Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 25-02-2026 09:34:38 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение новых знаний и умений в области органической химии, формирование у обучающихся целостного представления о возможностях органической химии как науки, отрасли промышленности и основы для научно-технического прогресса и решения современных технологических, экологических, сырьевых и энергетических проблем, стоящих перед человечеством, а также развитие общего химического мировоззрения и химического мышления.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основных классов органических веществ, их способов получения, физических и химических свойств, реакционной способности веществ в зависимости от их строения, возможностей получения веществ с заранее заданными свойствами и их промышленного использования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Химия.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа;
– Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов;
– Аналитическая химия.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

– ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

– ПК 1.3.: Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

– ПК 1.4: Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

– ПК 2.2.: Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09. ПК 1.3. ПК 1.4 ПК 2.2.	-составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; -определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов; -описывать механизм химических реакций получения органических соединений; -составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; -прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; -определять по качественным реакциям органические	-влияние строения молекул на химические свойства органических веществ; -влияние функциональных групп на свойства органических веществ; -изомерию как источник многообразия органических соединений; -методы получения высокомолекулярных соединений; -особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода;

	вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; -решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений; -применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; -проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; -проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.	-особенности строения органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов; -особенности строения органических соединений с большой молекулярной массой; -природные источники, способы получения и области применения органических соединений; -теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений; -типы связей в молекулах органических веществ.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***160***	*160*
Лекции, *академ.*	***20***	*20*

час.		
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***20***	*20*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***110***	*110*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***3***	*3*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Теоретические основы органической химии;

Тема 1.1 Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова (Химическое строение и свойства органических веществ. Понятия о гомологии и изомерии органических соединений. изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, s- и p-орбитали. Гибридизация атомных орбиталей. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей. Гибридные орбитали; взаимное отталкивание и расположение гибридных орбиталей

в пространстве в соответствии с минимумом энергии. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей);

Тема 1.2 Особенности строения атома углерода (Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных состояниях гибридизации);

Тема 1.3 Классификация органических веществ (Функциональные группы в органических соединениях. Классификация органических веществ по типу функциональной группы. Зависимость свойств веществ от химического строения. Основные положения теории химического строения химических соединений. Классификация реагентов: радикалы, нуклеофильные и электрофильные частицы. Типы органических реакций. Понятия о радикалах, карбкатионах, карбанионах);

Тема 1.4 Элементный анализ органических веществ (Правила безопасной работы с органическими веществами и лабораторным оборудованием. Способы анализа органических веществ. Признаки и особенности органических веществ и их состав);

Раздел 2 Свойства основных классов углеводородов;

Тема 2.1 Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы) (Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана, характер химических связей. Гомологический ряд и изомерия алканов. Строение углеродной цепи алканов. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов.
Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов. Области применения и способы получения алканов..
Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Реакции присоединения и радикального замещения);

Тема 2.2 Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены) (Гомологический ряд и общая формула алкенов. Этилен как представитель непредельных соединений с тройной связью между атомами углерода. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства

алкенов. Применение и способы получения алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Понятие о высокомолекулярных веществах (полимерах) на примере полиэтилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов. Лабораторные способы получения алкенов. Алкадиены. Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Ацетилен как представитель непредельных соединений с тройной связью между атомами углерода. Электронное и пространственное строение ацетилена. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи. Физические свойства алкинов. Применение и способы получения ацетиленовых углеводородов. Химические свойства алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова. Окисление алкинов. Реакция Зелинского);

Тема 2.3 Ароматические углеводороды (Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов. Бензол, его структурная формула; электронное и пространственное строение бензола. Химические свойства бензола: реакции замещения (механизм реакции электрофильного замещения) и присоединения, окисление бензола и его гомологов. Ориентация при электрофильном замещении в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода, орто-, мета-, пара ориентация. Номенклатура для дизамещенных производных. Ароматические радикалы.
Сырьевые источники и способы получения ароматических углеводородов. Получение ароматических углеводородов при коксовании каменного угля и переработке других углеводородов. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Многоядерные ароматические углеводороды, классификация, строение, номенклатура, свойства);

Тема 2.4 Галогенопроизводные углеводородов (Галогенопроизводные углеводородов. Классификация. Изомерия, рациональная и современная номенклатура. Получение насыщенных, ненасыщенных, ароматических галогенпроизводных. Физические и химические свойства галогенпроизводных. Реакции: гидролиза, взаимодействия с металлами, обмена галогена. Образование непредельных углеводородов из галогенпроизводных. Нуклеофильное

замещение. Реакционная способность галогенов в зависимости от строения радикалов);

Раздел 3 Кислородсодержащие органические соединения;

Тема 3.1 Гидроксильные соединения (Строение и классификация спиртов (по числу гидроксильных групп, по типу углеводородного радикала, по типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой). Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура (рациональная и международная) спиртов, их общая формула. Общие способы получения. Физические свойства. Химические свойства спиртов: кислотные, основные; образование простых и сложных эфиров, дегидратация, реакции окисления, дегидрирование. Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, их строение, свойства, способы получения, практическое применение.

Фенолы. Электронное и пространственное строение фенола. Классификация, изомерия, номенклатура, лабораторные и промышленные способы получения фенолов. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). Простые эфиры: определение, изомерия, номенклатура, общие способы получения, физические и химические свойства, отдельные представители);

Тема 3.2 Карбонильные соединения (оксосоединения). Альдегиды и кетоны (Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Функциональная группа, общая формула карбонильных соединений. Электронное строение карбонильной группы, её особенности. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений.

Химические свойства: реакции замещения, реакции присоединения; реакции конденсации: альдольно-кротоновая конденсация; реакции полимеризации альдегидов и кетонов; реакции окисления альдегидов и кетонов; качественные реакции; реакция Каницарро, реакция Тищенко. Применение и получение карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводородов);

Тема 3.3 Карбоновые кислоты и их производные (Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Функциональная группа карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной

группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация карбоновых кислот, изомерия, номенклатура: тривиальная, международная, рациональная. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, пальмитиновая и стеариновая; акриловая и метакриловая; щавелевая; бензойная кислоты. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства. Способы получения карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Химические свойства карбоновых кислот; сравнение со свойствами неорганических кислот. Диссоциация и сила карбоновых кислот.
Ангидриды карбоновых кислот: строение, номенклатура, получение, свойства, применение. Непредельные карбоновые кислоты: строение, номенклатура, свойства, взаимное влияние карбоксильной группы и двойной связи. Двухосновные карбоновые кислоты: строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Сложные эфиры карбоновых кислот. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Особенности реакции этерификации. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. Образование сложных полиэфиров. Химические свойства и применение сложных эфиров.
Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности.
Соли карбоновых кислот. Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена. Мыла, сущность моющего действия. Синтетические моющие средства - СМС (детергенты), их преимущества и недостатки);

Тема 3.4 Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, диазосоединения, белки) (Нитросоединения: функциональная группа, классификация, номенклатура. Строение нитрогруппы. Таутометрия. Получение нитросоединений: реакция нитрования предельных и ароматических углеводородов, условия нитрования. Физические и химические свойства. Влияние нитрогруппы на бензольное ядро.
Амины: классификация, изомерия, номенклатура. Получение аминов. Физические свойства. Амины – органические соединения. Химические свойства алифатических аминов. Анилин. Способы получения. Реакция Н.Н. Зинина. Физические свойства. Применение. Химические реакции по функциональной группе и бензольному кольцу. Ароматические

диазосоединения: определение, номенклатура, строение, реакция диазотированияи условия её проведения. Таутометрия. Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота и без выделения азота. Реакция азосочетания.
Белки. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Теоретические основы органической химии		
Тема 1.1.	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова	1	
Тема 1.2.	Особенности строения атома углерода	1	
Тема 1.3.	Классификация органических веществ	1	
Тема 1.4.	Элементный анализ органических веществ	1	
Раздел 2.	Свойства основных классов углеводородов		
Тема 2.1.	Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы)	2	
Тема 2.2.	Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены)	2	
Тема 2.3.	Ароматические углеводороды	2	
Тема 2.4.	Галогенопроизводные углеводородов	2	
Раздел 3.	Кислородсодержащие органические соединения		
Тема 3.1.	Гидроксильные соединения	2	
Тема 3.2.	Карбонильные соединения (оксосоединения). Альдегиды и кетоны	2	
Тема 3.3.	Карбоновые кислоты и их производные	2	
Тема 3.4.	Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, диазосоединения, белки)	2	

Итого:	**20**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Основные положения теории строения органических со-единений А. М. Бутлерова	6	
Раздел 1; Тема 1.2.	Особенности строения атома углерода	6	
Раздел 1; Тема 1.3.	Классификация органических веществ. Классификация реагентов: радикалы, нуклеофильные и электрофильные частицы	6	
Раздел 1; Тема 1.4.	Качественный элементный анализ органических веществ. Определение углерода, водорода и галогена; Решение задач по установлению формул органических веществ на основе данных элементарного анализа.	6	
Раздел 2; Тема 2.1.	Составление формул изомеров углеводородов и их названий. Описание характерных химических свойств уравнениями реакций. Расчёт выхода продукта реакции и количества затраченного вещества	8	
Раздел 2; Тема 2.2.	Составление структурных формул и закрепление знаний номенклатуры и химических свойств. Составление цепочек, химических превращений и описание уравнений реакций взаимного перехода алканов, алкадиенов, алкенов, алкинов. Решение расчётных задач	12	
Раздел 2; Тема 2.3.	Описание уравнениями реакций примеров ориентации при	10	

	электрофильном замещении в бензольном ядре. Составление и решение цепочек химических превращений		
Раздел 2; Тема 2.4.	Составление реакций нуклеофильного замещения. Описание уравнениями реакций цепочек превращения галогенопроизводных. Закрепление знаний номенклатуры галогенопроизводных. Составление схем синтезов и решение расчетных задач	12	
Раздел 3; Тема 3.1.	Описание уравнениями реакций цепочки превращений спиртов, закрепление знаний номенклатуры, способов получения спиртов. Составление синтезов и решение расчётных задач	12	
Раздел 3; Тема 3.2.	Составление структурных формул альдегидов и кетонов, закрепление знаний номенклатуры. Составление уравнений реакций присоединения и замещения для оксосоединений, альдольной конденсации для альдегидов и кетонов. Установление структурных формул альдегидов и кетонов по продуктам реакции	12	
Раздел 3; Тема 3.3.	Составление структурных формул одноосновных карбоновых кислот и их производных. Составление и решение цепочек химических превращений. Закрепление знаний номенклатуры и описание уравнениями реакций свойств одноосновных кар-боновых кислот и их производных	10	
Раздел 3; Тема 3.4.	Закрепление знаний номенклатуры, способов	10	

	получения и свойств азотсодержащих органических соединений. Составление и решение цепочек химических превращений. Закрепление знаний на получение солей диазония, реакций диазотирования, азосочетания, получение красителей		
Итого:		**110**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.4.	«Элементный анализ органических веществ»	4	
Раздел 2; Тема 2.1.	«Получение метана и исследование его химических свойств»	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	«Получение этилена и изучение его свойств» «Получение ацителена и изучение его свойств»	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	«Исследование физических свойств бензола, толуола, нафталина и их способности к окислению».	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	«Исследование физических и химических свойств одноатомных и многоатомных спиртов. Исследование свойств фенолов».	2	
Раздел 3; Тема 3.2.	«Исследование альдегидов и кетонов».	2	
Раздел 3; Тема 3.3.	«Исследование свойств карбоновых кислот, сложных эфиров».	2	
Раздел 3; Тема 3.4.	«Амины и диазосоединения».	2	
Итого:		**20**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы	**Темы курсовых работ**	**Трудоемкость, *академ.час***

дисциплины	(проектов)	всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	1	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**10**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.3.;	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии;

	ПК 1.4; ПК 2.2.	4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.3.; ПК 1.4; ПК 2.2.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.3.; ПК 1.4; ПК 2.2.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.3.; ПК 1.4; ПК 2.2.	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
10	не менее 9	«отлично»
8	не менее 7	«хорошо»
6	не менее 5	«удовлетворительно»
4	-	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 7 – 10 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 5 – 6 баллов – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– менее 5 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания по каждому разделу.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе собеседования при защите отчета о лабораторной работе

Подготовку к защите отчета о лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к лабораторным занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о лабораторной работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при

Оценка	Требования к знаниям
	видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 287 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17772-5. – URL: https://urait.ru/bcode/538797 (дата обращения: 01.10.2025);

2 Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 314 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17773-2. – URL: https://urait.ru/bcode/559009 (дата обращения: 01.10.2025);

3 Хаханина, Т. И. Органическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Осипенкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 396 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00948-4. – URL: https://urait.ru/bcode/559622 (дата обращения: 01.10.2025).

б) дополнительная литература:

1 Тупикин, Е. И. Органическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 203 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17915-6. – URL: https://urait.ru/bcode/533956 (дата обращения: 01.10.2025);

2 Каминский, В. А. Органическая химия: тестовые задания, задачи, вопросы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 289 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02899-7. – URL: https://urait.ru/bcode/538800 (дата обращения: 01.10.2025);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;

– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе: Кабинет «Химии» для проведения лекций, практических занятий и лабораторных работ, оснащенный учебными средствами, оборудован вытяжными шкафами, лабораторными столами и лабораторным оборудованием. Электронные средства обучения и демонстрационные учебно-наглядные пособия: таблица растворимости, Периодическая система химических элементов, таблицы по правилам техники безопасности в химической
лаборатории; портреты ученых-химиков; электронное пособие «Химия».

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Составитель(и):

преподаватель Мирошникова Олеся Владимировна (университетский колледж).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании педагогического совета УК.

Согласована:

д.т.н., генеральный директор АО «Западно-Сибирский испытательный центр»		Н.В. Журавлева
должность, степень, звание представителя работодателя	подпись	инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Укажите, какие из данных веществ относятся к органическим:
   1) углекислый газ;
   2) карбонат калия;
   3) ацетат натрия;
   4) этилат натрия;
   5) сероуглерод.
2. Укажите, чему равна валентность атома углерода в органических веществах:
   1) 2;
   2) 3;
   3) 4;
   4) 5;
   5) 6.
3. Укажите, какие углеводороды содержат тройную связь:
   1) алканы;
   2) алкены;
   3) алкадиены;
   4) алкины;
   5) ароматические.
4. Укажите, к какому классу углеводородов относится вещество с молекулярной формулой C_6H_6:
   1) алканы;
   2) алкены;
   3) алкадиены;
   4) алкины;
   5) ароматические.
5. Укажите, какие из данных органических веществ являются изомерами:
   1) этилен и ацетилен;
   2) 2-метил-пропан и 2-метил-бутан;
   3) 2-метил-бутан и пентан;
   4) бутан и пентан;
   5) 2,2-ди-метил-пропан и 2-метил-бутан.
6. Укажите, какое из данных органических веществ обесцвечивает бромную воду:
   1) бензол;
   2) гексан;
   3) о-ксилол;
   4) этилен;
   5) изопентан.

7. Укажите, как называется реакция взаимодействия ненасыщенного углеводорода с водой:

1) гидратация;
2) дегидратация;
3) гидролиз;
4) гидрогенизация;
5) дегидрогенизация.

8. Укажите, какие из данных органических веществ могут взаимодействовать с гидроксидом натрия:

1) пропан;
2) этанол;
3) уксусная кислота;
4) этаналь;
5) фенол.

9. Укажите, какое из данных органических веществ является продуктом окисления этилена:

1) этанол;
2) этиленгликоль;
3) этаналь;
4)ацетон;
5) ацетилен.

10. Укажите, какой из данных углеводородов содержит наименьшую массовую долю углерода:

1) пропин;
2) пентин-1;
3) этан;
4) бутадиен;
5) гексин-2.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучащихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Перечень вопросов для тестирования:

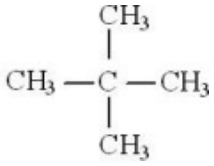
Раздел 1. Теоретические основы органической химии

1.Укажите, какой тип гибридизации имеет атом углерода в молекуле метана:

1) sp;

2) sp2 ;
3) sp3 ;
4) sp4 ;
5) sp5.

2. Укажите, как называется данное органическое вещество:



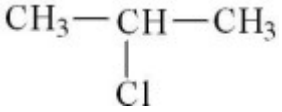
1) 2,2-ди-метил-пропан;
2) метил-пропан;
3) 2,2-метил-пропан;
4) 2-ди-метил-пропан;пропан.

3. Укажите, как называется данное органическое вещество:



1) пентен-1;
2) пентен-2;
3) пентен;
4) пентен-1,2;
5) пентен-3.

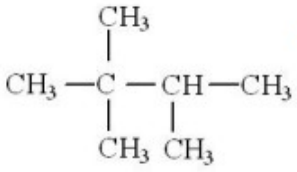
4. Укажите, как называется данное органическое вещество:



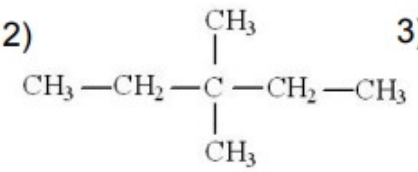
1) 1-хлор-пропан;
2) 2-хлор-пропан;
3) 3-хлор-пропан;
4) хлор-пропан;
5) хлор-этан.

5. Укажите, какая из данных формул соответствует 2,2,3-триметилбутану:

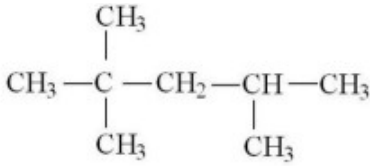
1)



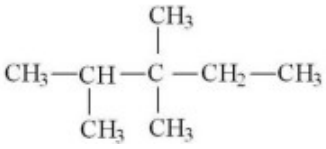
2)



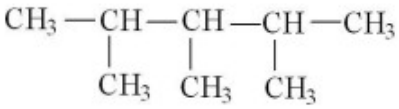
3)



4)

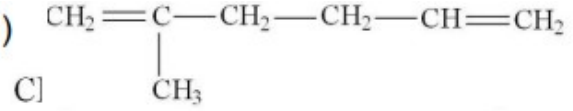


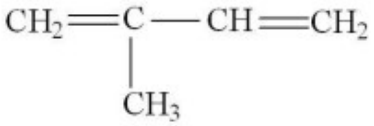
5)

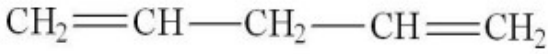


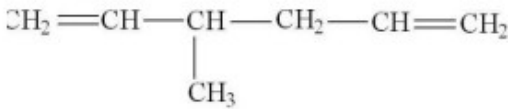
1. Укажите, какая из данных формул соответствует 2-метилбутадиену-

1,3:

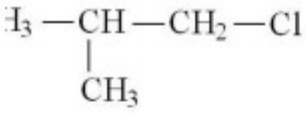
1) 

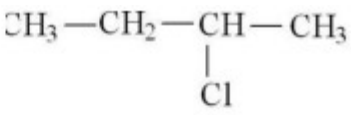
2) 

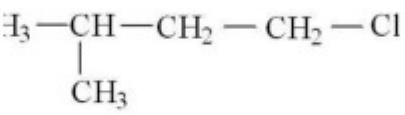
3) 

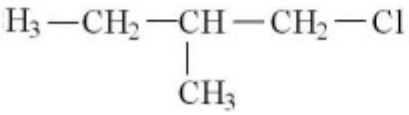
4) 

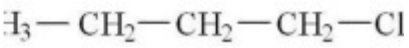
7. Укажите, какая из данных формул соответствует 1-хлор-3- метил-бутану:

1) 

2) 

3) 

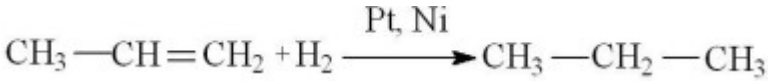
4) 

5) 

8. Укажите, чему равно число изомеров углеводородов состава C_4H_6:

1) 2;
2) 3;
3) 4;
4) 5;
5) 6.

9. Укажите тип данной реакции:



1) замещение;
2) присоединение;
3) отщепление;
4) обмен;
5) разложение.

10. Укажите, содержание какого из данных элементов в органических веществах определяют методом Кьельдаля:

1) кислород;
2) азот;
3) сера;
4) углерод;
5) водород.

Раздел 2. Свойства основных классов углеводородов

1. Укажите, какую общую формулу имеют алканы:
   1) C_nH_{2n};
   2) C_nH_{2n+2};
   3) C_nH_{2n-2};
   4) C_nH_{2n-6};
   5) C_nH_{2n-4}.
2. Укажите, какой тип химической реакции наиболее характерен для алкинов:
   1) присоединение;
   2) замещение;
   3) обмен;
   4) отщепление;
   5) полимеризация.
3. Укажите, с какими из данных веществ может взаимодействовать пропан:
   1) бром;
   2) хлороводород;
   3) водород;
   4) гидроксид натрия;
   5) азотная кислота.
4. Укажите, при гидрогенизации какого из данных циклоалканов может образоваться 2-метил-пентан:
   1) циклопентан;
   2) метил-циклобутан;
   3) этил-циклобутан;
   4)1,2-ди-метил-циклобутан;
   5) метил-циклопентан.
5. Укажите, какие из данных органических веществ являются продуктом пиролиза октана:
   1) смесь бутана и бутена-2;
   2) бутен-1;
   3) бутен-2;
   4) смесь бутана и бутена-1;
   5) бутан.
6. Укажите, при дегидрогенизации какого из данных алканов невозможно получить алкадиен:
   1) 2,3-ди-метил-бутан
   2) пентан;

3) 2-метил-бутан;
4) 2,2,3-три-метил-бутан;
5) 2-метил-пентан.

7. Укажите, какой из данных алкинов можно получить дегидрогенизацией бутена-1:
1) бутин-1;
2) бутин-2;
3) 3-метил-бутин-1;
4) 3,3-ди-метил-бутин-1;
5) пропин.

8. Укажите, как называется продукт присоединения хлора к бензолу:
1) 1,2-ди-хлор-бензол;
2) 1,3-ди-хлор-бензол;
3) хлор-бензол;
4) 1,4-ди-хлор-бензол;
5) гекса-хлор-циклогексан.

9. Укажите, какое из данных органических веществ будет наиболее вероятным продуктом взаимодействия 2-метил-бутана с 1 моль брома:
1) 2-бром-2-метил-бутан;
2) 3,2-бром-3-метил-бутан;
3) 1-бром-2-метил-бутан;
4) 1,2-бром-3-метил-бутан;
5) 1,3-бром-пентан.

10. Укажите, какое из данных органических веществ является основным продуктом взаимодействия 2,2-ди-хлор-бутана со спиртовым раствором щелочи:
1) бутадиен-1,2;
2) бутадиен-1,3;
3) бутин-1;
4) бутин-2;
5) бутен-2.

Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения

1. Укажите, какую общую формулу имеют одноатомные спирты:
1) $C_nH_{2n+2}O$;
2) $C_nH_{2n-2}O$;
3) $C_nH_{2n}O_2$;
4) $C_nH_{2n+2}O_2$;
5) $C_nH_{2n}O$.

2. Укажите, какие из данных карбоновых кислот являются двухосновными:
1) молочная кислота;

2) щавелевая кислота;
3) фталевая кислота;
4) салициловая кислота;
5) лимонная кислота.

3. Укажите, какой из данных спиртов лучше растворяется в воде:
1) пентанол-1;
2) 2,2-ди-метил-пропанол-1;
3) 2-метил-бутанол-1;
4) пропанол-1;
5) бутанол-2.

4 Укажите, с какими из данных веществ может взаимодействовать уксусная кислота:
1) метанол;
2) гидроксид меди (II);
3) этилен;
4) метан;
5) бензол.

5. Укажите, какой из данных спиртов образуется при взаимодействии пропена с водой:
1) пропанол-1;
2) пропанол-2;
3) пропандиол-1,2;
4) пропандиол-1,3;
5) пропантриол-1,2,3.

6. Укажите, какой из данных простых эфиров можно получить межмолекулярной дегидратацией пропанола-1:
1) метил-пропиловый эфир;
2) этил-пропиловый эфир;
3) пропил-изопропиловый эфир;
4) ди-пропиловый эфир;
5) ди-изопропиловый эфир.

7. Укажите, при гидратации какого из данных органических веществ образуется уксусный альдегид:
1) этан;
2) этилен;
3) ацетилен;
4) этанол;
5) этиленгликоль.

8. Укажите, продуктом окисления какого из данных спиртов является 3-метил-бутанон-2:

1) 2-метил-пропанол-2;
2) 2-метил-бутанол-2;
3) 3-метил-бутанол-2;
4) 2-метил-бутанол-1;
5) 3-метил-бутанол-1.

9. Укажите, взаимодействием уксусного альдегида с каким из данных веществ нельзя получить уксусную кислоту:
1) бромной водой;
2) раствором бихромата калия;
3) гидроксидом меди (II);
4) аммиачным раствором оксида серебра;
5) раствором перманганата калия.

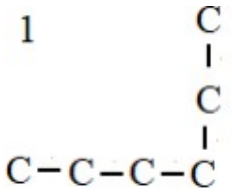
10. Укажите, при взаимодействии уксусной кислоты с каким из данных органических веществ образуется этиловый эфир уксусной кислоты:
1) этаналь;
2) этилен;
3) этанол;
4) ацетилен;
5) этан.

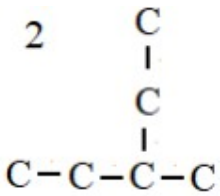
2 Выполнение практических работ

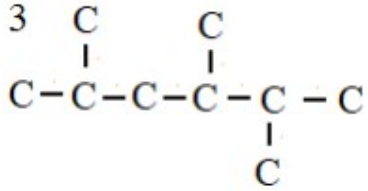
Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

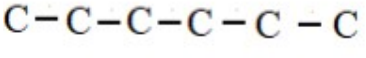
Раздел 1. Теоретические основы органической химии

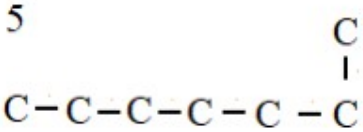
Задание 1. Выберите разветвлённые цепи:

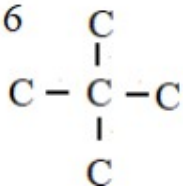
1 

2 

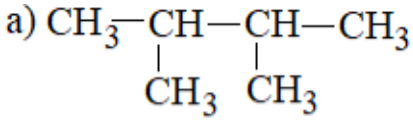
3 

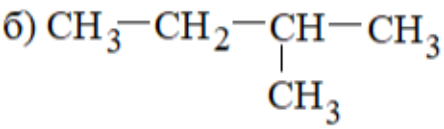
4 

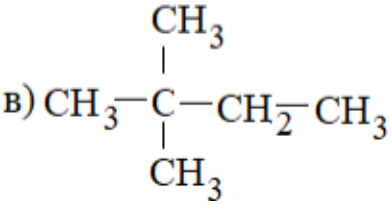
5 

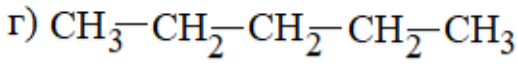
6 

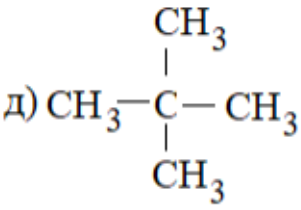
Задание 2. Напишите молекулярные формулы

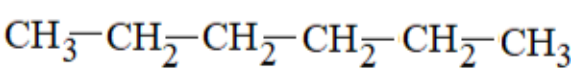
а) 

б) 

в) 

г) 

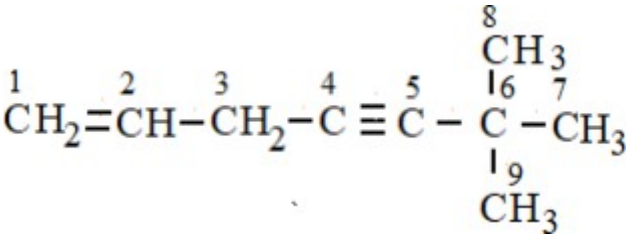
д) 



Задание 3. Напишите структурные формулы: C_6H_{14}, C_5H_{10}, C_7H_{12}

Задание 4. Напишите все возможные изомеры C_7H_{16}

Задание 5. Для каждого атома углерода укажите тип гибридизации и степень окисления.



Задание 6. Определить формулу вторичного амина, массовые доли углерода, водорода и азота, в котором составляют 61; 15,3 и 23,7 % соответственно.

Задание 7. Массовая доля углерода в диеновом углеводороде составляет 88,89 %. Найти молекулярную формулу диена.

Задание 8. Массовая доля углерода в углеводороде – 87,5 %, а относительная плотность углеводорода по воздуху равна 3,31. Определить формулу вещества.

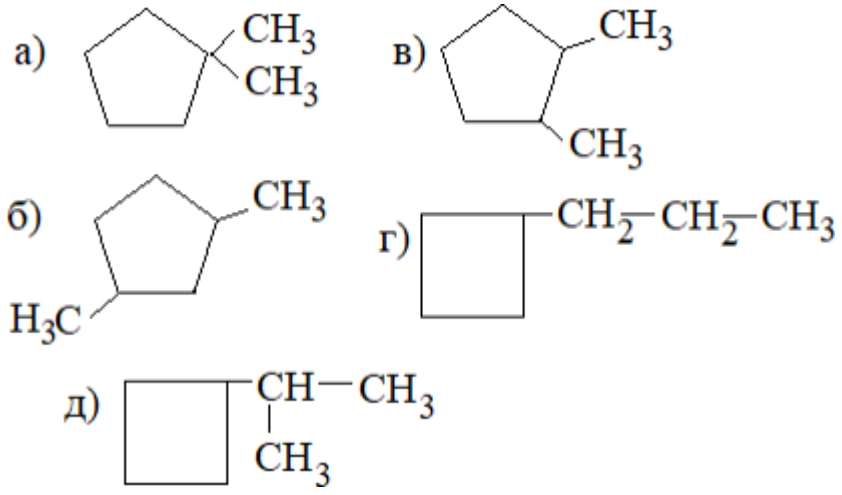
Задание 9. Определить молекулярную формулу амина, массовые доли углерода, азота и водорода в котором составляют 38,7; 45,15 и 16,15 % соответственно. Относительная плотность его паров по воздуху равна 1,069.

Задание 10. Определите формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 14,3 %. Относительная плотность этого вещества по водороду равна 21.

Задание 11. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,31, а массовая доля водорода в нём равна 12,5 %. Определите молекулярную формулу углеводорода.

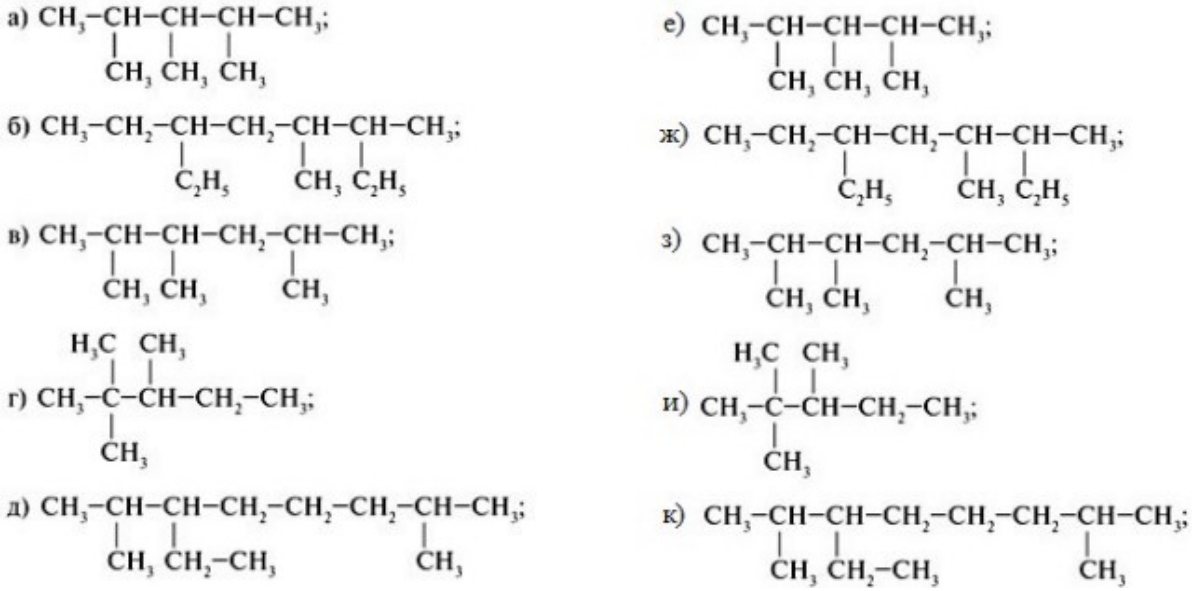
Раздел 2. Свойства основных классов углеводородов

Задание 1. а)Напишите гомологи пропана Ответ запишите структурными формулами **б)** Назовите циклоалканы.



Задание 2. Напишите все возможные изомеры гептана. Ответ запишите структурными формулами.

Задание 3. Назовите соединения по систематической номенклатуре.



Задание 4. Составьте структурные формулы алканов, имеющих следующие названия:

1) 2,3-диметил-3-этилгексан;
2) 2,2,3,3-тетраметилпентан;
3) 2-метил-3,3-диэтилгептан;
4) 4-пропил-3-этилнонан.

Задание 5. Для 2,2,3-триметилгексана составьте формулы трех изомеров и двух гомологов. Дайте название всем веществам.

Задание 6. Напишите реакции хлорирования (галогенирование), следующих алканов и галогеналканов. Назовите все соединения.

а) $CH_3—CH_2—CH_3$

б) $CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_3$

в) $CH_3—\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}—CH_2—CH_3$

Задание 7. Напишите реакции дегидрирования пропана. Ответ запишите структурными формулами. Назовите соединения.

Задание 8. Напишите уравнения реакции в соответствии с цепочкой превращения. Написать тип реакции, соединения назвать:

а) $C \rightarrow \overset{\text{синтез газ}}{CH_4} \rightarrow CH_3Br \rightarrow C_2H_6 \rightarrow CO_2$

б) $C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Br \rightarrow C_3H_8 \overset{\text{дегидрирование}}{\rightarrow} X$

в) $CH_4 \rightarrow C \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Br \rightarrow X \rightarrow CHBr_3 \rightarrow CBr_4$

г) $C_3H_8 \rightarrow C_3H_7Cl \rightarrow C_4H_{10} \overset{t,\ AlCl_3}{\rightarrow} X$

Задание 9. Напишите уравнения реакции в соответствии с цепочкой превращения. Написать тип реакции, соединения назвать:

1) Бутан →этан →хлорэтан → бутан → изобутан

2) CH3COONa (ацетат натрия) →метан → хлорметан → этан → этен

3) Метан → ацетилен → этан → пропан → 1-хлорпропан

4) Углерод → метан → бромметан → этан → хлорэтан → бутан

5) 1-хлорпропан → гексан → пропан → 2-хлорпропан → 2,3-диметилбутан

6) CH_3COONa (ацетат натрия) → метан → этен → этан →хлорэтан → пропан → оксид углерода (IV)

7) CH3CH2COONa (пропионат натрия) → этан → бромэтан →бутан→ этан →1,1- дихлорэтан

Задание 10. Напишите уравнения реакций к следующим схемам.

Назовите

1) $Al_4C_3 \xrightarrow{H_2O} X_1 \xrightarrow{?} CH_3Cl \xrightarrow{2Na,\ t} X_2 \xrightarrow{Br_2,\ h\nu} X_3 \xrightarrow{2\square\square,\square} X_4 \xrightarrow{?} CH_3-CH(CH_3)CH_3$

2) $C \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_4H_{10} \rightarrow C_4H_9NO_2$

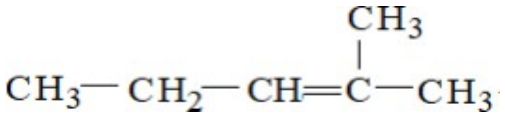
Задание 11. Какая масса бензола (кг) может получиться из 369,6 м^3 (н.у.) ацетилена, если доля выхода бензола составила 65% от теоретически возможного?

Задание 12. Определите массу спирта, полученного при гидратации 40

л пропилена (н.у.), если доля выхода продукта реакции составляет 65% от теоретически возможного.

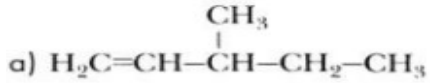
Задание 13. Из 36 г метанола было получено 24 г диметилового эфира. Рассчитайте выход реакции дегидратации.

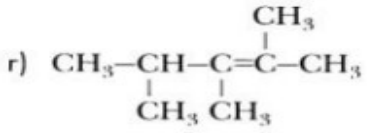
Задание 14. Напишите не менее трех гомологов 2-метилпентен-2

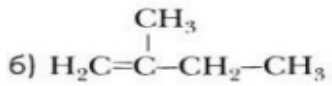


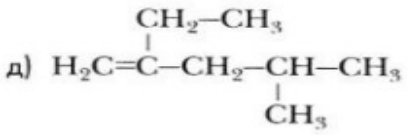
Задание 15. Напишите изомеры всех видов, если это возможно, 2,3-диметилгептен-2

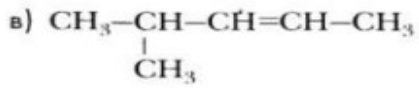
Задание 16. Напишите названия алкенов:

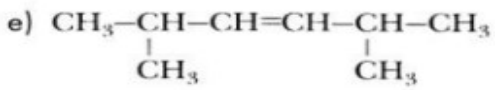












Задание 17. Напишите графические формулы следующих алкенов:

1) 3-этилгексен-1;
2) 3-этил-2-метилоктен-4;
3) 3-пропилгептен-1;
4) 2- метил-3-пропилгептен-1.

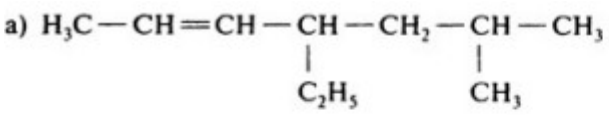
Задание 18. Какие из диеновых углеводородов имеют цис-транс – изомеры:

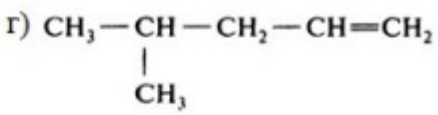
1) CH2=CH –CH =CH2 бутадиен – 1,3
2) CH2=CH –CH =CH – CH3 пентадиен – 1,3
3) CH3 - CH = CH - CH =CH2 пентадиен – 1,4

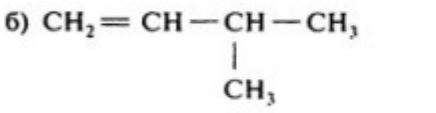
Записать структурные формулы изомеров и назвать их.

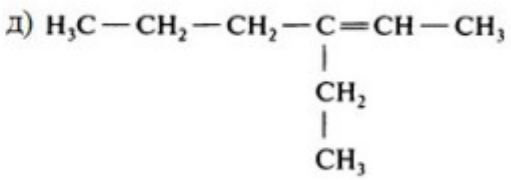
Задание 19. Напишите изомеры 2-метил-1,3-гексадиен

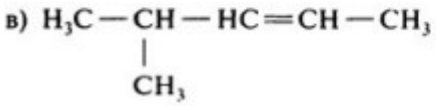
Задание 20. Дайте название алкадиенам:

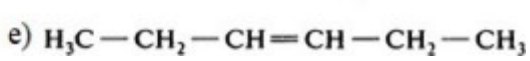






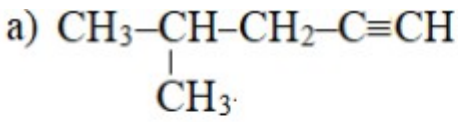


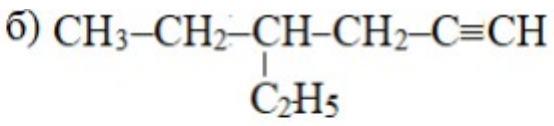


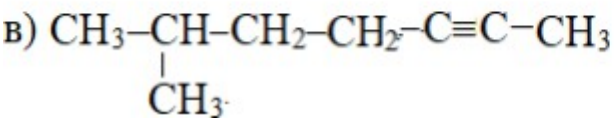


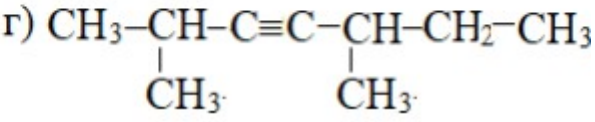
Задание 21. Напишите не менее трех гомологов 2,3-диметилпентил-1

Задание 22. Назовите соединения

а) 

б) 

в) 

г) 

Задание 23. Напишите структурные формулы:

1) 4-метилпентин-2;
2) 2,5-диметилгексин-3;
3) 5-метил-4-этилгексин-1;
4) 6,6-диметил-4-этилгептин-2.

Задание 24. Напишите все возможные изомеры гексин-1.

Задание 25. Напишите уравнения реакции в соответствии с цепочкой превращения. Написать тип реакции, соединения назвать:

1) Метан → хлорметан → этан → этилен → полиэтилен
2) Этанол → этилен → хлорэтан → этилен → этанол
3) Бутан → этен → хлорэтан → бутен-1 → 2-бромбутан
4) Метан → ацетилен → этан → бромэтан → пропан → пропен
5) CH_3CH_2OH (этанол) → этен → хлорэтан → бутан → бутен-2
6) CH_3CH_2COONa (пропионат натрия) → этан → этен → 1,2-дибромэтан → этен → этанол
7) 1,2-дибромбутан→бутен-1→2-хлорбутан→бутен-2→2,3 дибромбутан
8) 1-хлорпропан→пропен→2-хлорпропан→пропен→пропанол-2
9) 2-хлорбутан→бутен-2→2,3-дибромбутан→бутен -2→2-бромбутан
10) Пропан→пропен→2-хлорпропан→пропен→полипропилен

Задание 26. Напишите уравнения реакций. Укажите типы реакций, назовите вещества:

1) Метан → этилен → этанол → бутадиен-1,3 → полибутадиен
2) Ацетилен → этилен → этанол → бутадиен-1,3 → бутен-2 → бутандиол -2,3
3) 1-хлорпропан → пропен → бутан → бутадиен-1,3 → 1,4 дибромбутен-2
4) Метан→этан→ацетилен→винилацетилен→хлоропреновый каучук
5) Метан→пропен→изопентан→изопрен→изопреновый каучук
6) Винилхлорид → бутан → бутадиен-1,3
7) Этан → этилен → бутадиен-1,3 → бутен-2 → 2-хлорбутан
8) Этилен → этанол → бутадиен-1,3 → бутадиеновый каучук
9) Метан → хлорметан → этан → этилхлорид → бутадиен-1,3

Задание 27. Напишите уравнения реакций:

1) Карбонат кальция → оксид кальция → карбид кальция→ацетилен → винилхлорид → поливинилхлорид

2) Этан → хлорэтан → этен → хлорэтен → этин

3) Углерод → карбид кальция → ацетилен → этилен → этанол→ этилен → ацетилен

4) Этанол → этилен → ацетилен → винилхлорид → хлорэтан

5) 1-бромпропан → пропен → 1,2-дихлорпропан → пропин → 2-бромпропен

6) Метан → хлорметан → этан → этин → 1,2-дихлорэтен → 1,2-дихлорэтан

7) Этин → этен → этихлорид → бутан → изобутан

8) Метан → 1,2-дибромэтан → ацетилен → бензол

9) Карбид алюминия → метан → ацетилен→ этилен → этан

10) Ацетат натрия → метан → ацетилен → винилхлорид → поливинилхлорид

11) Этанол → этилен → 1,2-дихлорэтан → ацетилен → оксид углерода (IV)

12) Этан → хлорэтан → этилен → 1,2-дибромэтан → ацетилен

Задание 28. В углеводороде массовая доля углерода равна 84%. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,45. Определите формулу углеводорода.

Задание 29. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%. Плотность паров углеводорода по водороду равна 36. Определите формулу.

Задание 30. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7%. Плотность паров углеводорода по воздуху равна 1,931. Определите формулу.

Задание 31. Углеводород содержит 16,28% водорода. Плотность этого вещества при нормальных условиях 3,839 г/л. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

Задание 32. Углеводород содержит 82,76% углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 2.589 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

Задание 33. Найти молекулярную формулу вещества, содержащего 81,8% углерода и 18,2% водорода. Относительная плотность вещества по азоту равна 1,57.

Задание 34. Напишите уравнения реакций:

1) Метан → ацетилен → бензол → толуол → бензойная кислота

2) Ацетилен→бензол→хлорбензол→толуол→2,4,6тринитротолуол

3) Этан→1,2-дибромэтан→этилен→бензол → гексахлорциклогексан

4) Пропан → гексан → бензол → бромбензол → толуол

5) 1,2-дихлоэтан → ацетилен → бензол → нитробензол → азот

6) Этен → 1,2-дибромэтан → бензол → циклогексан

7) Гексан → циклогексан → бромбензол → метилбензол → 1-метил-2,4,6 – тринитробензол

8) Гексан → циклогексан → бензол → толуол → бензойнаякислота

9) Карбид кальция →бензол →хлорбензол →толуол → оксид углерода (IV)

10) Оксид кальция → карбид кальция → ацетилен → хлорбензол→ бензойная кислота

Задание 35. Найти молекулярную формулу предельного углеводорода, массовая доля углерода в котором 83,3%.

Задание 36. Напишите структурные формулы всех изомерных соединений состава C4H9Cl и назовите их по рациональной и международной номенклатурам

Задание 37. Завершите уравнения реакций. Назовите образующиеся продукты по номенклатуре ИЮПАК:

а) 2-метилбутан + Br_2 $\xrightarrow{свет}$

б) бутен-1 + HCl $\xrightarrow[[CCl_4]]{}$

в) бутен-1 + HBr $\xrightarrow[[CCl_4]]{ROOR}$

г) $CH_2=CH-CH_3 + Br_2 \longrightarrow$

д) $HC\equiv C-CH_3 + 2HBr \longrightarrow$

е) $CH_2=CH-CH=CH_2 + 2Cl_2 \longrightarrow$

ж) $HC\equiv CH + HCl \xrightarrow[[HgCl_2]]{}$

з) $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{0^0C}$

и) $CH_3-CH_2-CH=CH_2 + Cl_2 \xrightarrow{500^0C}$

Задание 38. Напишите уравнения реакций и назовите галогенопроизводные углеводородов, которые образуются в результате следующих превращений:

а) пропанол-2 + KBr + H_2SO_4 $\xrightarrow{\Delta}$

б) 2-метилпропанол-1 + $SOCl_2$ $\xrightarrow{\Delta}$

в) $CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}CH_3 + PCl_5 \longrightarrow$

г) 2-бромобутан + NaI $\xrightarrow[[ацетон]]{\Delta}$

д) $C_6H_5Cl + KF \xrightarrow{\Delta}$

Задание 39. Предложите пути следующих переходов:

1) 1-бромбутан→ 2-хлорбутан

2) изобутилен → 1-йод-2-метилпропанв) бутен-1 → 2,2-дихлорбутан

3) 2-бромпропан → 2,3-дибром-2,3-диметилбутан

Задание 40. Предложите схему получения 1-бром-2-(4- бромофенил) этана из этилбензола.

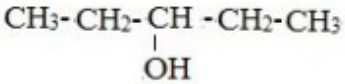
Задание 41. Исходя из толуола, напишите схемы синтеза следующих соединений:

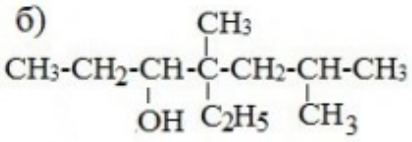
а) 4-бром-1-метилциклогексана; б) 1-бром-1- метилциклогексана.

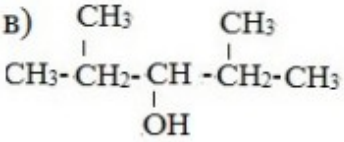
Задание 42. Предложите оптимальный путь синтеза бромтолуола, исходя из толуола.

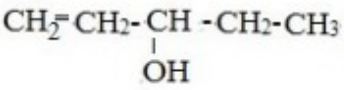
Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения

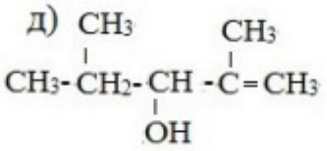
Задание 43. Назовите соединения по двум номенклатурам:

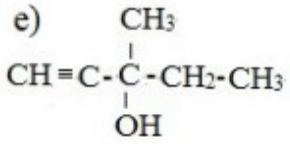
а) 

б) 

в) 

г) 

д) 

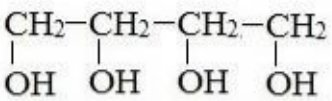
е) 

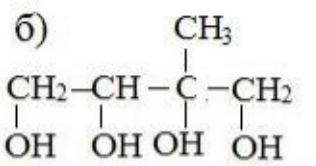
Задание 44. Напишите не менее трех гомологов пентен-4-ол-2.

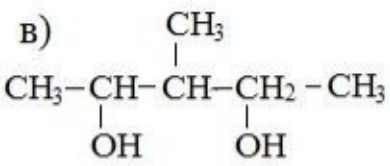
Задание 45. Напишите все возможные изомеры:

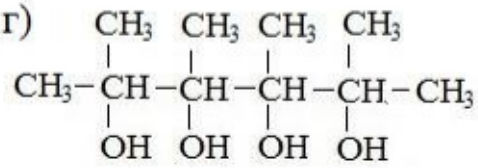
1) пентен-4-ол-2;
2) 2-метилпропанол-2;
3) гексанол-1.

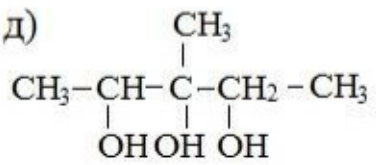
Задание 46. Назовите соединения

а) 

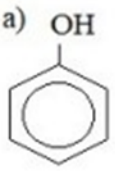
б) 

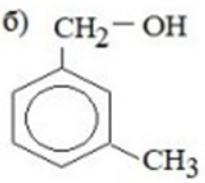
в) 

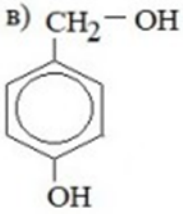
г) 

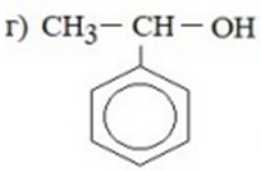
д) 

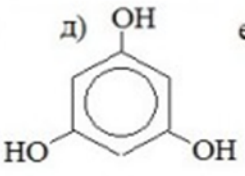
Задание 47. Распределите в два столбика: фенолы, ароматические спирты

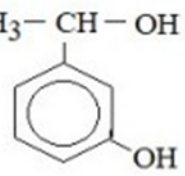
а) 

б) 

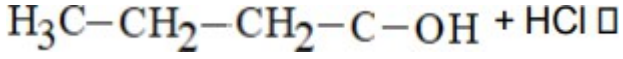
в) 

г) 

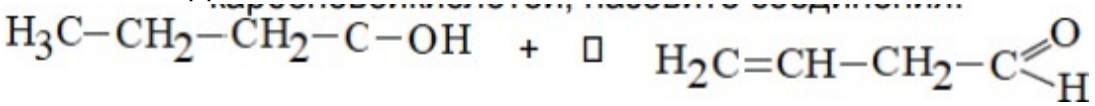
д) 

е) 

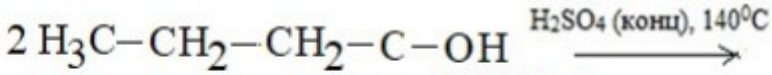
Задание 48. Напишите реакцию взаимодействия с галогенводородом, назовите соединения.

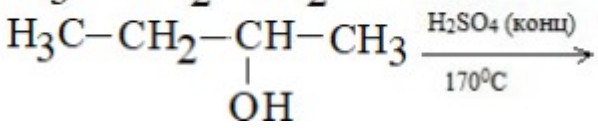


Задание 49. Напишите реакцию взаимодействия с карбоновойкислотой, назовите соединения.

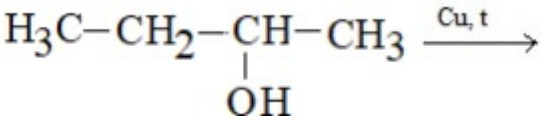


Задание 50. Напишите уравнения реакции, назовите соединения

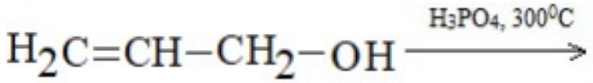
1) 

2) 

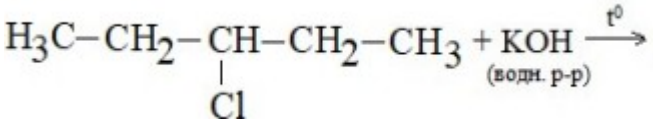
Задание 51.Напишите уравнения реакции, назовите соединения



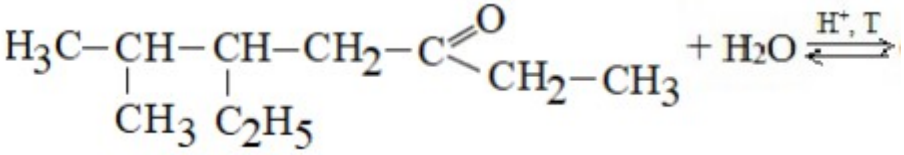
Задание 52. Напишите уравнение реакции и назовите соединения.



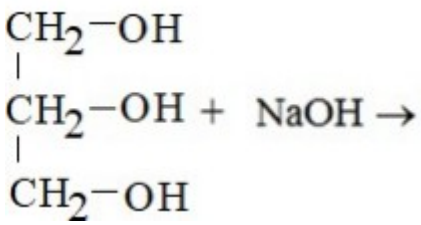
Задание 53. Напишите уравнение реакции и назовите соединения.



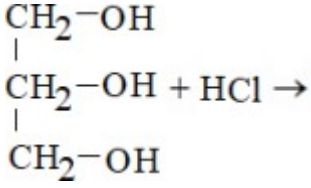
Задание 54. Напишите уравнение реакции и назовите соединения.



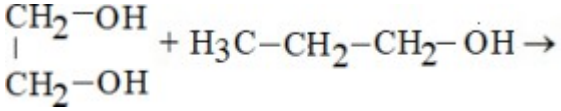
Задание 55. Напишите уравнение реакции и назовите соединения.



Задание 56. Напишите уравнение реакции и назовите соединения.



Задание 57. Напишите уравнение



Здание 58. Напишите уравнения реакций:

1) Углерод→метан→бромметан→метанол→диметиловый эфир

2) Бутан→этилен→этанол→диэтиловый эфир→оксид углерода (IV)

3) Этан → пропан → 1-хлорпропан → пропанол–1 → пропионовая кислота

4) Пропин→пропанол–1→пропен→пропанол–2→2-хлорпропан

5) Карбонат кальция→этан→этанол→бутан →этанол→ диэтиловый эфир

6) Пропанол-1→2-бромпропан→пропен1,2- дибромпропан→пропин

7) Пропан→пропен→2-хлорпропан→пропанол- 2→изопропилат кальция

8) Пропан→1-хлорпроан→пропанол–1→гексан→пропанол–2

Задание 59. Относительная плотность паров предельного одноатомного спирта по кислороду равна 2,75. Выведите молекулярную формулу спирта.

Задание 60. Относительная плотность паров органического соединения по воздуху равна 2,552. Массовая доля углерода в этом веществе равна 64,86%, массовая доля водорода равна 13,51%, массовая доля кислорода равна 21,63%. Выведите молекулярную формулу этого вещества.

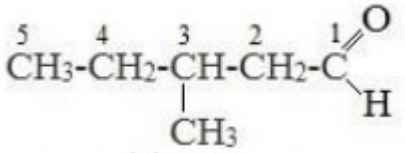
Задание 61. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 65. Массовая доля углерода в этом веществе равна 73,85%, массовая доля водорода равна 13,85%, массовая доля кислорода равна 12,3%. Выведите молекулярную формулу этого вещества.

Задача 62. При полном окислении 0,9 г гомолога этиленгликоля в токе кислорода образовалось 1,76 г оксида углерода (IV) и 0.9 г воды. Определите молекулярную формулу вещества.

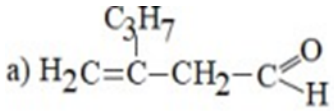
Задача 63. При сгорании органического вещества массой 2,3 г образовались оксид углерода (IV) массой 4,4 г и вода массой 2,7 г. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна1,59. Определите его структурную формулу. Зная, что не реагирует с металлическим натрием.

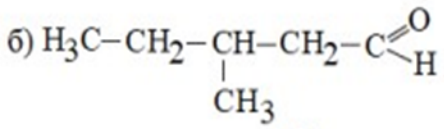
Задача 64. При полном сгорании 4,6 г газообразного органического вещества получено 8,8 г CO2 и 5,4 г H2O. Относительная плотность паров вещества по воздуху равна 1,589. Определите молекулярную формулу вещества.

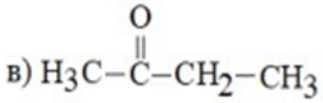
Задание 65. Напишите не менее трех гомологов 3-метилпентаналя

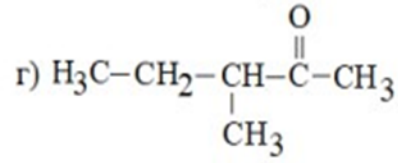


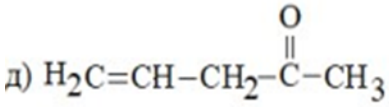
Задание 66. Назовите соединения:

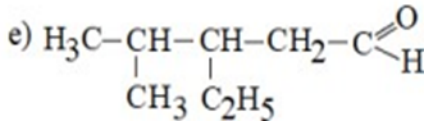
а) 

б) 

в) 

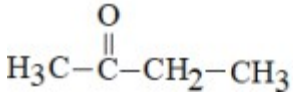
г) 

д) 

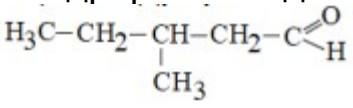
е) 

Задание 67. Напишите возможные изомеры и назовите соединения 3,3-диметилпентаналя.

Задание 68. Напишите реакцию гидрирования для



и



Назовите соединения.

Задание 69. Напишите реакцию гидратации для уксусного альдегида.

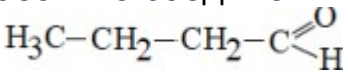
Задание 70. Напишите реакцию окисления гидроксидом меди (II) уксусного альдегида.

Задание 71. Напишите реакцию окисления перманганатом калия уксусного альдегида.

Задача 72. Относительная плотность паров органического соединения по кислороду равна 2,25. Массовая доля углерода в этом веществе равна 66,67%, массовая доля водорода равна 11,11%, массовая доля кислорода равна 22,22%. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

Задача 73. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 43. При сжигании 34,4 г этого вещества образуется 44.8 л углекислого газа (н. у.) и 36 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

Задание 74. Напишите реакцию галогенированияи назовите соединения и назовите соединения.



Задание 75. Напишите реакции и назовите соединения.

1) Карбонат кальция → карбид кальция → ацетилен → ацетальдегид→ уксусная кислота
2) Карбид кальция → этаналь → этанол → этилат натрия → этанол
3) Метан → хлорметан → метанол → метаналь → метановая кислота
4) Этилен → бутан → этилен → этаналь → этанол
5) Метан → этилен → этанол → этаналь → этанол
6) Метан → формальдегид → метанол → метаналь → муравьиная

кислота → оксид углерода (II)

7) Оксид углерода (II)→ метаналь → оксид углерода (IV) → метанол→ формальдегид

8) Этан → хлорэтан → этанол → этаналь → этанол

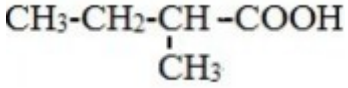
9) Ацетальдегид → этанол → бромэтан → этанол → этаналь

10) Метан → ацетилен → этаналь → этанол → бутадиен – 1,3

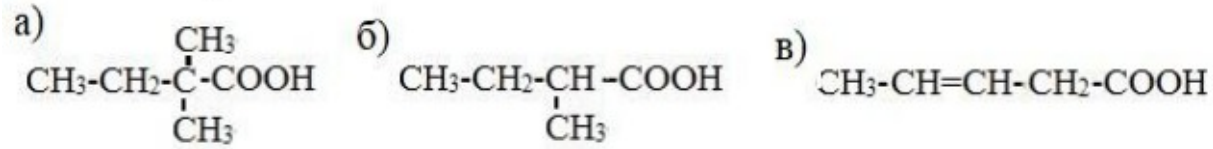
11) Этаналь → этанол → этилен → этин → этаналь

12) Метан → ацетилен → этаналь → этанол → этилен

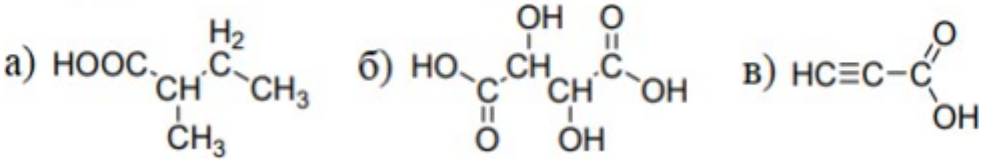
Задание 76. Напишите 3 гомолога:



Задание 77. Напишите все возможные изомеры, назовите соединения:



Задание 78. Назовите соединения:



Задание 79. Напишите структурные формулы:

1) α-гидроксипропионовая кислота

2) амид коричной кислоты

3) диметилуксусная кислота

4) винная кислота

5) бензилуксусная кислота

6) 2,3-диметилбутандиовая кислота

Задание 80. Напишите структурные формулы, сравните их по кислотности и расположите в ряд по ее увеличению.

1) бутановая, 2-бромбутановая, 3-бромбутановая, 4-бромбутановая

2) вода, этиловый спирт, уксусная кислота, α-хлормасляная кислота

3)уксусная кислота, хлоруксусная кислота, триметилуксусная кислота, муравьиная кислота

Задание 81. Напишите реакции взаимодействия пропионовой кислоты с магнием, гидроксидом кальция, оксидом меди (II), карбонатом натрия, аммиаком, гидроксидом аммония. Все соединения назвать.

Задание 82. Дописать реакции, назвать соединения:

Взаимодействие с сильными кислотами:

1) $(CH_3COO)_2Ca + HCl$ □

2) Гидролиз по аниону: $CH_3COONa + H_2O$ □

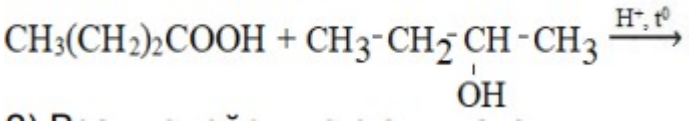
3) Реакция Кольбе: $CH_3COOK + H2O$ (электрический ток)□

4) Пиролиз солей карбоновых кислот: $(CH_3CH_2COO)_2Ca + H_2O$ □

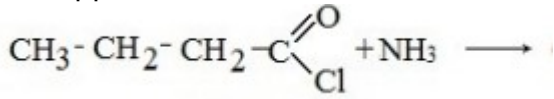
5) Реакция Дюма: $CH_3CH_2CH_2COOK$(тв.) + KOH(тв.)(сплавление)

Задание 83. Дописать уравнения реакции. Соединения назвать.

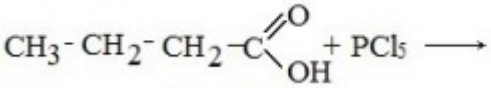
1) Реакция этерификации:



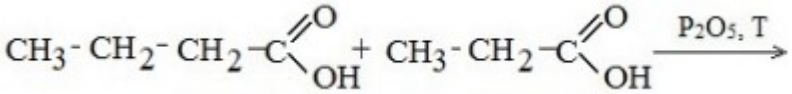
2) Взаимодействие с аммиаком:



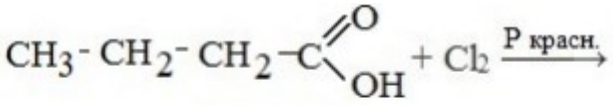
3) Образование галогенангидридов

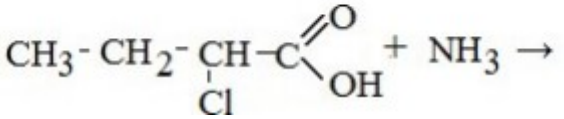


4) Образование ангидридов кислот:



Задание 84. Дописать уравнения реакций замещения. Соединения назвать.

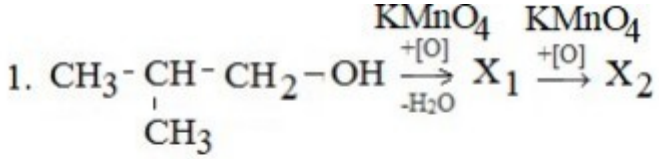


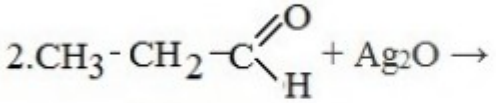


Задание 85. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 30. При сжигании 24 г этого соединения образуется 35,2 г диоксида углерода и 14,4 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

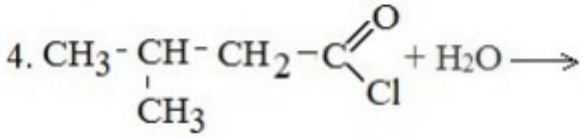
Задание 86. Напишите реакции восстановления пропионой кислоты, масляной кислоты, 2-метилпропионой кислоты. Соединения назвать.

Задание 87. Напишите уравнения реакций, соединения назовите:



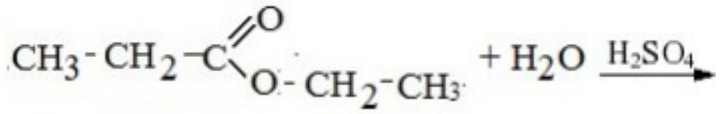




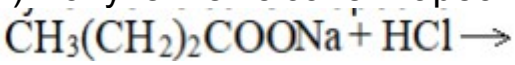


Задание 88. Напишите уравнения реакций, соединения назовите: 1)

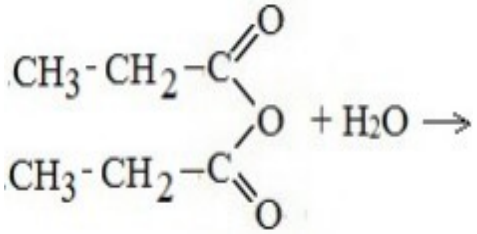
1) Гидролиз сложных эфиров:



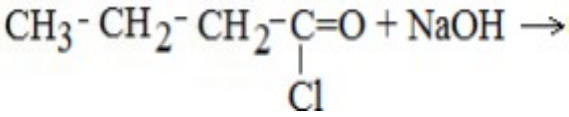
2) Получение из солей карбоновых кислот:



3) Гидролиз ангидридов кислот:



4) Щелочной гидролиз галоген производных карбоновых кислот:



Задание 89. Относительная плотность паров предельной двухосновной карбоновой кислоты по водороду равна 59. Выведите молекулярную формулу карбоновой кислоты.

Задание 90. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 51.Массовая доля углерода в этом веществе равна 58,82%, массовая доля водорода равна 9,8%, массовая доля кислорода равна 31,38%. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

Задание 91. Относительная молекулярная масса органического соединения равна 284. Массовая доля углерода в этом веществе равна 76,06%, массовая доля водорода равна 12,7%, массовая доля кислорода равна 11,24%. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

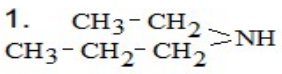
Задание 92. Напишите реакции и назовите соединения:

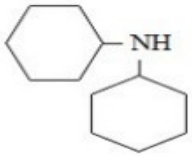


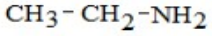
Задание 93. Найдите правильное соотношения классы и формулы амина

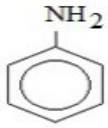
Класс

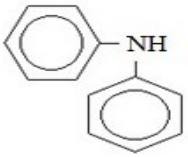
Формула

1. 

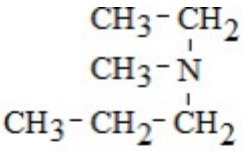
2. 

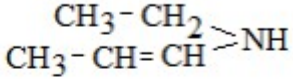
3. 

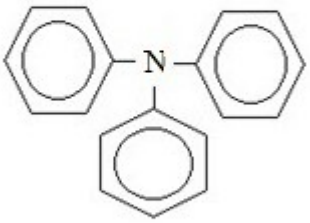
4. 

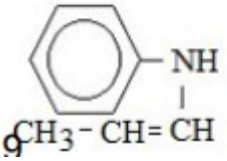
5. 

А. Первичные амины
Б. Вторичные амины
В. Третичные амины
Г. Алифатические
Д. Алициклические
Е. Ароматические
Ж. Смешанные

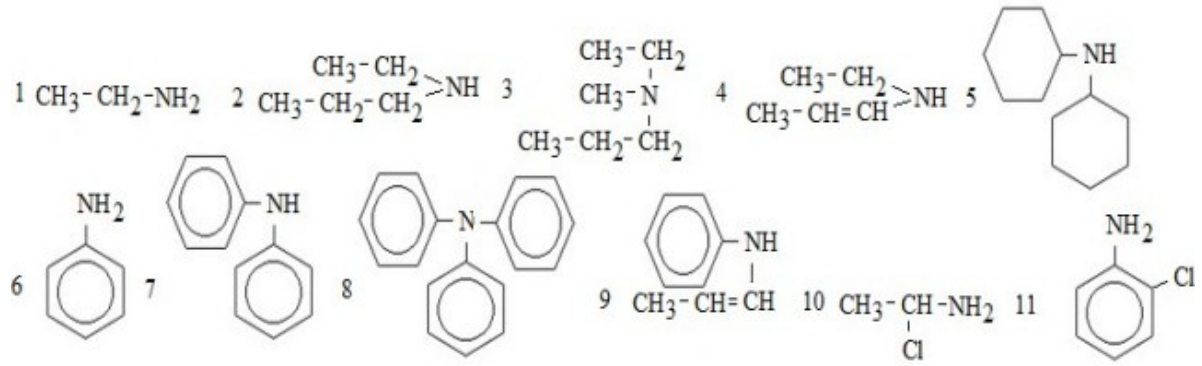
6. 

7. 

8. 

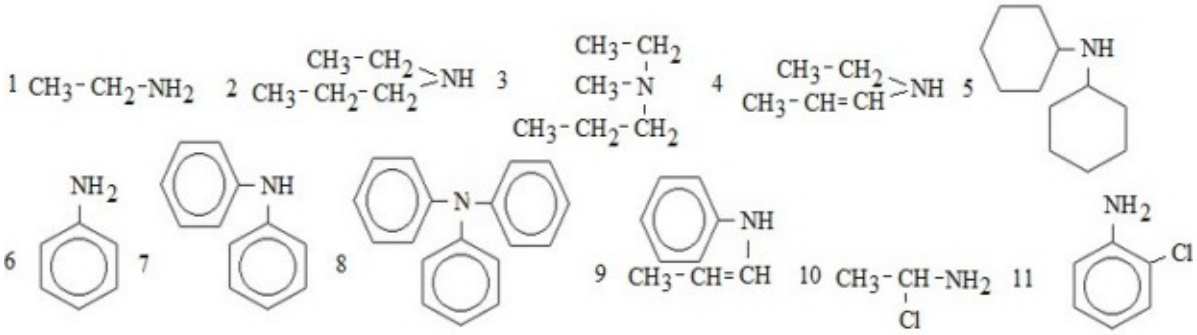
9. 

Задание 94. Расположите соединения аминов в порядке увеличения основных свойств:



Задание 95. Напишите возможные структурные изомеры для пентиламина. К любому изомеру напишите один оптический изомер.

Задание 96. Назовите соединения аминов:



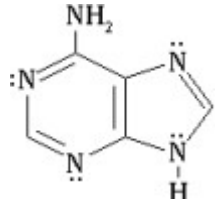
Задание 97. Используя данные рисунка 6 составьте таблицу классификации аминокислот по функциональным группам, с указанием названий и формул.

Задание 98. Напишите все изомеры 2,3 – диаминогептановой кислоты.

Задание 99. Назовите соединения из задания 112.

Задание 100. Напишите структурные формулы соединений:

1) дифениламина;
2) хлорида метиламмония;
3) β – аминовалериановой кислоты.;
4) хлорида этиламмония;
5) α – аминомасляной кислоты;
6) триметиламина.

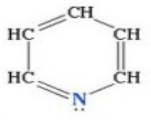
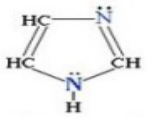
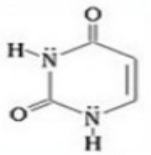
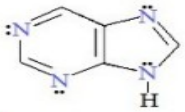
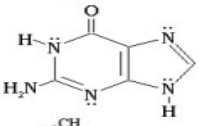
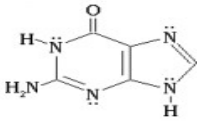
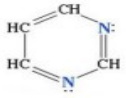
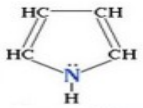
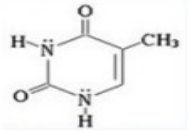
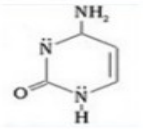


Задание 101. Найдите соответствие:

Наименование соединения

А. Тимин
Б. Урацил
В. Пурин
Г. Пиридин
Д. Аденин
Е. Пирмидин
Ж. Пиррол
З. Гуанин
И. Имидазол
К. Цитозин

Соединения

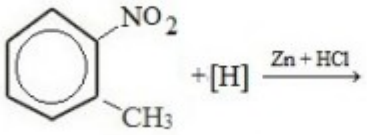
1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 
7. 
8. 
9. 
10. 

Задание 102. Допишите уравнения реакций:

$CH_3-CH_2-NH_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

$CH_3-CH_2-NH_2 + HNO_2 \rightarrow$

Задание 103. Допишите уравнения реакций и назовите соединения:

1) 

2) $CH_3-CH_2-Cl + NH_3 \xrightarrow{t^0}$

3)

4) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{H}{|}}{N}-CH_2-CH_2-CH_3 + CH_3-CH_2-Cl \xrightarrow{t^0}$

5) $CH_3-CH_2-OH + NH_3 \xrightarrow{Al_2O_3,\ t^0}$

6) $CH_3-CH_2-NH_2 + CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{Al_2O_3,\ t^0}$

7) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{H}{|}}{N}-CH_2-CH_2-CH_3 + CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{Al_2O_3,\ t^0}$

8) $[CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-NH_3]Cl + NaOH \xrightarrow{t^0}$

9) $CH_3-CH_2-C(=O)-NH_2 \xrightarrow[-H_2O]{4[H]}$

10) $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-NH-CH_2-CH_3 \xrightarrow[-H_2O]{4[H]}$

11) $CH_3-CH_2-C(=O)-N(CH_3)-CH_3 \xrightarrow[-H_2O]{4[H]}$

Задание 104. Напишите реакции и назовите соединения.

1) Метан → карбид кальция → ацетилен → бензол → анилин →азот

2) Этанол→ацетилен→бензол→анилин→2,4,6 трибромanилин

3) Гексан → циклогексан → анилин → хлоридфениламин →анилин

4) Этан → нитроэтан → хлорид этиламмония → этиламин →оксид углерода (IV)

5) Гексан → циклогексан → бензол→ нитробензол → сульфат фениламин

6) Этиламин→хлорид этиламмония→этиламин→оксид углерода(IV) → глюкоза

7) Гексан → бензол → анилин → гидросульфид фениламмония → сульфат фениламмония → анилин

8) Метан → нитрометан → гидроксид метиламин → хлоридметиламин → нитрат метиламин → нитрат натрия

9) Нитроэтан → этиламин → сульфат этиламмония → этиламин → оксид углерода (4).

Задание 105. Напишите уравнения реакции и назовите соеднриния:

1) 1-Хлорпропан → пропанол -1 → пропановая кислота → α хлорпропановая кислота → α- аланин

2) Этилен → этаовая кислота → глицин → глициналанин → α –аланин

3) Бутан → уксусная кислота → монохлоруксусная кислота→глицин → калиевая соль глицина

4) Глюкоза→этанол→уксусная кислота→глицин→глицилглицин

5) Метанол → метановая кислота → этанол → этановая кислота→ аминоэтановая кислота → хлорид глицина

6) Бутаналь → масляная кислота → α – хлормасляная кислота → α – аминомасляная кислота → натриевая соль 2 – аминобутановой кислоты

7) Сахароза → этанол → этаналь → 2 – хлорэтановая кислота → метиловый эфир 2 – хлорэтановой кислоты →метанол

8) Метан→ ацетилен → уксусная кислота → глицин→ глицилглицин→ глицин

9) Мальтоза→глюкоза→этановая кислота→глицин→ глицилаланин→ аланин

10) Этанол → уксусная кислота → хлоруксусная кислота → аланилглицин → глицин

11) Бутан → этилен → уксусная кислота → монохлоруксусная кислота → глицин

12) Этан→этилен→этановая кислота→аминоэтановая кислота → метиловый эфир аминоэтановой кислоты

13) Этан→бромэтан→этанол→уксусная кислота→ аминоуксусная кислота

14) Ацетальдегид → уксусная кислота → хлоруксусная кислота → глицин → натриевая соль глицина

15) Ацетилен → уксусная кислота → этилацетат → этановая кислота → аминоэтановая кислота

Задание 106. Напишите уравнения реакции и назовите соединения:

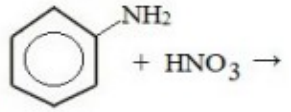
1) пропионовая кислота $\xrightarrow{CaCO_3} X_1 \xrightarrow{t^\circ} X_2 \xrightarrow{HCN} X_3 \xrightarrow{NH_3} X_4 \xrightarrow{2H_2O} X_5$;

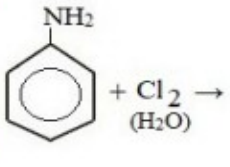
2) $CH_3—CH_2—CHCl_2 \xrightarrow{2KOH,\ H_2O} X_1 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7,\ H_2SO_4} X_2 \xrightarrow{Cl_2,\ P_{кр.}} X_3 \xrightarrow{NH_3} X_4 \xrightarrow{t^\circ} X_5$;

3) пропен $\xrightarrow[600^\circ C]{2Cl_2} X_1 \xrightarrow{2KOH,\ H_2O} X_2 \xrightarrow{Cu(OH)_2,\ t^\circ} X_3 \xrightarrow{NH_3}$ β-аминопропионовая кислота $\xrightarrow{t^\circ} X_3$;

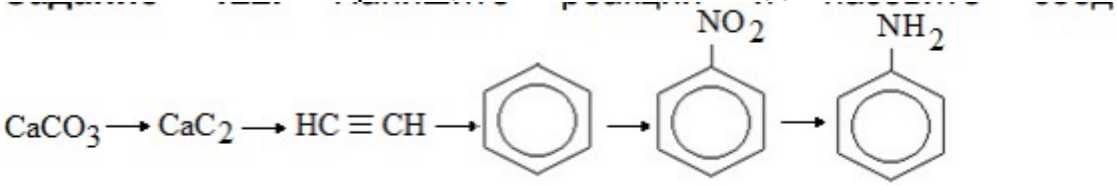
4) бутан $\longrightarrow X_1 \xrightarrow{Cl_2,\ P_{кр.}} X_2 \longrightarrow$ глицин $\xrightarrow{Cu(OH)_2} X_3 \xrightarrow{H_2S} X_4$;

Задание 107. Допишите уравнения реакции и назовите соединения:

1) 

2) 

Задание 108. Напишите реакции и назовите соединения:



Задание 109. Напишите уравнения реакций взаимодействия β – аминомасляной кислоты с этанолом, азотной кислотой и гидроксидом лития.

Задание 110. Относительная плотность паров органического соединения по воздуху равна 3. При сгорании 8,7 г этого вещества образуется 11,2 л углекислого газа, 1,12л азота (н. у.) и 11,7 г воды. Выведите молекулярную формулу органического вещества.

Задание 111. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 21,5. При сгорании 8,6 г этого вещества образуется 17,6 г диоксида углерода, 9 г воды и 2,24 л азота (н.у.). Выведите молекулярную формулу органического вещества.

Задание 112. Относительная плотность паров предельного амина по воздуху равна 2,034. Выведите молекулярную формулу амина.

Задание 113. Относительная плотность паров ароматического амина по азоту равна 3,82. Выведите молекулярную формулу амина

Задание 114. Определите молекулярную формулу третичного амина, массовые доли углерода, водорода и азота в котором составляют 65,75; 15,07 и 19,18% соответственно.

Задание 115. При сжигании органического вещества массой 9г образовалось 17,6г оксида углерода (IV), 12,6г воды и азот. Относительная плотность вещества по водороду равна 22,5. Найдите молекулярную формулу вещества.

3 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Лабораторная работа №1 «Элементный анализ органических веществ»
Цель работы: Ознакомление с принципами качественного анализа органических веществ и методиками определения некоторых химических элементов, входящих в состав органических соединений.
Оборудование и реактивы: горелка; металлический скальпель; медная проволока; пробирки; газоотводная трубка; красная лакмусовая бумага; образцы глюкозы, казеина, мочевины, тиомочевины, хлороформа; растворы известковой или баритовой воды; раствор хлорида бария; концентрированная азотная кислота; оксид меди(II); безводный сульфат меди(II); натронная известь.
Вопросы для защиты отчёта: Какой процесс лежит в основе обнаружения в органическом веществе углерода? Какие реакции используются для идентификации в органических соединениях углерода и водорода? Как установить присутствие элемента хлора в органическом веществе? Что такое качественный анализ веществ?
Лабораторная работа №2 «Получение метана и исследование его химических свойств»
Цель работы: Освоение лабораторного способа получения метана и изучение его свойств.
Оборудование и реактивы: спиртовки, пробирки, газоотводные трубки, стеклянная палочка, фильтровальная бумага, спички, штатив с зажимами, сосуд с водой; ацетат натрия (безводный), натрия гидроксид (кристаллический), кальция гидроксид (кристаллический), раствор перманганата калия, бромная вода.
Вопросы для защиты отчёта: Каким пламенем горит метан? Почему? Какие соединения образуются при горении метана? Почему не наблюдается изменения окраски раствора перманганата калия и бромной воды при пропускании через них метана?
Лабораторная работа №3 «Получение этилена и изучение его свойств»
Цель работы. Получение этилена и проведение качественных реакций на двойную связь.
Оборудование и реактивы: пробирка с газоотводной трубкой, штатив с пробирками, спиртовка, спички, смесь этанола с концентрированной серной кислотой, бромная вода, раствор перманганата калия.
Вопросы для защиты отчёта: К какому классу углеводородов относится этилен? Какие качественные реакции на двойную связь вы знаете? Как доказать наличие двойной связи в молекуле этилена?
Лабораторная работа №4 «Получение ацетилена и изучение его свойств»

Цель работы: Получение и изучение свойств ацетиленовых углеводородов.
Оборудование и реактивы: штатив, муфты, пробирки, газоотводная трубка с оттянутым концом, изогнутая газоотводная трубка, горелка, карбид кальция, подкислённый серной кислотой раствор перманганата калия, бромная вода.
Вопросы для защиты отчёта: В чём заключается особенность строения молекулы ацетилена? Какие способы получения ацетилена существуют в лаборатории? Какие качественные реакции на ацетилен вы знаете? В чём заключается реакция Кучерова?
Лабораторная работа №5 «Исследование физических свойств бензола, толуола, нафталина и их способности к окислению»
Цель работы: Знакомство с химическими свойствами ароматических углеводородов, входящих в состав нефтей и нефтепродуктов»
Оборудование и реактивы: бензол, этиловый спирт, диэтиловый эфир, бромная вода - насыщенный раствор, марганцовокислый калий - 0,1 н. раствор, серная кислота - 2 н. раствор, толуол; пробирки, фарфоровая чашка.
Вопросы для защиты отчёта: Как окисляется бензол и его гомологи? Как растворяется бензол в растворителях? Как происходит горение бензола? Как протекает реакция бензола с бромной водой?
Лабораторная работа №6 «Исследование физических и химических свойств одноатомных и многоатомных спиртов. Исследование свойств фенолов»

Цель работы: Изучить некоторые физические и химические свойства предельных одноатомных спиртов, многоатомных спиртов, фенолов
Оборудование и реактивы: спирт этиловый; глицерин; гидроксид натрия, сульфат меди (II); оксид меди (II); медная проволока; лучина, фенол, хлорида железа (III), раствор гидроксида натрия, фенолфталеин, соляная кислота, бромная вода; пробирки; фарфоровая чашка; прибор для окисления спирта; набор пробирок, пробка с газоотводной трубкой, стаканчик, пипетка, спиртовка, лакмусовая бумага.
Вопросы для защиты отчёта: Как определить присутствие одноатомного спирта? До какого продукта окисляется одноатомный спирт? Как определить присутствие многоатомного спирта?
Лабораторная работа №7 «Исследование альдегидов и кетонов»
Цель работы: Изучение основных свойств альдегидов и кетонов
Оборудование и реактивы: раствор едкого натра 10%-ный; аммиачный раствор оксида серебра 0,1н; формальдегид 1%-ный и 40%- ный растворы; сульфат меди 3%-ный раствор; фуксинсернистая кислота; ацетон; метиловый красный 0,2%-ный раствор; соляная кислота концентрированная. Пробирки, пробиркодержатели, штативы для пробирок; спиртовка, водяная баня; «кипятильные камешки».
Вопросы для защиты отчёта: Как определить присутствие альдегидов и кетонов? Как можно получить альдегид? Как можно получить кетон?

Лабораторная работа №8 «Исследование свойств карбоновых кислот, сложных эфиров»

Цель работы: Изучение свойств карбоновых кислот и жиров

Оборудование и реактивы: муравьиная кислота, уксусная кислота, фенолфталеин, цинк металлический, железо металлическое, медная проволка, фенолфталеин, раствору щелочи, карбонат натрия (порошок), известковая вода, серная кислота, раствор перманганата калия, аммиачным раствором гидроксида серебра, раствор хлорида железа (III), масла, ацетон, этиловый спирт, 1%-ного раствора питьевой соды, спиртового раствор щелочи, раствор хлористого натрия, раствор хлористого кальция, 10%-ного раствора соляной кислоты, бромная вода; пробирки, газоотводные трубки, спиртовка, пробиркодержатель.

Вопросы для защиты отчёта: Как определить присутствие карбоновых кислот? Схожи ли свойства органических и неорганических кислот? Как называется реакция получения сложных эфиров? По какому признаку можно определить образующийся простой эфир?

Лабораторная работа №9 «Амины и диазосоединения»

Цель работы: Изучение свойств анилина и диазосоединений

Оборудование и реактивы: анилин, соляная кислота, раствор гидроксида натрия, бромная вода, раствор карбоната натрия, глицин, порошк оксида меди (II), белок куриного яйца, раствор сульфата меди (II), раствор ацетата свинца, концентрированная азотная кислота, раствор аммиака, лакмус, метиловый оранжевый, метиловый красный; пробирки, спиртовка, пробиркодержатель.

Вопросы для защиты отчёта: Как определить присутствие белков? Как реагируют с азотной кислотой ароматические аминокислоты? Какие признаки реакции наблюдаются? Как действуют на раствор белка первые капли кислот?

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Основные положения теории строения органических соединений А. М.Бутлерова.

2. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятия о гомологии и изомерии органических соединений.

3. Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, s- и p- орбитали. Гибридизация атомных орбиталей. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей. Гибридные орбитали; взаимное отталкивание и расположение гибридных орбиталей в пространстве в соответствии с минимумом энергии.

4. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей (σ- и π-связи).

5. Классификация органических веществ по типу функциональной группы. Зависимость свойств веществ от химического строения.

6.Классификация реагентов: радикалы, нуклеофильные и электрофильные частицы.

7. Типы органических реакций. Понятия о радикалах, карбкатионах, карбанионах.

8. Способы анализа органических веществ. Признаки и особенности органических веществ и их состав.

9. Особенности строения предельных углеводородов. Гомологический ряд и изомерия алканов. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов.

10. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов.

11. Крекинг алканов, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов. Области применения и способы получения алканов..

12. Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Реакции присоединения и радикального замещения.

13. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов. Применение и способы получения алкенов.

14. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения, окисления,полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование.

15. Понятие о высокомолекулярных веществах (полимерах) на примере полиэтилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов. Лабораторные способы получения алкенов.

16. Алкадиены. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов.

17. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи. Физические свойства алкинов. Применение и способы получения ацетиленовых углеводородов.

18. Химические свойства алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова. Окисление алкинов. РеакцияЗелинского.

19. Гомологический ряд аренов. Бензол, его структурная формула;

электронное и пространственное строение бензола. Химические свойства бензола: реакции замещения (механизм реакции электрофильного замещения) и присоединения, окисление бензола и его гомологов.

20. Ориентация при электрофильном замещении в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода, орто-, мета-, пара ориентация.

Номенклатура для дизамещенных производных. Ароматические радикалы.

21. Сырьевые источники и способы получения ароматических углеводородов. Получение ароматических углеводородов при коксовании каменного угля и переработке других углеводородов. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Многоядерные ароматические углеводороды, классификация, строение, номенклатура, свойства

22.Галогенопроизводные углеводородов. Классификация.

23. Изомерия, рациональная и современная номенклатура. Получение насыщенных, ненасыщенных, ароматических галогенпроизводных.

24. Физические и химические свойства галогенпроизводных. Реакции: гидролиза, взаимодействия с металлами, обмена галогена. Образование непредельных углеводородов из галогенпроизводных. Нуклеофильное замещение. Реакционная способность галогенов в зависимости от строения радикалов.

25. Строение и классификация спиртов Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура (рациональная и международная) спиртов, их общая формула. Общие способы получения.

26. Физические свойства. Химические свойства спиртов: кислотные, основные; образование простых и сложных эфиров, дегидратация, реакции окисления, дегидрирование.

27. Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение.

28. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, их строение, свойства, способы получения, практическое применение.

29. Фенолы. Классификация, изомерия, номенклатура, лабораторные и промышленные способы получения фенолов.

30. Химические свойства фенола как функция его химическогостроения. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение).

31. Простые эфиры: определение, изомерия, номенклатура, общие способы получения, физические и химические свойства, отдельные представители.

32. Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Строение. Функциональная группа, общая формула карбонильных соединений. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений.

33. Химические свойства: реакции замещения, реакции присоединения; реакции конденсации: альдольно- кротоновая конденсация; реакции полимеризации альдегидов и кетонов; реакции окисления альдегидов и кетонов; качественные реакции; реакцияКаницарро, реакция Тищенко.

34. Применение и получение карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных
соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводородов.

35. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация карбоновых кислот, изомерия, номенклатура: тривиальная, международная, рациональная.

36. Способы получения карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Химические свойства карбоновых кислот; сравнение со свойствами неорганических кислот. Диссоциация и сила карбоновых кислот.

37. Ангидриды карбоновых кислот: строение, номенклатура, получение, свойства, применение. Непредельные карбоновые кислоты: строение, номенклатура, свойства, взаимное влияние карбоксильной группы и двойной связи.

38. Двухосновные карбоновые кислоты: строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства.

39. Сложные эфиры карбоновых кислот. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Особенности реакции этерификации. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. Образование сложных полиэфиров. Химические свойства и применение сложных эфиров.

40. Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности.

41. Соли карбоновых кислот. Способы получения соей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена.

42. Мыла, сущность моющего действия. Синтетические моющие средства - СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.

43. Нитросоединения: функциональная группа, классификация, номенклатура. Строение нитрогруппы. Таутометрия. Получение нитросоединений: реакция нитрования предельных и ароматических углеводородов, условия нитрования.

44. Физические и химические свойства. Влияние нитрогруппы на бензольное ядро.

45. Амины: классификация, изомерия, номенклатура. Получение аминов. Физические свойства. Амины – органические соединения. Химические свойства алифатических аминов.

46. Анилин. Способы получения. Реакция Н.Н. Зинина. Физические свойства. Применение. Химические реакции по функциональной группе и бензольному кольцу.

47. Ароматические диазосоединения: определение, номенклатура, строение, реакция диазотированияи условия её проведения. Таутометрия.

48. Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота и без выделения азота. Реакция азосочетания.

49. Белки. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белки.

50. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи.

5 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Углеводород содержит 81,82% углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 1,964 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

2. Неизвестный алкен массой 5,04 г полностью обесцвечивает 100 г. 9,6%-го раствора брома в тетрахлорметане. Найдите молекулярную формулу алкена.

3. В лаборатории из 120 л ацетилена (н.у.) получили 60 г C_6H_6. Найти выход бензола.

4. Определите молекулярную формулу алкена, если известно, что одно и то же количество его, взаимодействуя с различными галогеноводородами, образует, соответственно, или 5,23 г хлорпроизводного, или 8,2 г бромпроизводного.

5. Гомолог бензола имеет относительную плотность паров по воздуху 4,62. Выведите его молекулярную формулу.

6. Навеску неизвестного соединения массой 4,4 г сожгли в избытке кислорода, в результате чего в качестве продуктов сгорания образовались только углекислый газ объемом 5,6 л и вода массой 5,4 г.

Определите молекулярную формулу данного соединения и его структуру, если известно, что его молекула содержит четвертичный атом углерода.

7. Навеску неизвестного соединения массой 27,8 г сожгли в избытке кислорода и получили 26,88 л углекислого газа, 9 г воды и 2,24 л азота. Определите молекулярную формулу данного соединения и его структуру, если известно, что для его синтеза не используют взаимодействие фенола с азотной кислотой.

8. Относительная плотность паров предельного альдегида по воздуху равна 2. Выведите молекулярную формулу альдегида.

9. Относительная плотность паров предельной одноосновной карбоновой кислоты по воздуху равна 2,552. Выведите молекулярную формулу карбоновой кислоты.

10. Относительная плотность паров предельного двухатомного спирта по диоксиду углерода равна 2,045. Выведите молекулярную формулу спирта.

11. Какая масса бензола (кг) может получиться из 369,6 м3 (н.у.) ацетилена, если доля выхода бензола составила 65% от теоретически возможного?

12. Определите массу спирта, полученного при гидратации 40 л пропилена (н.у.), если доля выхода продукта реакции составляет 65% от теоретически возможного.

13. Из 36 г метанола было получено 24 г диметилового эфира. Рассчитайте выход реакции дегидратации.

14. Этиловый спирт содержит 52,18% углерода:13,04% водорода: 34,78% кислорода. Плотность паров спирта по водороду 23. Определите формулу этилового спирта.

15. Углеводород содержит 81,82% углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 1,964 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

16. В углеводороде массовая доля углерода равна 84%. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,45. Определите формулу углеводорода.

17. Массовая доля углерода в углеводороде равна 83,72 %. Найти молекулярную формулу углеводорода.

18. Найти формулу углеводорода, в котором содержится 14,29 % водорода, а его относительная плотность по азоту равна 2.

19. Массовая доля углерода в углеводороде – 87,5 %, а относительная плотность углеводорода по воздуху равна 3,31. Определить формулу вещества.

20. Определить молекулярную формулу амина, массовые доли углерода, азота и водорода в котором составляют 38,7; 45,15 и 16,15 % соответственно. Относительная плотность его паров по воздуху равна 1,069.

21. Определите формулу углеводорода, массовая доля водорода

в котором составляет 14,3 %. Относительная плотность этого вещества по водороду равна 21.

22. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,31, а массовая доля водорода в нём равна 12,5 %. Определите молекулярную формулу углеводорода.

23. При хлорировании метана объемом 112 л (н. у.) получен дихлорметан массой 255 г. Определите долю выхода дихлорметана.

24. Какая масса бензола (кг) может получиться из 369,6 м3 (н.у.) ацетилена, если доля выхода бензола составила 65% от теоретически возможного?

25. Из 36 г метанола было получено 24 г диметилового эфира. Рассчитайте выход реакции дегидратации.