин. При решении этого задания используйте реакцию сульфирования.

12. Сравните активность следующих аминов в реакции с пропаноилхлоридом:




13. Исходя из хлорбензола, получите 4-хлорфенол, используя на одной из стадий реакцию диазотирования.

14. Исходя из бензола и любых неорганических материалов, получите азосоединение следующей структуры:



Назовите его.

**Тема: Полифункциональные органические вещества**

**Вариант 1**

1. Выпишите структурные формулы гидроксикарбоновых кислот состава $C_4H_8O_3$, аминокислот состава$C_4H_9NO_2$. Отметьте в них асимметрические атомы углерода. Назовите вещества по систематической номенклатуре.

2. Предложите способы получения4-гидроксибутаналя. Рассмотрите его химические свойства.

3. Из этанола и любых неорганических веществ получите ацетоуксусный эфир. Рассмотрите строение и химические свойства ацетоуксусного эфира.

4. Из этилена и любых неорганических веществ получите янтарную кислоту.

5. Какие вещества получаются при взаимодействии метилвинилкетона с изомерными аминами состава$C_4H_{11}N$? Напишите уравнения реакций. Рассмотрите на одном из примеров механизм реакции $A_N$.

6. Какие вещества получаются при нагревании гидроксикарбоновых кислот состава $C_4H_8O_2$? Напишите уравнения реакций.

7. Рассмотрите химические свойства4-аминопентановой кислоты.

8. Из этанола и любых неорганических веществ получите2-бутеновую кислоту, используя в качестве промежуточного продукта малоновую кислоту. Рассмотрите механизм каждой стадии.

9. Выпишите проекционные формулы оптических изомеров гидроксикарбоновых кислот состава $C_3H_6O_3$. Изобразите пространственные модели R- и S-изомеров.

10. Выпишите проекционные формулы линейных таутомеров альдопентоз D-ряда. На примере D-арабинозы рассмотрите химические свойства альдопентоз.

11. Выпишите перспективные формулы дисахаридов состава $C_{12}H_{22}O_{11}$ если в результате их гидролиза получены β-D-глюкопираноза и β-D-галактопираноза, а характер связей в исходных дисахаридах был 1,1 и 1,4.

12. Какое количество этанола может быть получено из20 кг сахарозы в результате спиртового брожения?

**Вариант 2**

1. Какие 2-гидроксикарбоновые кислоты могут быть получены из карбонильных соединений состава $C_4H_8O$ и цианистого водорода? Напишите уравнения реакций, назовите исходные и конечные вещества.

2. Из этанола и любых неорганических веществ получите ацетилацетон. Рассмотрите механизм реакции между этилэтаноатом и ацетоном.

3. Из изомерных карбоновых кислот состава $C_4H_8O_2$ получите соответствующие α-аминокислоты.

4. Из 1,3-бутадиена и любых неорганических материалов получите янтарную кислоту.

5. Рассмотрите отношение изомерных гидроксикарбоновых кислот состава $C_5H_{10}O_2$ к нагреванию.

6. Синтезируйте 2-бутеновую кислоту из масляной кислоты, используя реакцию галогенирования. Какие особенности строения и связанные с этим свойства проявляет 2-бутеновая кислота?

7. Малоновый эфир используется для получения различных карбоновых кислот. Синтезируйте с помощью малонового эфира и других необходимых веществ циклобутанкарбоновую кислоту.

8. Из этанола и любых неорганических веществ получите метилвинилкетон, используя на одной из стадий реакцию Кучерова. Рассмотрите электронное строение метилвинилкетона и его реакции $A_N$.

9. В вашем распоряжении имеются все изомерные альдегиды и кетоны состава $C_4H_8O$. Напишите для этих веществ реакции альдольной конденсации. Отметьте, в каких из полученных соединений имеется асимметрический атом углерода.

10. Какие альдогексозы можно получить при последовательном наращивании цепи исходя из D-эритрозы. Напишите уравнения реакций.

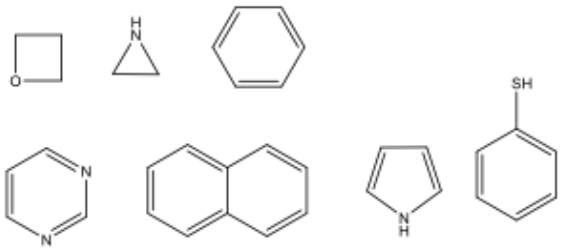
11. На примере D-маннозы рассмотрите кольчато-цепную таутомерию моносахаридов. Приведите реакции, протекающие с участием линейной и α-пиранозной форм D-маннозы.

12. Установите структуру дисахарида состава $C_{12}H_{22}O_{11}$ если известно, что в результате его гидролиза и последующего окисления продуктов гидролиза получены D-глюкаровая, щавелевая и винная кислоты.

**Тема: Гетероциклические соединения**

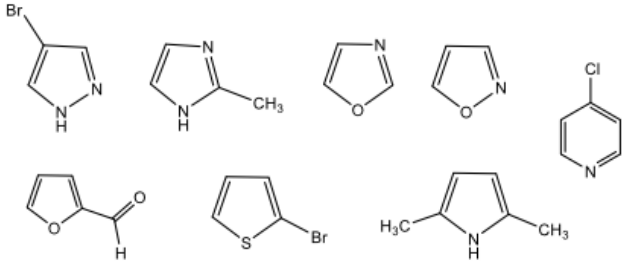
**Вариант 1**

1. Назовите следующие соединения:




Какие из них относятся к гетероциклическим соединениям?

2. Назовите следующие соединения




3. Какие вещества получатся при взаимодействии 2,5-гександиона с $P_2O_5$, $(NH_4)_2CO_3$, $P_2S_5$?

4. Какие гетероциклы можно получить из фурана по методу Юрьева? Напишите уравнения реакций.

5. Рассмотрите электронное строение фурана, пиррола, тиофена. Объясните, почему энергия ароматичности этих гетероциклов существенно различается? Фуран — 68 кДж/моль; пиррол — 90 кДж/моль; тиофен — 122 кДж/моль.

6. Приведите известные вам реакции электрофильного замещения для тиофена. Почему электрофильные реагенты атакуют преимущественно положения «2», «5»?

7. Рассмотрите электронное строение пиридина. Объясните, почему пиридин является более сильным основанием, чем пиррол?

8. Напишите реакции пиридина с хлороводородом, иодистым этилом, серным ангидридом. Какие свойства проявляет пиридин в этих реакциях?

9. При гидрировании пиридина образуется гексагидропиридин (пиперидин). Объясните, как изменяются основные свойства при переходе от пиридина к пиперидину?

10. Рассмотрите реакцию пиридина с амидом натрия (реакция Чичибабина). Почему в такую реакцию не вступает, например, бензол?

## Оценочное средство 7. Тест по теме «Галогенуглеводороды»

**1. Температуры кипения галогеналканов повышаются:**

а) с уменьшением атомной массы галогена;

б) с уменьшением длины углеводородной цепи;

в) с увеличением длины углеводородной цепи;

г) с появлением двойной связи

**2. Йодоалканы не получают:**

а) прямым йодированием алканов;

б) замещением хлора в молекуле хлоралкана на йод под действием NaI в ацетоне;

в) присоединением HI к алкенам;

г) любым из указанных здесь способом

**3. Хлоралканы получают:**

а) из альдегидов и кетонов под действием PCl5;

б) гидрохлорированием алкенов и алкинов;

в) замещением гидроксильной группы в молекуле спирта на хлор под действием HCl;

г) любым из указанных здесь способов

**4. Продукт реакции гидролиза хлорэтана:**

а) этантиол;

б) ацетат натрия;

в) этанол;

г) диэтиловый эфир

**5. В схеме превращений $C_2H_4 \rightarrow X \rightarrow C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5$ промежуточным продуктом X является:**

а) бутен-1;

б) бромэтан;

в) фторэтан;

г) этанол

**6. В схеме превращения** веществами X1 и X2 являются, соответственно:

а) KOH и NaCl;

б) HOH и NaOH;

в) KOH и Na;

г) O2 и Na

**7. В схеме превращений органических соединений**

$$CH_3CHO \xrightarrow{+A} C_2H_5OH \xrightarrow{+B} C_2H_4 \xrightarrow{+C} C_2H_5Cl$$

**веществами A, B и C являются:**

а) A — восстановитель, B — кислота, C — кислота;

б) A — окислитель, B — кислота, C — щелочь;

в) A — восстановитель, B — щелочь, C — кислота;

г) A — окислитель, B — щелочь, C — щелочь

**8. Конечный продукт реакции $CH_3NH_2 + C_2H_5Br \rightarrow$**

а) метилпропиламмонийбромид;

б) метилэтиламмонийбромид;

в) бромистый тетраметиламмоний;

г) хлорангидрид

**9. Продукт взаимодействия 1-хлопропана с этоксидом натрия:**

а) диэтиловый эфир;

б) дипропиловый эфир;

в) пропиловый эфир уксусной кислоты;

г) другой

**10. Мономолекулярная реакция:**

а) гидролиз бромметана;

б) гидролиз трет-бутилбромида;

в) гидролиз хлорметана;

г) гидролиз 2-хлорбутана

**11. При атаке сильным основанием по β-СН-кислотному центру н-бутилхлорида реакция носи характер:**

а) мономолекулярного элиминирования;

б) бимолекулярного элиминирования;

в) мономолекулярного нуклеофильного замещения;

г) бимолекулярного нуклеофильного замещения

**Оценочное средство 9. Тест по теме «Спирты и фенолы»**

**1. В этиловом спирте $CH_3$-$CH_2$-OH связь между атомами углерода:**

а) ковалентная полярная;

б) ковалентная неполярная;

в) ионная;

г) водородная

**2. По сравнению с углеводородами спирты — жидкости по причине:**

а) полярности связей в молекулах;

б) амфотерности спиртов;

в) слабой кислотности спиртов;

г) образованию водородных связей между молекулами

**3. Этиленгликоль — это:**

а) гомолог фенола;

б) одноатомный спирт;

в) производное глицерина;

г) двухатомный спирт

**4. Количество спиртов, соответствующих формуле $C_3H_8O$, равно:**

а) одному;

б) двум;

в) трём;

г) пяти

**5. К способам получения спиртов не относят:**

а) окисление алкенов ($KMnO_4$ (водн.));

б) окисление алкинов ($HgSO_4$, $H_2SO_4$);

в) гидролиз галогеналканов;

г) гидратация алкенов;

д) гидрирование альдегидов

**6. Восстановлением пропаналя получают:**

а) пропан;

б) пропанол-2;

в) пропанол-1;

г) пропановую кислоту

**7. Предельные одноатомные спирты могут быть получены:**

а) взаимодействием первичных аминов с $HNO_2$;

б) гидролизом сложных эфиров;

в) гидратацией алкенов;

г) всеми перечисленными методами

**8. По сравнению со спиртами кислотность фенола:**

а) выше;

б) ниже;

в) приблизительно одинакова;

г) зависит от заместителей

**9. При нагревании пропанола с концентрированной серной кислотой образуется:**

а) пропан;

б) полипропилен;

в) пропандиен;

г) пропен

**10. В результате межмолекулярной дегидратации одноатомных спиртов образуются:**

а) альдегиды;

б) кетоны;

в) простые эфиры;

г) сложные эфиры

**11. Продукт реакции этерификации этанола под действием пропионовой кислоты:**

а) пропиловый эфир уксусной кислоты;

б) этиловый эфир пропионовой кислоты;

в) диэтиловый эфир;

г) дипропиловый эфир

**12. В схеме превращений пропанол-1 → X → пропанол-2 промежуточный продукт X:**

а) бутанол;

б) пропен;

в) ацетон;

г) циклопропан

**13. В схеме превращений пропанол-1 → $X_1$ → $X_2$ → 2,3-диметилбутан промежуточными продуктами $X_1$ и $X_2$ являются:**

а) пропен и пропанол-2;

б) пропен и 2-метилбутан;

в) пропен и 2-бромпропан;

г) бутен-1 и 3-метилбутан

**14. В лабораторном методе получения алкенов из спиртов в качестве катализатора используют:**

а) водный раствор щёлочи;

б) спиртовой раствор щёлочи;

в) концентрированную серную кислоту;

г) металлический никель

**15. Веществом, которое реагирует с этанолом, но не реагирует с фенолом, является:**

а) Na;

б) NaOH;

в) HCl;

г) бромная вода

**16. Реагент качественной реакции на фенол:**

а) NaOH;

б) $FeCl_3$;

в) $HNO_3$;

г) Pt

**17. Реагент качественной реакции на многоатомные спирты:**

а) Cu;

б) $Cu(OH)_2$;

в) $H_2SO_4$;

г) $FeCl_3$

**18. В промышленности фенол получают:**

а) тримеризацией ацетилена;

б) изомеризацией диоксана;

в) каталитическим окислением изопропилбензола (кумола);

г) диеновым синтезом

**19. При интенсивном окислении фенола в присутствии смеси $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ продуктом реакции является:**

а) бензойная кислота;

б) хинон;

в) смесь карбоновых кислот;

г) бензальдегид

**20. С гидроксидом меди (II) реагирует:**

а) $CH_3$-OH;

б) $CH_3$-$CH_2$-OH;

в) HO-$CH_2$-$CH_2$-OH;

г) $C_6H_5$-$CH_2$-OH

**21. При взаимодействии фенола с водным раствором щёлочи образуется:**

а) бензойная кислота;

б) натриевая соль бензойной кислоты;

в) фенолят натрия;

г) бензальдегид

## Оценочное средство 10. Тест по теме «Альдегиды и кетоны»

**1. Альдегиды и кетоны вступают в реакции:**

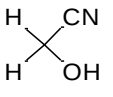
а) радикального присоединения;

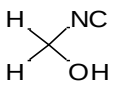
б) электрофильного присоединения;

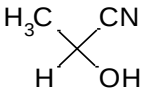
в) электрофильного замещения;

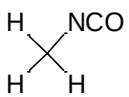
г) Нуклеофильного присоединения

**2. Продуктом присоединения синильной кислоты к формальдегиду**



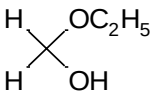



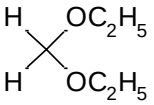



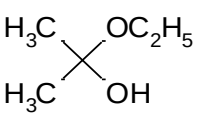

**является:**

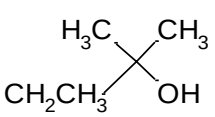
а) б) в) г)

**3. Продуктом присоединения этилового спирта к ацетону является:**



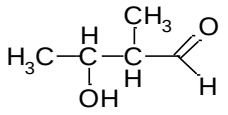



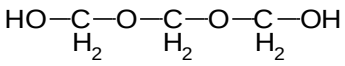



а) б) в) г)

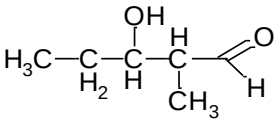
**4. Среди перечисленных соединений выберите альдоль пропаналя:**



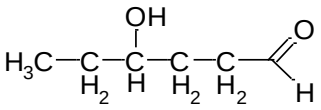
а)



б)



в)



г)

**5. Альдегиды по сравнению с кетонами:**

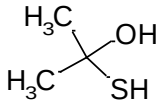
а) менее реакционноспособны;

б) более реакционноспособны;

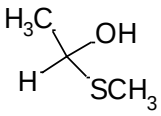
в) одинаково реакционноспособны;

г) зависит от условий

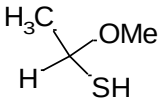
**6. Продуктом присоединения метилмеркаптана $CH_3$-SH к ацетальдегиду является:**



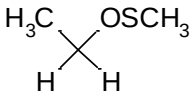
а)



б)

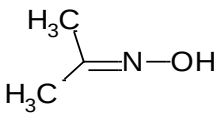


в)

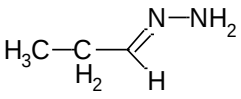


г)

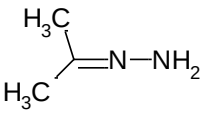
**7. Среди перечисленных соединений выберите гидразон ацетона:**



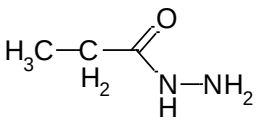
а)



б)

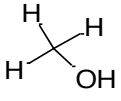


в)

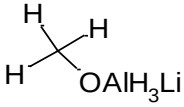


г)

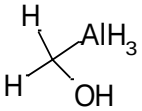
**8. Продуктом взаимодействия формальдегида с алюмогидридом лития $Li[AlH_4]$ в абсолютном эфире является:**



а)

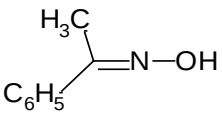


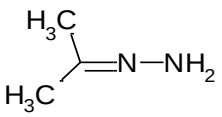
б)

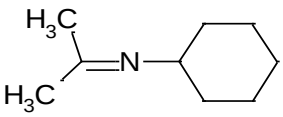


в) г) другой

**9. Среди перечисленных соединений выберите основание Шиффа:**

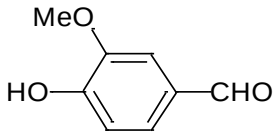






а) б) в) г) ни один из них

**10. Присоединение синильной кислоты к ванилину**




а) невозможно;

б) возможно без катализатора;

в) возможно в присутствии кислоты;

г) возможно в присутствии щелочи;

д) возможно в присутствии платины

## Оценочное средство 12. Тест по теме «Углеводы»

**1 вариант**

**1. Оптическая изомерия углеводов связана с существованием в их молекулах:**

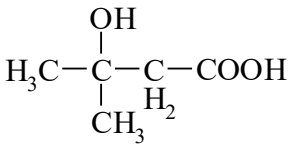
a) несколько гидроксильных групп,

b) карбонильной группы,

c) двойной связи,

d) асимметрических атомов углерода.

**2. Чему равна основность и атомность данной кислоты?**



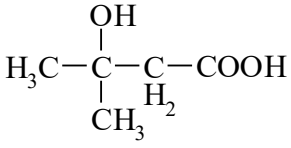

a) одноосновная, одноатомная,

b) одноосновная, двухатомная,

c) двухосновная, одноатомная,

d) двухосновная, трехатомная

**3. Сколько оптических изомеров может существовать у данного вещества?**




a) 1,

b) 2,

c) 3,

d) 0

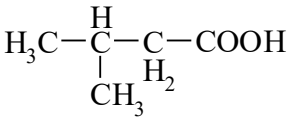
**4. При нагревании каких оксикислот образуются лактоны?**

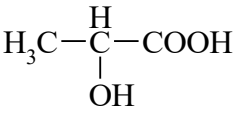
a) α-оксикислоты,

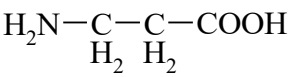
b) β-оксикислоты,

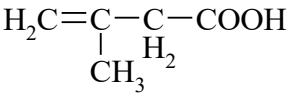
c) γ-оксикислоты

**5. Какое из данных веществ может существовать в виде внутренней соли (цвиттер-иона)?**

a) 

b) 

c) 

d) 

**6. Какие моносахариды будут образовываться в результате гидролиза α-метиллактозы?**

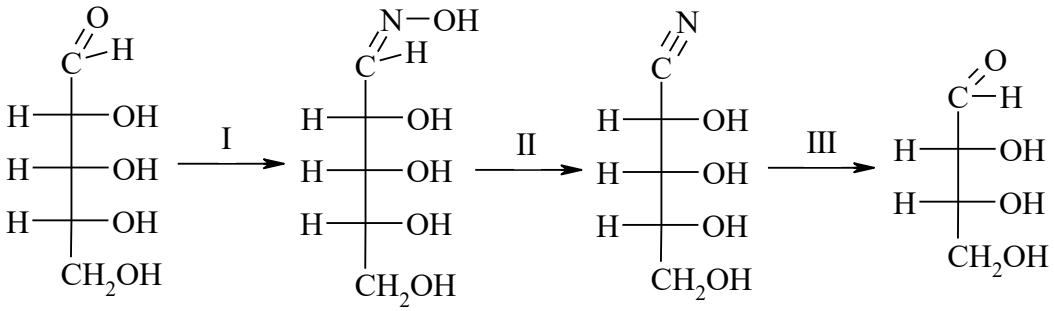
a) галактоза и фруктоза,

b) глюкоза и галактоза,

c) галактоза и L-метилглюкопираноза,

d) L-галактопираноза и L-метилглюкопиранозид

**7. Укорачивание цепи в моносахаридах проводят по следующей схеме:**



Какие реагенты можно использовать на каждой стадии?

a) H-C=N, $PCl_5$, HOH,

b) $NH_2$-$NH_2$, HOH, NaOH,

c) $NH_2OH$, $P_2O_5$, AgOH,

d) $Br_2$, HOH, $H_2SO_4$

**8. Какие из данных веществ способны к мутаротации?**

a) тетраметил-L-Д-метилглюкопиранозид,

b) 2-дезокси-β-Д-галактопираноза,

c) α-метил-L-арабопиранозид,

d) L-манноза

**9. Как называют два оптических изомера, которые являются зеркальным отображением друг друга, но не совместимые в пространстве?**

a) эпимеры,

b) энантиомеры,

c) диастереомеры,

d) цис-транс-изомеры

**10. По какому признаку дисахариды подразделяются на восстанавливающиеся и невосстанавливающиеся?**

a) по реакции с $H_2$,

b) по реакции с $HNO_3$

c) по реакции с $Ag(NH_3)_2OH$

d) по возможности взаимного превращения циклических и линейных форм

**11. Как химическим путем отличить крахмал от целлюлозы?**

a) реакция с $Cu(OH)_2$,

b) реакция с $J_2$,

c) реакция этерификации,

d) гидролиз с последующей реакцией «серебряного зеркала»

**12. Какие углеводы используют для получения вискозного волокна:**

a) крахмал,

b) клетчатка,

c) лактоза,

d) манноза

**2 вариант**

**1. Оптическая изомерия углеводов связана с существованием в их молекулах:**

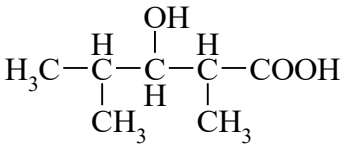
a) альдегидной группы,

b) кетонной группы,

c) асимметрических атомов углерода,

d) нескольких гидроксильных групп

**2. Чему равна основность и атомность данной кислоты?**



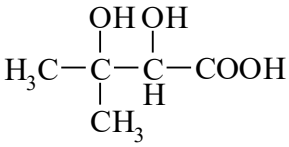
a) двухосновная, одноатомная,

b) одноосновная, двухатомная,

c) двухосновная, двухатомная,

d) одноосновная, трехатомная

**3. Сколько оптических изомеров может существовать у данного вещества?**



a) 1,

b) 2,

c) 3,

d) 4

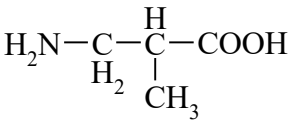
**4. При нагревании каких оксикислот образуются лактиды?**

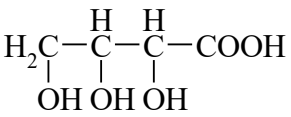
a) α-оксикислот,

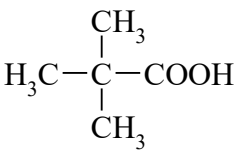
b) β-оксикислот,

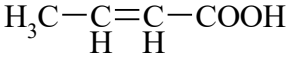
c) γ-оксикислот

**5. Какое из данных веществ может существовать в виде внутренней соли (цвиттер-иона)?**

a)


b)


c)


d)


**6. Какие моносахариды будут образовываться в результате гидролиза β-этиллактозы?**

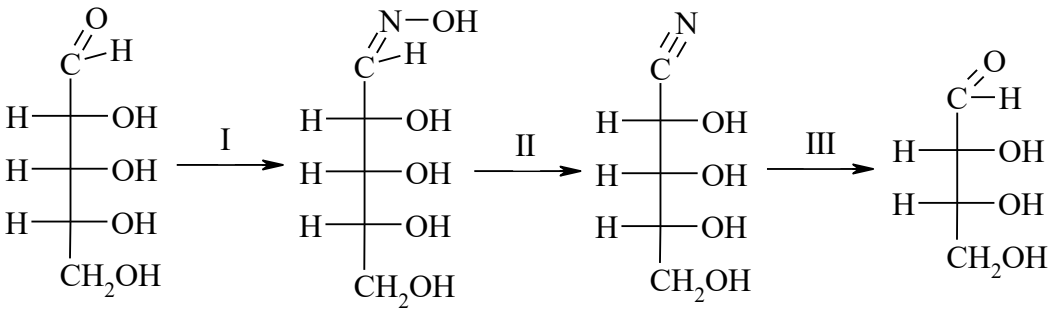
a) глюкоза и манноза,

b) две молекулы глюкопиранозы,

c) глюкопираноза и β-этилглюкопиранозид,

d) глюкоза и лактоза

**7. Укорачивание цепи в моносахаридах проводят по следующей схеме:**




a) $NH_2$-NH-$C_6H_5$, HOH, HCN,

b) $NH_2OH$, AgOH, $P_2O_5$,

c) $PCl_5$, HCN, HOH,

d) $NH_2$-CO-$NH_2$, HCl, HOH

**8. Какие из данных веществ способны к мутаротации?**

a) α-метил-Д-галактопиранозид,

b) β-L-фруктофураноза,

c) 2,3,4,4-тетраацетил-α-Д-глюкопираноза,

d) α-метил-Д-арабопиранозид

**9. Как называют два оптических изомера, которые являются зеркальным отображением друг друга, но не совместимые в пространстве?**

a) цис-транс-изомеры,

b) анамеры,

c) энантиомеры,

d) диастереомеры

**10. По какому признаку дисахариды подразделяются на восстанавливающиеся и невосстанавливающиеся?**

a) по реакции с $CH_3OH$ в присутствии HCl,

b) по реакции с HOH,

c) по реакции с фелинговой жидкостью при нагревании,

d) по реакции с $CH_3J$

**11. Как химическим путем отличить крахмал от целлюлозы?**

a) реакцией с $HNO_3$,

b) реакцией с $(CH_3CO)_2O$,

c) реакцией с $CH_3COCl$,

d) реакцией с $J_2$

**12. Какие углеводы используются для получения ацетатного волокна:**

a) галактоза,

b) целлюлоза,

c) целлобиоза,

d) крахмал

## Оценочное средство 8. Контрольная работа по теме «Галогенпроизводные углеводородов»

**Вариант 1**

1. Получите бромистый изопропил двумя способами и напишите для него реакции: с цианистым калием, металлическим натрием, с магнием (в присутствии абсолютного эфира), с метоксидом натрия, ацетатом серебра. Рассмотрите механизм двух последних реакций.

2. Получите всеми известными способами третичный хлористый бутил и напишите для него реакцию с аммиаком. К какому типу следует отнести эту реакцию с точки зрения: а) конечного результата, б) характера разрыва связи углерод-хлор, в) характера реагента?

3. Напишите уравнение реакции электрофильного замещения в молекуле хлорбензола. Объясните, почему галогены дезактивируют ароматическое кольцо в реакциях типа SE2, но проявляют о-, п- ориентирующее действие.

4. Получите двумя способами хлористый изобутил и третичный хлористый бутил и проведите с ними реакции: гидролиза, аммонолиза, ацетолиза. Напишите схемы реакций и механизм реакции на примере гидролиза.

**Вариант 2**

1. Получите 2-метил-2-бромпропан, 1-бромбутан и рассмотрите для них примеры реакций нуклеофильного замещения, указав механизм SN1 и SN2. Сравните устойчивость карбокатионов.

2. При помощи каких реакций можно различить: а) 1-хлорпропен-1 и 3-хлорпропен-1, б) 1-бромбутен-2 и 4-бромбутен-1? Объясните устойчивость аллильного карбокатиона.

3. Объясните механизм реакции электрофильного замещения на примере реакции бромирования толуола и бензойной кислоты. Объясните механизм ориентирующего воздействия -$CH_3$ и -COOH групп.

4. Напишите схему получения из бензола хлорбензола. Разберите механизм реакции хлорирования. Объясните, почему электроноакцепторные группы, такие, как нитрогруппа облегчают бимолекулярное нуклеофильное замещение арилгалогенидов? Приведите пример реакции.

**Оценочное средство 11. Контрольная работа по теме «Азотсодержащие производные углеводородов»**

**Вариант 1:**

1. Приведите структурную формулу молекулы нитрометана. Укажите тип гибридизации атомов С и N. Нарисуйте атомно-орбитальную модель этой молекулы. Опишите строение нитрогруппы методом резонанса. Охарактеризуйте имеющиеся химические связи: N—O; C—N; C—H.

2. Дайте общую характеристику химических свойств ароматических нитросоеднений. На примере нитробензола покажите, какие реакции обусловлены наличием нитрогруппы и бензольного кольца. Напишите примеры реакций, их механизм,

3. Йодэтан нагревали в спиртовом растворе с избытком аммиака (реакция Гофмана). Напишите уравнения реакций и объясните их механизм. Расположите вещества в порядке увеличения основности:

а) триэтиламин, этиламин, диэтиламин;

б) пикриламин, 2,4-динитроанилин;

в) *о*-анизидин, анилин, *п*-толуидин.

4. Предложите схему синтеза *м*-дихлорбензола из бензола, используя в качестве промежуточного продукта соли диазония. Все продукты назовите.

**Вариант 2:**

1. Предложите схемы получения 2-нитробутана из указанных соединений: а) бутана; б) 2-бромбутана; в) 1-бутена; г) 1-бутанола. Укажите условия.

2. Напишите реакции нитротолуола со следующими реагентами:

а) $Cl_2$ ($FeCl_3$); б) $HNO_3/H_2SO_4$. Рассмотрите механизм реакций. Объясните главное направление реакций исходя из электронных эффектов заместителей.

3. Исходя из пропана, получите 2-аминопропан. Сравните основность 2-аминопропана с основностью N,N-диметиланилина. Объясните, почему 2,6- динитро- N,N -диметиланилин гораздо более сильное основание, чем N,N- диметиланилин.

4. Какие из приведенных ниже соединений: а) диметиланилин,

б) бензолсульфокислота, в) салициловая кислота, г) *м*-нитротолуол, д) пикриновая кислота могут вступать в реакцию азосочетания с хлористым бензолдиазонием. Напишите схемы реакций. Приведите механизм реакции.

**Оценочное средство 6. Контрольная работа по теме «Углеводороды»**

**Вариант 1:**

1. Углеводород А в присутствии платинового катализатора присоединяет 1 моль водорода и образует н-октан. Когда А окислили в жестких условиях перманганатом калия, то выделили одну карбоновую кислоту, содержащую четыре атома углерода. Напишите уравнения реакций.

2. Соединение $C_3H_5Br$ при нагревании с металлическим натрием дает углеводород $C_6H_{10}$, при окислении которого в кислой среде образуется янтарная кислота $HOOCCH_2\text{-}CH_2\text{-}COOH$. Установите строение веществ и напишите уравнения реакций.

3. При дегидратации двух изомерных спиртов состава $C_8H_{18}OH$ образуется один и тот же этиленовый углеводород. Энергичное окисление последнего приводит к образованию смеси ацетона и валериановой кислоты. Определите структурные формулы исходных спиртов и напишите уравнения реакций.

4. Определите строение углеводорода $C_6H_{10}$ если при озонолизе его полимера образуется 2,5-гександион. Напишите уравнения реакций.

5. Напишите уравнения реакций и определите строение диенового углеводорода $C_6H_{10}$ если известно, что, присоединяя одну молекулу брома, он образует соединение состава $C_6H_{10}Br_2$, в результате озонолиза которого получается бромацетон $CH_3\text{-}CO\text{-}CH_2Br$.

6. Получите из ацетилена метилвинилкетон ($CH_3\text{-}CO\text{-}CH{=}CH_2$)

**Вариант 2:**

1. Какое строение имеет углеводород $C_{10}H_{22}$, если известно, что он был получен электролизом водного раствора соли карбоновой кислоты, которая при сплавлении со щелочью образует тетраметилметан? Напишите уравнения реакций.

2. Углеводород А в присутствии платинового катализатора присоединяет 1 моль водорода и образует н-гексан. Когда А окислили в жестких условиях перманганатом

калия, то выделили одну карбоновую кислоту, содержащую три атома углерода. Напишите уравнения всех реакций и определите строение соединения А.

3. Определите строение карбоновой кислоты, если при электролизе водного раствора ее натриевой соли был получен углеводород $C_6H_{14}$, образующийся также при каталитическом гидрировании 2,3-диметил-2-бутена. Напишите строение веществ и схемы реакций.

4. Установите строение соединения $C_6H_{14}$, если при его восстановлении металлическим натрием в спирте образуется углеводород, при окислении которого получается смесь уксусной и изомасляной кислот. Напишите уравнения реакций.

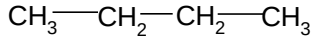
5. Какое строение имеет карбоновая кислота, если при электролизе водного раствора ее натриевой соли образуется углеводород $C_{10}H_{22}$, а при декарбоксилировании этой кислоты получается тетраметилметан? Напишите уравнения реакций.

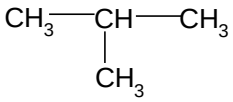
6. Получите из пропилена 2-метил-3-пентин-2-ол.

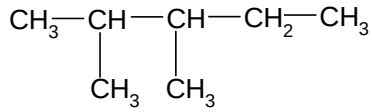
**Оценочное средство 13. Итоговое тестирование по базовым разделам 2-4**

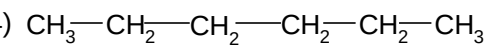
**Вариант №1**

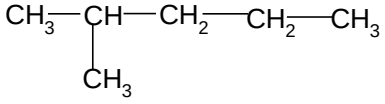
1. Расположите вещества в порядке увеличения температур кипения:

1) 

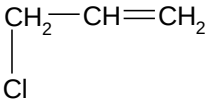
2) 

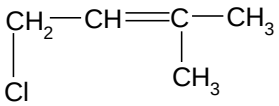
3) 

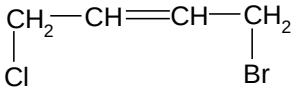
4) 

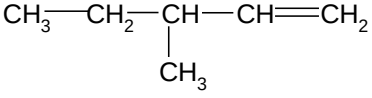
5) 

2. Какие из приведенных ниже соединений могут существовать в виде цис-, транс- (Z,E) изомеров:

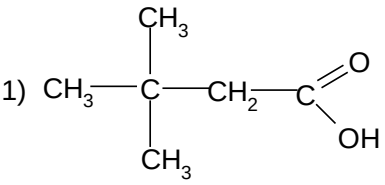
1) 

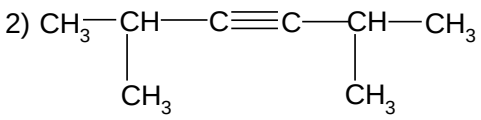
2) 

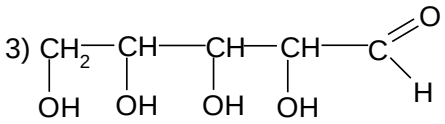
3) 

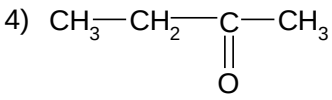
4) 

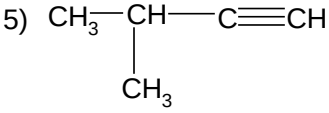
3. Какие из приведенных соединений будут взаимодействовать с аммиачным раствором оксида серебра:

1) 

2) 

3) 

4) 

5) 

4. Что получится при взаимодействии водного раствора щелочи с иодистым изопропилом?

1) пропанол-2

2) пропен

3) диизопропиловый эфир

4) пропанол-1

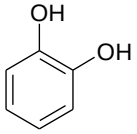
5) метилэтилен

5. Какие из приведенных соединений являются ароматическими:

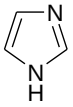
1) 

2) 

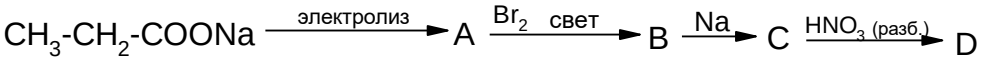
3) 

4) 

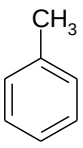
5) 

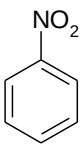
6) 

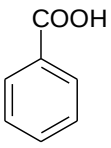
6. Назовите соединения, образующиеся в результате следующих превращений. Напишите соответствующие уравнения реакций.

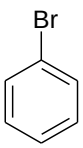


7. Расположите приведенные соединения в порядке уменьшения скорости моносульфирования:

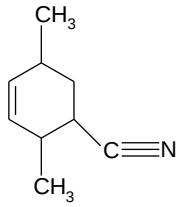
1) 

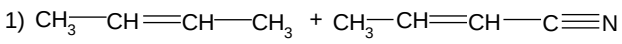
2) 

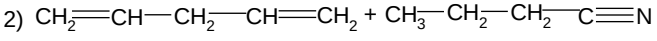
3) 

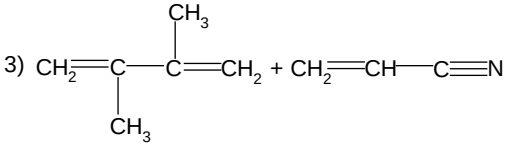
4) 

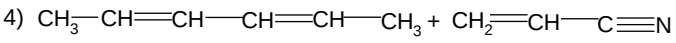
8. Какой диен и какой диенофил в результате реакции циклоприсоединения даст следующий продукт:

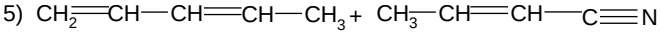


1) 

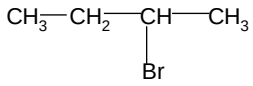
2) 

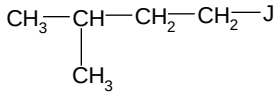
3) 

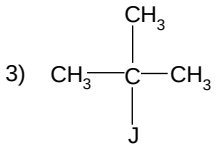
4) 

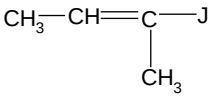
5) 

9. Какое соединение будет легче вступать в реакцию гидролиза:

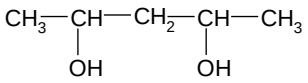
1) 

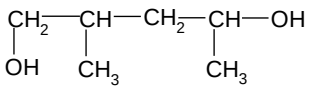
2) 

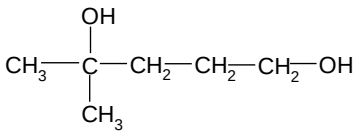
3) 

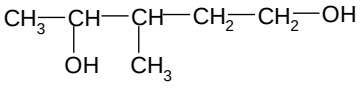
4) 

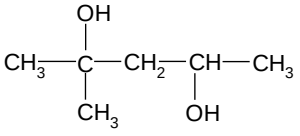
10. Какой гликоль нужно взять в качестве исходного, чтобы в результате последовательных реакций получить 1,2-диметилциклобутан? Приведите уравнения реакций.

1) 

2) 

3) 

4) 

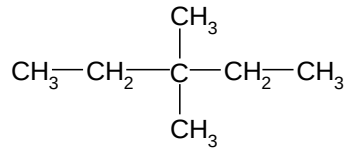
5) 

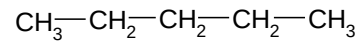
11. Каково строение углеводорода состава $C_4H_6$, если это вещество взаимодействует с бромом, а с аммиачным раствором оксида серебра дает осадок, взрывающийся при нагревании?

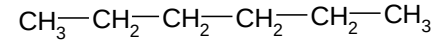
12. Каково строение иодпроизводного, имеющего молекулярную формулу $C_4H_9I$, если известно, что при действии водного раствора щелочи получается спирт состава $C_4H_9OH$, который при окислении образует кетон?

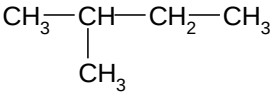
**Вариант №2**

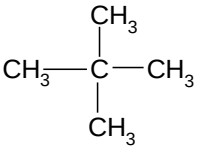
1. Расположите вещества в порядке увеличения температур кипения:

1) 

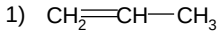
2) 

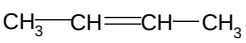
3) 

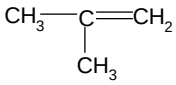
4) 

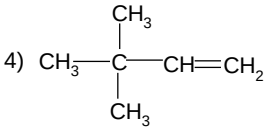
5) 

2. Какие из приведенных ниже соединений могут существовать в виде цис-, транс- (Z,E) изомеров:

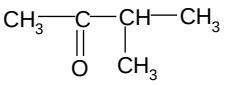
1) 

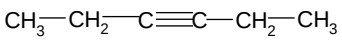
2) 

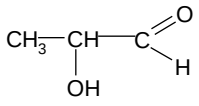
3) 

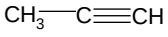
4) 

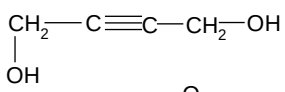
3. Какие из приведенных соединений будут взаимодействовать с аммиачным раствором оксида серебра:

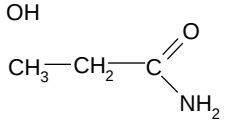
1) 

2) 

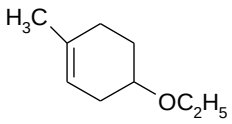
3) 

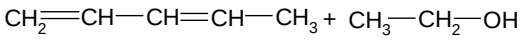
4) 

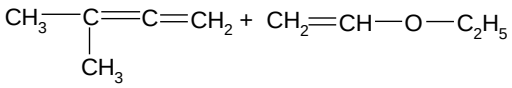
5) 

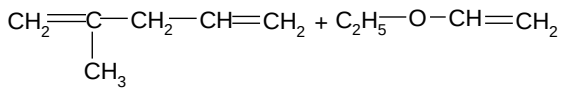
6) 

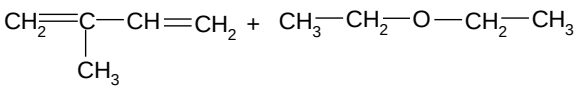
4. Какой диен и какой диенофил в результате реакции циклоприсоединения даст следующий продукт:

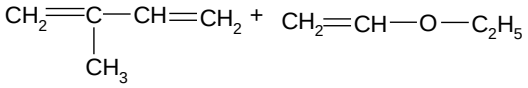


1) 

2) 

3) 

4) 

5) 

5. Что получится при взаимодействии водного раствора щелочи с 2-бром-2-метилпропаном?

1) трет.бутиловый спирт

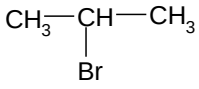
2) изобутилен

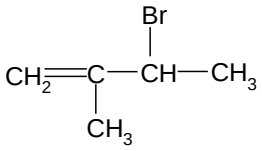
3) дитрет.бутилкарбинол

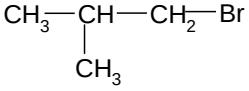
4) 2-метилпропен

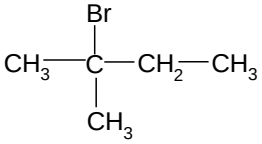
5) пропен

6. Какое соединение будет легче вступать в реакцию гидролиза:

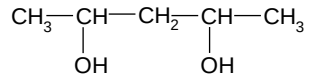
1) 

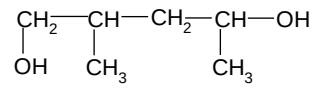
3) 

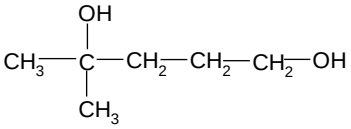
2) 

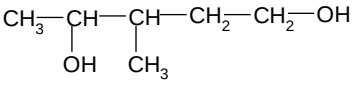
4) 

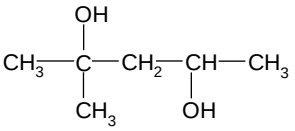
7. Какой гликоль нужно взять в качестве исходного, чтобы в результате последовательных реакций получить 1,2-диметилциклобутан? Приведите уравнения реакций.

1) 

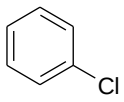
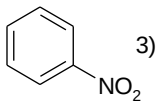
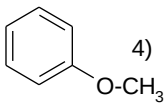
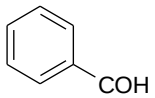
2) 

3) 

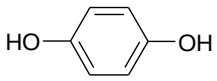
4) 

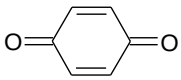
5) 

8. Расположите приведенные соединения в порядке уменьшения скорости моносульфирования:

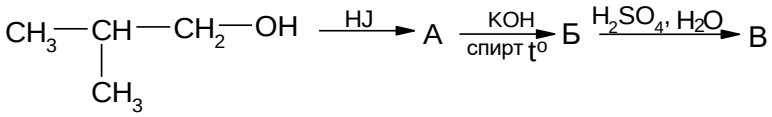
1)  2)  3)  4)  5) 

9. Какие из приведенных веществ (ионов) проявляют ароматические свойства?

1)  3) 

2)  4) 

10. Назовите соединения, образующиеся в результате следующих превращений. Напишите соответствующие уравнения реакций.



11. Какое строение имеет углеводород $C_{10}H_{22}$, если известно, что он был получен электролизом водного раствора соли карбоновой кислоты, которая при сплавлении со щелочью образует тетраметилметан?

12. Установите строение соединения состава $C_5H_{11}Br$. Это бромпроизводное при действии спиртового раствора щелочи образует углеводород состава $C_5H_{10}$, который при озонировании и последующем разложении озонида водой дает муравьиный альдегид и метилэтилкетон.