Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор Университетского колледжа
_____ Е.Г. Дунина-Седенкова
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» (направленность (профиль): «Экологическая безопасность природных комплексов»)

Квалификация выпускника
Техник-эколог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7865bec228b3d3efb6b95a8c1d896e8c8188f6c
Владелец: Директор УК Дунина-Седенкова Елена Геннадьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 30-06-2026 13:44:59 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира;
– освоение основных понятий, законов и теорий химии; овладение умениями наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте химии в системе естественных наук и ее ведущей роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
– освоение системы знаний, лежащих в основе химической составляющей естественно-научной картины мира: фундаментальных понятий, законов и теорий химии, современных представлений о строении вещества на разных уровнях – атомном, ионно-молекулярном, надмолекулярном, о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических реакций, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах, об общих научных принципах химического производства;
– формирование у обучающихся осознанного понимания востребованности системных химических знаний для объяснения ключевых идей и проблем современной химии, для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную; грамотного решения проблем, связанных с химией, прогнозирования, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой веществ;
– углубление представлений о научных методах познания, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и объяснения химических явлений, имеющих место в природе, в практической деятельности и повседневной жизни.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к базовым учебным дисциплинам общеобразовательного цикла ООП по специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

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

– Проектная деятельность 1;
– Химия в жизни человека;
– Аналитическая химия;
– Экология;
– Биология.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов ФГОС СОО.

Личностные результаты:

– гражданского воспитания: осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку; представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе; готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов; способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;
– патриотического воспитания: ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии; уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда ученых и практиков; интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;
– духовно-нравственного воспитания: нравственного сознания, этического поведения; способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; готовности оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учетом осознания последствий поступков;
– формирования культуры здоровья: понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью; соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности; понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);
– трудового воспитания: коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной,

творческой и других видах деятельности; установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы); интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии; уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности; готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учетом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

– экологического воспитания: экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле; понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды; осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования; активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их; наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

– ценности научного познания: мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; понимания специфики химии как науки, осознания ее роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия; убежденности в особой значимости химии для современной цивилизации: в ее гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества; естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нем изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов; способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях; интереса к познанию, исследовательской деятельности; готовности

и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями; интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

Метапредметные результаты:

– Базовые логические действия: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями; использовать при освоении знаний приемы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения; применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций;

– Базовые исследовательские действия: владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций; формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений; владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчет о проделанной работе; приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познании;

– Работа с информацией: ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость; формулировать запросы и применять

различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определенного типа; приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие); использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру; использовать знаково-символические средства наглядности;

– Коммуникативные универсальные учебные действия: задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи; выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведенных исследований путем согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями;

– Регулятивные универсальные учебные действия самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя ее цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учетом получения новых знаний о веществах и химических реакциях; осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

Предметные результаты:

– сформированность представлений: о месте и значении органической химии в системе естественных наук и ее роли в обеспечении устойчивого развития человечества в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

– владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбужденное состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развернутые, сокращенные,

скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения;

– теории, законы (периодический закон Д.И. Менделеева, теория строения органических веществ А.М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений;
– представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода); фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);
– сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений; сформированность умений: использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ;
– составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций, реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений;
– изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;
– сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определенному классу/группе соединений, давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и приводить тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и другие);

– сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, сигма- и пи-связь, водородная связь);
– сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул; сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (сигма- и пи-связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах;
– сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки;
– сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания – наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания; сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций; сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира, использовать системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;
– сформированность умений: проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объем газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчеты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;
– сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ, использовать полученные знания для

принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

– сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;
– сформированность умений: соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения ее устойчивого развития; осознавать опасность токсического действия на живые организмы определенных органических веществ, понимая смысл показателя ПДК; анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;
– сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.;
– «Общая и неорганическая химия»: сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте и значении химии в системе естественных наук и ее роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
– сформированность владения системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d- атомные орбитали, основное и возбужденное состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решетка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой

эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие;

– теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях;

– представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

– сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений; сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ; сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), тип кристаллической решетки конкретного вещества; сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ

от вида химической связи и типа кристаллической решетки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи; сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

– сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции; сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого–четвертого периодов Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «s-, p-, d-атомные орбитали», «основное и возбужденное

энергетические состояния атома»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д.И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

– сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций; сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия); сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учетом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье); сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств;

– целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

– сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни; сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;

– сформированность умения проводить расчеты: с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объема газа по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определенной

массовой долей растворенного вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объемных отношений газов;

– сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена, подтверждение качественного состава неорганических веществ, определение среды растворов веществ с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность; сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения ее устойчивого развития, осознавать опасность токсического действия на живые организмы определенных неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК; сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***1 семестр***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет с оценкой*	*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***278***	*152*	*126*
Лекции, *академ. час.*	***56***	*34*	*22*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***38***	*16*	*22*
Практические	***166***	*102*	*64*

занятия, *академ. час.*			
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*0*	*18*

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета проводится за счет времени, отведенного на учебную дисциплину.

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общая и неорганическая химия;

Тема 1.1 Повторение (Химические элементы. Валентность. Степень окисления. Определение степени окисления / валентности по формуле. Составление формул. Номенклатура основных классов неорганических соединений. Типы химических реакций. Правила составления уравнений химических реакций.
Классификация неорганических соединений. Химические свойства основных классов неорганических соединений. Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества.);

Тема 1.2 Химия — наука о веществах (Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент, атомная массы, относительные атомная и молекулярная массы. Измерение вещества: количество вещества, моль, молярная масса. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава веществ. Вещества постоянного и переменного состава. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон Авогадро и его следствия. Число Авогадро. Молярный объем веществ в газообразном состоянии. Относительная плотность. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы. Смеси веществ. Решение задач на смеси: массовая и объемная доли компонентов смеси.);

Тема 1.3 Строение атома (Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы.
Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталям. Электронные конфигурации атомов элементов первого – четвертого периодов в основном и возбужденном состоянии, электронные конфигурации ионов.
Электроотрицательность.);

Тема 1.4 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Информация о химических

элементах из Периодической системы химических элементов. Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода). Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.);

Тема 1.5 Химическая связь. Строение вещества (Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорноакцепторный. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток (структур) и свойства веществ. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщаемость ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Валентность и валентные возможности атомов. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов
второго периода).
Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.);

Тема 1.6 Химические реакции (Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.
Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии
при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.
Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, проведение реакций ионного обмена, определение среды растворов с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции и положение химического равновесия. Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ, массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ, массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси.);

Тема 1.7 Окислительно-восстановительные реакции (Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления.

Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов
веществ.);

Тема 1.8 Растворы (Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость.
Кристаллогидраты.
Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (pH) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена. Расчеты: массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества, массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе, доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.);

Тема 1.9 Классификация неорганических соединений (Классификация и номенклатура неорганических веществ. Тривиальные названия отдельных представителей неорганических веществ. Основные классы неорганических соединений - классификация, химические свойства.);

Тема 1.10 Химия элементов (Водород. Получение, физические и химические свойства: реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства. Гидриды. Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства.
Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.
Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства и применение кислорода и озона. Оксиды и пероксиды.
Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и ее соединений.
Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.
Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и ее соли. Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.
Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и ее соли.
Активированный уголь. Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.

Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.
Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие
о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.
Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.
Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения.
Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия.
Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов. Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI). Хроматы и дихроматы,
их окислительные свойства. Получение и применение хрома.
Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца(II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII). Перманганат калия, его окислительные свойства.
Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III). Получение и применение железа и его сплавов.
Физические и химические свойства меди и ее соединений. Получение и применение меди и ее соединений.
Цинк: получение, физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Применение цинка и его соединений.
Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде,
изучение коллекции «Металлы и сплавы», взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов), взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей, качественные реакции на неорганические анионы, катион водорода и катионы металлов, взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот
и щелочей, решение экспериментальных задач по темам «Галогены», «Сера и ее соединения», «Азот и фосфор и их соединения», «Металлы главных подгрупп», «Металлы побочных подгрупп». Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ, массы (объема,

количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси, доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.);

Тема 1.11 Химия в жизни общества (Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования. Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов
и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности.
Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины.
Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности.
Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.
Химия в строительстве: важнейшие строительные материалы (цемент, бетон).
Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения. Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика.);

Раздел 2 Органическая химия;

Тема 2.1 Теоретические основы органической химии (Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений.
Электронное строение атома углерода: основное и возбужденное состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей, - и -связи. Одинарная, двойная и тройная связь.
Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.
Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развернутая, сокращенная, скелетная. Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная. Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты).
Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Гомология. Гомологические ряды. Систематическая номенклатура органических соединений (IUPAC) и тривиальные названия отдельных представителей.
Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.
Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: опыты

по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение).);

Тема 2.2 Алканы (Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, sp3 -гибридизация атомных орбиталей углерода, сигма-связь. Физические свойства алканов.
Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения.
Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.
Электронное строение галогенпроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов в быту, технике
и при синтезе органических веществ. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав, нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания, по количеству вещества (массе, объему) продуктов реакции и/или исходных веществ.);

Тема 2.3 Циклоалканы (Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.);

Тема 2.4 Алкены. Алкадиены (Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp2 -гибридизация атомных орбиталей углерода, сигма- и пи-связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в альфа-положение
при двойной связи, полимеризации и окисления. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь. Способы получения и применение алкенов.
Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряженные, изолированные). Особенности электронного строения и химических свойств сопряженных диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряженных диенов. Способы получения и применение алкадиенов. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав, нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания, по количеству вещества (массе, объему) продуктов реакции и/или исходных веществ, определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.);

Тема 2.5 Алкины (Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp-гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов.

Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав, нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания, по количеству вещества (массе, объему) продуктов реакции и/или исходных веществ, определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.);

Тема 2.6 Ароматические углеводороды (арены) (Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав, нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания, по количеству
вещества (массе, объему) продуктов реакции и/или исходных веществ, определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.);

Тема 2.7 Природные источники углеводородов (Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и ее происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки.
Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.);

Тема 2.8 Спирты (Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов. Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм
человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов. Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств.
Многоатомные спирты – этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. Действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных спиртов. Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола. Нахождение молекулярной

формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав, нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания, по количеству вещества (массе, объему) продуктов реакции и/или исходных веществ, определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.);

Тема 2.9 Альдегиды и кетоны (Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав, нахождение молекулярной формулы
органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания, по количеству вещества (массе, объему) продуктов реакции и/или исходных веществ, определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.);

Тема 2.10 Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры. Мыла (Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот. Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Особенности свойств муравьиной кислоты. Понятие о производных карбоновых кислот – сложных эфирах. Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот. Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства: гидролиз в кислой и щелочной среде.
Жиры. Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе.
Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.);

Тема 2.11 Углеводы (Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, дии полисахариды).
Моносахариды: глюкоза, фруктоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез.
Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, ее значение в жизнедеятельности организма.
Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение. Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза.

Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шелк).);

Тема 2.12 Азотсодержащие органические соединения (Амины – органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химические свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование,
взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Соли алкиламмония. Анилин – представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин. Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.
Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители альфа-аминокислот: глицин, аланин. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение
аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные
реакции на белки.
Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворение белков в воде, денатурация белков при нагревании, цветные реакции на белки, решение экспериментальных задач по темам «Азотсодержащие органические соединения» и «Распознавание органических соединений».);

Тема 2.13 Высокомолекулярные соединения (Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен,
поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика. Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый). Резина. Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шелк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан).).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*
Тема 1.2.	Химия — наука о веществах	2

Тема 1.3.	Строение атома	2
Тема 1.4.	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	2
Тема 1.5.	Химическая связь. Строение вещества	2
Тема 1.6.	Химические реакции	2
Тема 1.7.	Окислительно-восстановительные реакции	2
Тема 1.8.	Растворы	2
Тема 1.9.	Классификация неорганических соединений	2
Тема 1.10.	Химия элементов	6
Тема 2.1.	Теоретические основы органической химии	2
Тема 2.2.	Алканы	2
Тема 2.3.	Циклоалканы	2
Тема 2.4.	Алкены. Алкадиены	2
Тема 2.5.	Алкины	2
Тема 2.6.	Ароматические углеводороды (арены)	2
Тема 2.7.	Природные источники углеводородов	2
Тема 2.8.	Одноатомные спирты. Многоатомные спирты. Ароматические спирты	4
Тема 2.9.	Альдегиды и кетоны	2
Тема 2.10.	Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры. Мыла	4
Тема 2.11.	Углеводы	2
Тема 2.12.	Азотсодержащие органические соединения	8
Итого:		**56**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1; Тема 1.1.	Повторение	8
Раздел 1; Тема 1.2.	Химия — наука о веществах	6
Раздел 1; Тема 1.3.	Строение атома	4
Раздел 1; Тема 1.4.	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	4
Раздел 1; Тема 1.5.	Химическая связь. Строение вещества	6
Раздел 1; Тема 1.6.	Химические реакции	10
Раздел 1; Тема 1.7.	Окислительно-восстановительные реакции.	8

	Электро-химические процессы	
Раздел 1; Тема 1.8.	Растворы	8
Раздел 1; Тема 1.9.	Классификация неорганических соединений	8
Раздел 1; Тема 1.10.	Химия элементов	12
Раздел 1; Тема 1.11.	Химия в жизни общества	4
Раздел 2; Тема 2.1.	Теоретические основы органической химии	2
Раздел 2; Тема 2.2.	Алканы	12
Раздел 2; Тема 2.3.	Циклоалканы	4
Раздел 2; Тема 2.4.	Алкены. Алкадиены	4
Раздел 2; Тема 2.5.	Алкины	4
Раздел 2; Тема 2.6.	Ароматические углеводороды (арены)	6
Раздел 2; Тема 2.7.	Природные источники углеводородов	4
Раздел 2; Тема 2.8.	Спирты (одноатомные, многоатомные, ароматические - фенолы)	8
Раздел 2; Тема 2.9.	Альдегиды и кетоны	8
Раздел 2; Тема 2.10.	Карбоновые кислоты	10
Раздел 2; Тема 2.11.	Углеводы	10
Раздел 2; Тема 2.12.	Азотсодержащие органические соединения (амины, аминокислоты, белки)	12
Раздел 2; Тема 2.13.	Высокомолекулярные соединения	4
Итого:		**166**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1; Тема 1.1.	Лабораторная работа «Признаки химических реакций» Лабораторная работа «Способы разделения смесей»	4
Раздел 1; Тема 1.6.	Лабораторная работа «Химические реакции»	2
Раздел 1; Тема 1.7.	Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные ре-акции»	2

Раздел 1; Тема 1.8.	Лабораторная работа «Растворы»	4
Раздел 1; Тема 1.9.	Лабораторная работа «Основные классы неорганических веществ»	4
Раздел 2; Тема 2.8.	Лабораторная работа «Спирты»	6
Раздел 2; Тема 2.9.	Лабораторная работа «Альдегиды и кетоны»	2
Раздел 2; Тема 2.10.	Лабораторная работа «Карбоновые кислоты и их производные»	4
Раздел 2; Тема 2.11.	Лабораторная работа «Углеводы»	4
Раздел 2; Тема 2.12.	Лабораторная работа «Амины, аминокислоты, белки»	6
Итого:		**38**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Тема 1.1.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Учебные задания
Тема 1.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Тема 1.3.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Тема 1.4.	личностные результаты;	1. Вопросы для устного

	метапредметные результаты; предметные результаты	обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Тема 1.5.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций; 3. Контрольная работа; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Учебные задания
Тема 1.6.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной работе; 6. Учебные задания
Тема 1.7.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной работе; 6. Учебные задания
Тема 1.8.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной работе; 6. Учебные задания
Тема 1.9.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной работе; 6. Учебные задания
Тема 1.10.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Тема 1.11.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Тема 2.1.	личностные результаты; метапредметные результаты;	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа;

	предметные результаты	3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Тема 2.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Тема 2.3.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Тема 2.4.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Тема 2.5.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Тема 2.6.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Тема 2.7.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Тема 2.8.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной работе; 6. Учебные задания
Тема 2.9.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной работе; 6. Учебные задания
Тема 2.10.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной работе;

		6. Учебные задания
Тема 2.11.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной работе; 6. Учебные задания
Тема 2.12.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Конспект лекций; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной работе; 6. Учебные задания
Тема 2.13.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Зачет с оценкой.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы к зачету с оценкой; 2. Задачи к зачету с оценкой
Экзамен.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	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 – 45 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины.

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:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

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

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – 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 обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической 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.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); конспект лекций; контрольная работа; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; учебные задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– 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);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию конспекта лекций

Лекция должна оформляется в отдельной тетради. Лекция записывается в полном объеме в виде текста, тезисов, схем или может быть оформлена в виде листа опорный схемы.

Критерии оценки конспекта лекций

Наименование параметра оценки	Оценка
Все темы, предложенные для конспектирования, записаны, конспект написан лаконично с применением системы условных сокращений, все основные единицы темы отражены, конспект оформлен аккуратно.	отлично
Все темы, предложенные для конспектирования, записаны, конспект написан лаконично с применением системы условных сокращений, но не все основные единицы темы отражены, конспект оформлен аккуратно.	хорошо
Не все темы, предложенные для конспектирования, записаны и/или имеются нарушения логики изложения материала и/или не все основные единицы темы отражены, конспект составлен небрежно.	удовлетворительно
Конспект отсутствует или большая часть материала отсутствует, конспект составлен небрежно.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– 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 ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано ответил по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

12.2.4 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».

12.2.5 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, соблюдает технику безопасности.	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».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках задания.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

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

12.2.7 Рекомендации по оцениванию учебных заданий

Учебные задания – это форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется под руководством и контролем со стороны преподавателя с целью формирования знаний и умений.

Критерии оценки выполнения учебных заданий:

– правильность выполнения учебных заданий (учитывается количество и характер ошибок);

– сознательность выполнения учебных заданий (учитывается понимание материала);

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

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при выполнении учебных заданий требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие).

Критерии оценки по выполнения учебного задания

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	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: зачет с оценкой; экзамен.

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

13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

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 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.

13.3 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 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

Оценка	Требования к знаниям
	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 Кумыков Р. М. Химия : учебник для СПО / Р. М. Кумыков, Ю. А. Кумышева. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 308 с. — ISBN 978-5-507-53263-6. – URL: https://e.lanbook.com/book/508898 (дата обращения: 24.05.2026);

2 Глинка Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 236 с. — ISBN 978-5-534-09475-6. – URL: https://urait.ru/bcode/512152 (дата обращения: 24.05.2026);

3 Еремин В. В. Химия. Новый справочник школьника / В. В. Еремин, Е. А. Ере-мина, О. Н. Рыжова. - Москва : Лаборатория знаний, 2025. - 373 с. - ISBN 978-5-93208-920-0. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932089200.html (дата обращения: 24.05.2026);

4 Леонова Г. Г. Химия : учебное пособие для СПО / Г. Г. Леонова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 208 с. — ISBN 978-5-507-47750-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/414731 (дата обращения: 24.05.2026);

5 Глинка Н. Л. Общая химия : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 717 с. — ISBN 978-5-534-19093-9. – URL: https://urait.ru/bcode/569091 (дата обращения: 24.05.2026);

6 Хаханина Т. И. Органическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Осипенкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 337 с. — ISBN 978-5-534-21704-9. – URL: https://urait.ru/bcode/582530 (дата обращения: 24.05.2026).

б) дополнительная литература:

1 Рудзитис, Г. Е. Химия : базовый уровень : учебник / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 336 с.

— ISBN 978-5-09-121347-8. – URL: https://e.lanbook.com/book/473036 (дата обращения: 24.05.2026);

2 Радецкий, А. М. Химия : базовый уровень : тренировочные и проверочные работы : учебное пособие / А. М. Радецкий. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 79 с. — ISBN 978-5-09-121348-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/473054 (дата обращения: 24.05.2026);

3 Анфиногенова И. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 291 с. — ISBN 978-5-534-11719-6. – URL: https://urait.ru/bcode/585046/p.272 (дата обращения: 24.05.2026);

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 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

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

4 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;

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

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

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

8 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;
– WinRAR;
– Zoom;
– 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 СОО и ФГОС СПО по специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов».

Составитель(и):

директор университетского колледжа Дунина-Седенкова Елена Геннадьевна (кафедра непрерывного педагогического образования и методики обучения);

преподаватель Строкина Ирина Владимировна (университетский колледж).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании Педагогического совета Университетского колледжа.

Согласована:
Учитель химии МБОУ «Гимназия №10»  Е.В. Бускина
к.п.н., доцент

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Вариант 1.

1. Написать химические элементы: водород, железо, цинк, кальций, кислород, фосфор, хром, медь, хлор, бор.
2. Написать формулы кислот: серная кислота, фосфорная кислота, азотная кислота.
3. Написать формулы веществ: оксид железа (III), оксид натрия, гидроксид алюминия, карбонат натрия, хлорид меди (II).
4. Назвать вещества: CrO_3, $Zn(OH)_2$, $CaCO_3$.
5. Найдите соответствие уравнения реакции и типа реакции

Уравнение реакции -Тип реакции

1) $CaO+SiO_2=CaSiO_3$ А. Обмена
2) $2HgO=2Hg+O_2$ Б. Замещения
3) $Zn+2HCl=ZnCl_2+H_2$ В. Соединения
4) $2Mg+O_2=2MgO$ Г. Разложения
5) $BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HCl$

6. Найдите соответствие формул веществ и класса

Формула вещества - Класс неорганических соединений

1) H_2SO_4 А. Оксиды
2) Na_2CO_3 Б. Основания (гидроксиды)
3) CaO В. Кислоты
4) $Al_2(SO_4)_3$ Г. Соли
5) HCl
6) N_2O_5
7) $CuCl_2$
8) BaO
9) $Ca(OH)_2$
10) SO_3

7. Найдите относительную молекулярную массу: P_2O_5

Вариант 2.

1. Написать химические элементы: углерод, азот, натрий, магний, алюминий, кремний, сера, калий, свинец, йод.
2. Написать формулы кислот: сероводородная кислота, угольная кислота, соляная кислота.
3. Написать формулы веществ: оксид магния, оксид фосфора (III), гидроксид железа (III), хлорид бария, сульфат железа (III).
4. Назвать вещества: SiO_2, $Ca(OH)_2$, Na_2SO_4

5. Найдите соответствие уравнения реакции и типа реакции

Уравнение реакции Тип реакции

1) $MgO+CO_2=MgCO_3$ А. Обмена
2) $2CaO=2Ca+O_2$ Б. Замещения
3) $Al+3HCl=AlCl_3+H_2$ В. Соединения
4) $2Ca + O_2 =2CaO$ Г. Разложения
5) $AgNO_3 + NaCl = AgCl + NaNO_3$

6. Найдите соответствие формул веществ и класса

Формула вещества Класс неорганических соединений

1) H_2CO_3 А. Оксиды
2) $BaCO_3$ Б. Основания (гидроксиды)
3) Na_2O В. Кислоты
4) $Fe_2(SO_4)_3$ Г. Соли
5) H_2S
6) P_2O_5
7) $ZnCl_2$
8) MgO
9) $Sn(OH)_2$
10) N_2O_3

7. Найдите относительную молекулярную массу: N_2O_3

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

1 Вопросы для устного обсуждения (опроса)

Тема 1.4 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

1. Дайте формулировку периодического закона химических элементов (формулировка Д.И. Менделева, современная формулировка).

2. Почему после открытия атома, формулировка практически не изменилась?

3. Опишите структуру Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева

4. Какую информацию о химических элементах из Периодической системы химических элементов можно получить?

5. Как по положению элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева можно определить особенности строения их атомов и свойства химических элементов?

6. Дайте характеристику положения неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. В чем особенности строения их атомов неметаллов?

7. Опишите физические свойства неметаллов.

8. Что называют аллотропией? Объясните на примере кислорода, серы, фосфора и углерода.

9. Дайте характеристику положения металлов в Периодической системе химических элементов. В чем особенности строения электронных оболочек атомов металлов?

10. Перечислите закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам.

Тема 1.5 Химическая связь. Строение вещества

1. Как образуется химическая связь?

2. Перечислите виды химической связи.

3. Опишите механизмы образования ковалентной неполярной и полярной связи. Приведите примеры ковалентной неполярной и ковалентной полярной связи (обменный и донорноакцепторный).

4. Опишите особенности строения и свойства веществ молекулярного и немолекулярного строения.

5. Дайте характеристику ковалентной связи: энергия, длина, полярность, направленность, насыщаемость, кратность.

6. Опишите особенности образования водородной связи как межмолекулярного взаимодействия. Как наличие водородной связи отражается на свойствах, например, воды?

7. Что называют комплексными соединениями? Приведите примеры, укажите комплексообразователь, лиганды. Что называется «координационным числом»?

Тема 1.11 Химия в жизни общества

1. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола).

2. Промышленные способы получения металлов и сплавов.

3. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

4. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности.

5. Роль химии в развитии медицины.

6. Роль химии в пищевой промышленности.

7. Роль химии в производстве косметических, парфюмерных средства, бытовой химии.

8. Роль химии в производстве строительных материалов.

9. Роль химии в сельском хозяйстве.

Тема 2.13 Высокомолекулярные соединения

1. Дайте определение понятию «мономер», «полимер», «структурное звено», «степень полимеризации».

2. Как рассчитывается средняя молекулярная масса полимера?

3. Приведите пример реакции полимеризации.

4. Приведите пример поликонденсации.

5. Приведите примеры пластмасс.

6. Приведите пример эластомеров.

7. Приведите пример натуральных, искусственных, синтетических волокон.

8. Способы утилизации и переработки пластика.

2 Учебные задания

Учебные задания выполняются на практических занятиях. Учебные задания, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий:

Задание 1.

Напишите возможные структурные изомеры для н-гентиламина. К любому изомеру напишите один оптический изомер.

Задание 2.

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 3.

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 4.

Напишите реакции и назовите соединения.

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

Этанол → цетилен → бензол → анилин → 2,4,6 – трибромanилин

Гексан → циклогексан → анилин → хлоридфениламин → анилин

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

Гексан → циклогексан → бензол→ нитробензол → сульфат фениламин

Этиламин→ хлорид этиламмония → этиламин→ оксид углерода (4) → глюкоза

Гексан → бензол → анилин → гидросульфид фениламмония → сульфат фениламмония → анилин

Метан → нитрометан → гидроксид метиламин → хлорид метиламин → нитрат метиламин → нитрат натрия

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

Задание 5.

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

Задание 6.

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

Задание 7.

Напишите структурные формулы соединений:

А) дифениламина;

Б) хлорида метиламмония;

В) β - аминовалериановой кислоты;

Г) хлорида этиламмония;

Д) α - аминомасляной кислоты;

Е) триметиламина.

Задание 8

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

Задание 9.

Напишите уравнения реакции и назовите соединения:

4 1 - Хлорпропан → пропанол -1 → пропановая кислота → α - хлорпропановая кислота → α - аланин

5 Этилен → этаовая кислота → глицин → глициналанин → α –аланин

6 Бутан → уксусная кислота → монохлоруксусная кислота → глицин → алиевая соль глицина

7 Глюкоза → этанол → уксусная кислота→ глицин → глицилглицин

8 Метанол → метановая кислота → этанол → этановая кислота → аминоэтановая кислота → хлорид глицина

9 Бутаналь → масляная кислота → α - хлормасляная кислота → α – аминомасляная кислота → натриевая соль 2–аминобутановой кислоты

10 Сахароза → этанол → этаналь → 2 - хлорэтановая кислота → метиловый эфир 2 - хлорэтановой кислоты метанол

11 Метан → ацетилен → уксусная кислота → глицин→ глицилглицин → глицин

12 Мальтоза → глюкоза → этановая кислота → глицин → глицилаланин → аланин

13 Этанол → уксусная кислота → хлоруксусная кислота → аланилглицин → глицин

14 Бутан → этилен → уксусная кислота → монохлоруксусная кислота → глицин

15 Этан → этилен → этановая кислота → аминоэтановая кислота → метиловый эфир аминоэтановой кислоты

16 Этан → бромэтан → этанол → уксусная кислота → аминоуксусная кислота

17 Ацетальдегид → уксусная кислота → хлоруксусная кислота → глицин → натриевая соль глицина

18 Ацетилен → уксусная кислота → этилацетат → этановая кислота → аминоэтановая кислота

Задание 10.

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

Задание 11.

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.

Задание 12.

Допишите ответы:

При взаимодействии аминокислот между собой образуются …

В результате гидролиза белков образуются …

Для фибриллярных белков характерна … растворимость в воде.

Белки – это вещества, которые:

А. нерастворимы в воде;

Б. обратимо денатурируют под действием солей Pb, Hg, Cd;

В. являются природными пептидами;

Г. подвергаются гидролизу;

Д. дают черный осадок с ацетатом свинца (II);

Е. Восстанавливают свои биологические функции после прекращения действия щелочей.

Задание 13.

Перечислите уровни организации белка. За счет чего образуется каждая структура?

3 Выполнение лабораторных работ

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

Пример заданий к лабораторной работе:

Опыт №1

Цель: Познакомиться с окислительно - восстановительными реакциями при протекании в разных средах.

Оборудование: пробирка (3 шт.), мерная пипетка (3 шт.), ложечка.

Реактивы: $KMnO_4$ (перманганат калия), H_2S0_4, NaOH, Na_2SO_3.

Ход работы:

1. Налейте в три пробирки по 2 мл раствора перманганата калия.

2. Для приготовления кислой среды в первую пробирку добавьте 2 мл раствора разбавленной серной кислоты.

3. Для приготовления нейтральной среды вторую пробирку оставьте без изменения.

4. Для приготовления щелочной среды в третью пробирку добавьте 4 мл концентрированного раствора щелочи.

5. Добавьте в каждую пробирку небольшое количество кристаллического сульфита натрия.

6. Проанализируйте реакции, происходящие в разных средах в трех пробирках соответственно:

$Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

$Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2O = Na_2SO_4 + MnO_2 + KOH$

$Na_2SO_3 + KMnO_4 + KOH = Na_2SO_4 + K_2MnO_4 + H_2O$

7. Расставьте коэффициенты в данных реакциях.

8. Заполните таблицу.

Таблица.

Среда протекания реакции	Степень окисления марганца в продукте реакции	Наблюдения в ходе реакции
кислая		
нейтральная		
щелочная		

Вывод: (ответьте на вопросы: «Назовите окислитель и восстановитель в этих реакциях», «Как влияет среда на окислительные свойства перманганата калия?»)

Опыт №2

Цель: Подобрать способы и последовательность разделения смеси.

Оборудование: химический стакан (150 мл), стеклянная палочка, шпатель, воронка (d 70), бумажные фильтры, фарфоровая чашка для выпаривания, тигельные щипцы, спиртовка, спички, воронка Бюхнера (1 шт.), колба Бунзена (1 шт.), насос вакуумный (1 шт.).

Реактивы: вода, песок, опилки (крупные), NaCl.

Ход работы

1. В химическом стакане смешайте воду, кристаллы хлорида натрия (поваренной соли), песок и опилки. Осторожно перемешайте стеклянной палочкой до растворения кристаллов NaCl. Запишите какой объем воды и количество соли для этого понадобилось.
2. Дайте смеси отстояться.
3. Отделите от смеси древесные опилки.
4. При помощи воронки Бюхнера, бумажного фильтра, колбы Бунзена и вакуумного насоса отделите от смеси песок.
5. Полученный фильтрат выпарите в фарфоровой чашке при помощи спиртовки или на плитке.

Вывод: (ответьте на вопросы: «Какую смесь получили после смешивания поваренной соли, воды, опилок и песка?», «Почему опилки и песок возможно разделить отстаиванием?», «Что собой представляет полученный фильтрат?»).

Опыт №3

Цель: Познакомиться с такими признаками химической реакции как выделение газа и тепла.

Оборудование: Оборудование (12 комплектов): подставка для пробирок, пипетка мерная, пробирка, пробка с газоотводной (длинной) трубкой, химический стакан (50 мл), лучина или длинные спички.

Реактивы: $CaCO_3$ (мраморная крошка), раствор HCl, известковая вода ($Ca(OH)_2$).

Ход работы

1. В пробирку с газоотводной трубкой насыпьте немного мраморной крошки.
2. Под конец газоотводной трубки подставьте пустой химический стакан.
3. Добавьте в пробирку с помощью мерной пипетки 5 мл раствора соляной кислоты.
4. Наблюдайте.
5. Запишите уравнение реакции, которая произошла в пробирке.
6. Проверьте наличие в стакане выделившегося газа.
7. Подставьте под эту же трубку стакан с известковой водой.
8. Наблюдайте. Запишите уравнение реакции.

Вывод: (ответьте на вопросы: «Что наблюдали в ходе реакции в первом опыте?», «Какие признаки протекания химической реакции наблюдали при прохождении газа через известковую воду?», «Какой газ выделяется в результате протекания реакции? Почему стакан для его сбора можно ставить вниз дном?», «Почему при длительном пропускании через известковую воду углекислого газа исчезает осадок?»).

Опыт №4

Цель: Познакомиться с реакцией, в ходе которой образуется газообразное вещество.

Оборудование: подставка для пробирок, пипетка мерная, пробирка, пробка с газоотводной (длинной) трубкой, химический стакан (50 мл).

Реактивы: Zn, HCl, дистиллированная вода.

Ход работы

1. В пробирку с газоотводной трубкой поместите немного цинка.
2. При помощи мерной пипетки добавьте в пробирку с газоотводной трубкой 3-4 мл раствора соляной кислоты. К концу трубки подставьте химический стакан с небольшим количеством воды (или стакан вверх дном).
3. Наблюдайте.
4. Запишите уравнение реакции.
5. Повторите опыт, но вместо раствора соляной кислоты используйте воду.
6. Наблюдайте.

Вывод: (ответьте на вопросы: «Что наблюдали в ходе реакций? Какой газ выделяется при этом?», «Все ли металлы взаимодействуют с кислотами?», «Реагирует ли цинк с водой при комнатной температуре?», «Как можно проверить наличие собранного в стакане газа?»).

Опыт №5

Цель: Познакомиться с обменной реакцией, в ходе которой выпадает осадок.

Оборудование: пробирка, пипетка мерная (2 шт.).

Реактивы: $Pb(NO_3)_2$, KI.

Ход работы

1. В пробирку с помощью мерной пипетки налить 2 мл нитрата свинца.
2. При помощи другой мерной пипетки добавить 4 мл иодида калия.
3. Наблюдайте.
4. Запишите уравнение реакции.

Вывод: (ответьте на вопросы: «Что наблюдали в ходе реакций? Какое вещество выпало в осадок?», «Дайте характеристику обменной реакции?», «Как вы думаете, если соединить $Pb(NO_3)_2$ и KI в твердом состояниях, пойдет ли реакция?»).

5 Контрольная работа

Тема 1.1 Повторение

Вариант 1

1. Написать химические элементы: водород, литий, бор, углерод, азот, натрий, магний, алюминий, кремний, сера, хлор, калий, кальций, марганец, железо, цинк, бром, олово, серебро, ртуть.
2. Написать формулы кислот: серная кислота, фосфорная кислота, азотная кислота, сероводородная кислота.
3. Написать формулы:

Оксиды: оксид натрия, оксид железа (III), оксид фосфора (III), оксид марганца (IV), оксид кремния (IV).

Гидроксиды: гидроксид лития, гидроксид железа (III), гидроксид цинка, гидроксид меди (II).

Соли: хлорид бария, хлорид меди (I), сульфид калия, сульфид свинца (II), сульфид железа (II), сульфат кальция, сульфат железа (III), нитрат натрия, нитрат олова (II), карбонат натрия, карбонат цинка, фосфат магния.

4. Допишите уравнения реакции, расставьте коэффициенты, назовите продукты реакции

$C + O_2 =$

$Mg + S =$
$Zn + Cl_2 =$
$Cu(OH)_2 =$
$SnO_2 + H_2 =$
$CuCl_2 + Al =$
$MgO + H_3PO_4 =$
$KOH + CuSO_4 =$

Вариант 2

1. Написать химические элементы: бор, углерод, азот, кислород, фтор, натрий, магний, алюминий, кремний, фосфор, калий, кальций, хром, марганец, железо, медь, свинец, йод, золото, ртуть.
2. Написать формулы кислот: угольная кислота, сероводородная кислота, соляная кислота, серная кислота
3. Написать формулы

Оксиды: оксид серы (IV), оксид магния, оксид хрома (VI), оксид марганца (IV), оксид азота (V).

Гидроксиды: гидроксид кальция, гидроксид алюминия, гидроксид хрома (III), гидроксид бария.

Соли: хлорид алюминия, хлорид меди (II), сульфид марганца (II), сульфид меди (II), сульфат натрия, сульфат алюминия, сульфат меди (II), нитрат серебра, нитрат олова (II), карбонат кальция, фосфат калия, фосфат железа (III).

4. Допишите уравнения реакции, расставьте коэффициенты, назовите продукты реакции

$P + O_2 =$
$Al + S =$
$Mg + Cl_2 =$
$Zn(OH)_2 =$
$CuO + H_2 =$
$Cu(NO_3)_2 + Fe =$
$Al_2O_3 + H_2SO_4 =$
$FeCl_3 + NaOH =$

Тема 1.2 Химия — наука о веществах

Вариант 1

1. Какое количество вещества оксида серы (IV) SO_2 содержит $30 * 10^{23}$ молекул?
2. Вычислите массу воды, если количество вещества составляет 0,5 моль.
3. Какой объем при н. у. займут 5 моль кислорода O_2?
4. В 40 г дистиллированной воды растворили 2 г хлорида натрия. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

Вариант 2

1. Вычислите число молекул воды количеством вещества 5 моль.

2. Какое количество оксида кальция содержится в 112 г этого вещества?

3. Вычислите массу метана CH_4, объем которого при н. у. составляет 67,2 л.

4. Вычислите объемную долю азота в смеси газов, содержащей 32 л азота, 48 л углекислого газа, 36 л гелия и 14 л водорода.

Тема 1.3 Строение атома

Вариант 1

1. Рассчитать количество протонов, нейтронов и электронов для фосфора.

2. Запишите электронную формулу азота.

3. Запишите электронно - графическую формулу углерода. Покажите конфигурацию атома в возбужденном состоянии.

Вариант 2

1. Рассчитать количество протонов, нейтронов и электронов для азота.

2. Запишите электронную формулу фосфора.

3. Запишите электронно-графическую формулу углерода. Покажите конфигурацию атома в возбужденном состоянии.

Тема 1.5 Химическая связь. Строение вещества

Вариант 1

1. Укажите формулу вещества с ковалентной полярной связью:

1) Cl_2 2) KCl 3) NH_3 4) O_2

2. Укажите вещество между молекулами которого существует водородная связь:

1) этанол 2) метан 3) водород 4) бензол

3. Укажите число общих электронных пар в молекуле водорода.

4. Полярность химической связи увеличивается в ряду:

1) NH_3, HI, O_2 2) CH_4, H_2O, HF 3) PH_3, H_2S, H_2 4) HCl, CH_4, Cl_2

5. Укажите кристаллическую решетку хлорида магния.

6. Составьте схему образования соединения магния и фтора, серы и кислорода.

7. Как изменяется полярность химической связи в ряду соединений CH_4 – H_2S – HCl? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 2

1. Укажите формулу вещества с ковалентной полярной связью:

1) HCl 2)KBr 3)P_4 4)CH_3OH

2. Укажите вещество имеющее металлическую связь:

1) оксид калия 2) медь 3) кремний 4) гидроксид магния

3. Укажите число общих электронных пар в молекуле азота.

4. Полярность химической связи уменьшается в ряду:

1) NH_3, PH_3, SO_2 2) HCl, HBr, HI 3) Cl_2, H_2S, CO_2 4) BH_3, NH_3, HF

5. Укажите кристаллическую решетку оксида кремния (IV).

6. Составьте схему образования соединения кислорода и водорода, натрия и хлора.

Задание №12 (1 балл)

7. Как изменяется полярность химической связи в ряду соединений SiH_4 - PH_3 - HCl? Дайте обоснованный ответ.

Тема 1.6 Химические реакции

Вариант 1

1. Дано химическое уравнение: $2CO\ (г) + O_2\ (г) \leftrightarrow 2CO_2\ (г) + Q$

Как сместится равновесие, если:

а) уменьшить давление;

б) увеличить концентрацию кислорода;

в) уменьшить температуру

2. Для каждой реакции напишите, что нужно сделать с давлением, температурой, концентрацией исходных веществ, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции.

а) $N_2(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2NO(г) - Q$

б) $N_2O_4(г) \leftrightarrow 2NO_2(г) - Q$

в) $SO_3(г) + NO(г) \leftrightarrow SO_2(г) + NO_2(г) - Q$

г) $Fe_3O_4(тв) + 4CO(г) \leftrightarrow 3Fe(тв) + 4CO_2(г) + Q$

3. Ответьте письменно на вопросы.

а) Влияют ли катализаторы на смещение химического равновесия? Ответ обоснуйте.

б) Если в реакции принимают участие только твердые вещества, будет ли смещаться химическое равновесие? Ответ обоснуйте.

в) Изменение, каких условий, приводит к смещению равновесия?

4. Для химического процесса $FeO(s) + H_2(g) = Fe(s) + H_2O$ укажите, во сколько раз уменьшится скорость прямой реакции при уменьшении концентрации водорода в 3 раза?

5. Во сколько раз уменьшается скорость химической реакции при понижении температуры от 20°С до 0°С, если температурный коэффициент равен 2?

Вариант 2

1. Дано химическое уравнение: $PCl_5(г) \leftrightarrow PCl_3(г) + Cl_2(г) - Q$

Как сместится равновесие, если:

а) увеличить давление;

б) увеличить концентрацию PCl_5;

в) уменьшить температуру.

2. Для каждой реакции напишите, что нужно сделать с давлением, температурой, концентрацией исходных веществ, чтобы сместить равновесие в сторону обратной реакции.

а) $N_2(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2NO(г) - Q$

б) $N_2O_4(г) \leftrightarrow 2NO_2(г) - Q$

в) $SO_3(г) + NO(г) \leftrightarrow SO_2(г) + NO_2(г) - Q$

г) Fe_3O_4(тв) + 4CO(г) ↔ 3Fe(тв) + $4CO_2$(г) + Q

3. Ответьте письменно на вопросы.

а) Влияют ли катализаторы на смещение химического равновесия? Ответ обоснуйте.

б) Если в реакции принимают участие только твердые вещества, будет ли смещаться химическое равновесие? Ответ обоснуйте.

в) Изменение, каких условий, приводит к смещению равновесия?

4. Как повлияет на скорость реакции $MgCO_3$ = MgO + CO_2 увеличение давления углекислого газа в 3 раза?

5. При увеличении температуры от 20°С до 50°С скорость реакции возрастает в 8 раз. Чему равен температурный коэффициент реакции?

Тема 1.7 Окислительно-восстановительные реакции

Вариант 1

Уравняйте с помощью метода электронного баланса.

1. Hg + S = HgS
2. CO_2 + Mg = MgO + C
3. HNO_3 + P + H_2O = H_3PO_4 + NO
4. $CuSO_4$ + NaOH = Na_2SO_4 + $Cu(OH)_2$

Вариант 2

Уравняйте с помощью метода электронного баланса.

1. $Al(OH)_3$ = AL_2O_3 + H_2O
2. HBr + Mg = $MgBr_2$ + H_2
3. HCl + $KMnO_4$ = Cl_2 + KCl + $MnCl_2$ + H_2O
4. $Cr(NO_3)_3$ = Cr_2O_3 + NO_2 + O_2

Тема 1.8 Растворы

Вариант 1

1. Смешали 250 г раствора с массовой долей соли 15% и 400 г раствора с массовой долей 45%. Чему равна массовая доля соли в полученном растворе?
2. Вычислите массовую долю кислоты в растворе, который образовался при растворении 160г оксида серы(VI) в воде массой 800г.
3. Найдите массу соли, которая образуется при взаимодействии раствора гидроксида калия с раствором серной кислоты массой 30г с массовой долей кислоты 5%.
4. Запиши реакции ионного обмена протекающие необратимо.

а) K_2SO_4 + $Ba(NO_3)_2$ = $BaSO_4$ + $2KNO_3$

б) $Cu(OH)_2$ + 2HCl = $CuCl_2$ + $2H_2O$

в) Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2

Вариант 2

1. К 90 г раствора гидроксида натрия с массовой долей вещества 3% добавили ещё 5 г этого вещества. Рассчитать массовую долю

вещества в полученном растворе.

2. Вычислите массовую долю щёлочи, которая образуется при растворении 124г оксида натрия в воде массой 960г.

3. Найдите массу раствора гидроксида натрия с массовой долей щёлочи 8%, необходимого для взаимодействия с нитратом алюминия массой 42,6г.

4. Запиши реакции ионного обмена протекающие необратимо.

а) $H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2HCl$

б) $Cu(OH)_2 + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2H_2O$

в) $K_2CO_3 + 2HNO_3 = 2KNO_3 + H_2O + CO_2$

Тема 1.9 Классификация неорганических соединений

Вариант 1

Напишите возможные уравнения реакции и назовите продукты реакции:

1. $H_2 + O_2 =$
2. $Fe + S =$
3. $MgO + H_2O =$
4. $Na_2O + HF =$
5. $SO_2 + N_2O_5 =$
6. $2KOH + CuSO_4 =$
7. $MgCl_2 + Cu =$
8. $CaCl_2 + K_2CO_3 =$
9. $2Na + H_2SO_{4(разб.)} =$
10. $ZnSO_4 + HNO_3 =$

Вариант 2

Напишите возможные уравнения реакции и назовите продукты реакции:

1. $S + O_2 =$
2. $Al + I_2 =$
3. $BaO + CO_2 =$
4. $SO_3 + 2NaOH =$
5. $N_2O_5 + H_2O =$
6. $Fe_2O_3 + H_2O =$
7. $Cu(OH)_2 + 2HNO_3 =$
8. $KOH + Cu(OH)_2 =$
9. $FeCl_2 + Ca =$
10. $AgNO_3 + HI =$

Тема 1.10 Химия элементов

Вариант 1

Допишите уравнения реакции:

1. $H_2 + O_2 =$
2. $H_2 + S =$
3. $Na + H_2 =$

4. $CuO + H_2 =$
5. $Al + O_2 =$
6. $Na + Cl_2 =$
7. $Na + C =$
8. $Na + H_2O =$
9. $K + H_3PO_4 =$
10. $Al + S =$
11. $Al + P =$
12. $Zn + H_2O =$
13. $Zn + CuSO_4 =$
14. $Cr + HCl =$
15. $Fe + H_2SO_4 =$

2 вариант

Допишите уравнения реакции:
1. $H_2 + Cl_2 =$
2. $H_2 + N_2 =$
3. $H_2 + C =$
4. $Ca + H_2 =$
5. $HgO + H_2 =$
6. $C + O_2 =$
7. $Na + H_2O =$
8. $Ca + HCl =$
9. $Mg + Fe_2O_3 =$
10. $H_2 + F_2 =$
11. $Al + Fe_2O_3 =$
12. $P + Ca =$
13. $Zn + CuO =$
14. $Cr + H_2O =$
15. $Fe + HCl =$

Тема 2.1 Теоретические основы органической химии

Вариант 1

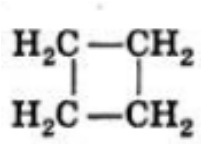
1. Напишите 1 и 3 положение теории Бутлерова.

2. Напишите определению понятия «изомер». Приведите пример изомеров.

3. Напишите гомологи бутена-2: CH_3-CH=CH-CH_3

4. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода в соединении бутен – 1: CH_2=CH-CH_2-CH_3. В ответе укажите номер атома (слева на право) и тип гибридизации.

5. Напишите молекулярную формулу



6. Напишите структурную формулу C_5H_{12}

Вариант 2

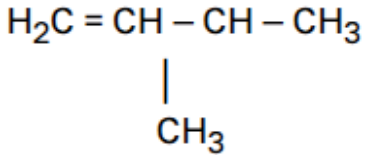
1. Напишите 2 и 4 положение теории Бутлерова.

2. Напишите определению понятия «гомолог». Приведите пример гомологов.

3. Напишите изомеры пентена-2: CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3

4. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода в соединении бутин – 2: CH_3-C≡C-CH_3. В ответе укажите номер атома (слева на право) и тип гибридизации.

5. Напишите молекулярную формулу

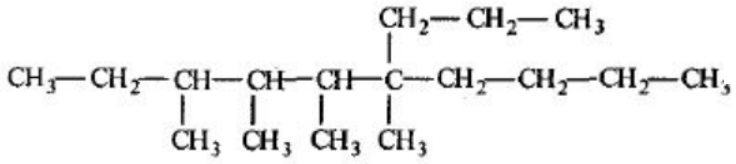


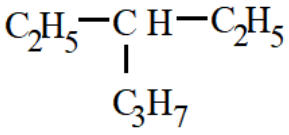
6. Напишите структурную формулу C_4H_{10}

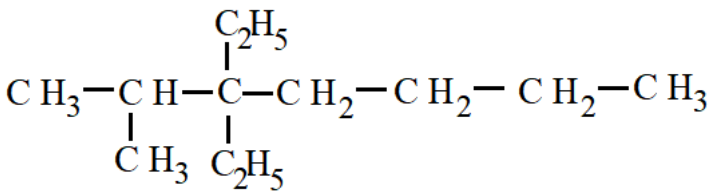
Тема 2.2 Алканы

Вариант 1

1. Назовите алканы

а) 

б) 

в) 

2. Напишите структурные формулы алканов

а) 2,3,4-триметил-4-пропилгептан;

б) 2,4,5,5-тетраметил-3-этилоктан;

в) 3,3-диметил-4-этилгептан

3. Напишите не менее 3 изомеров октана

4. Напишите реакцию галогенирования

а) 3-этилпентан

б) 2-хлорбутан

5. Напишите реакцию горения бутана

6. Напишите реакцию дегидрирования пентана

7. Напишите реакцию нитрования пропана

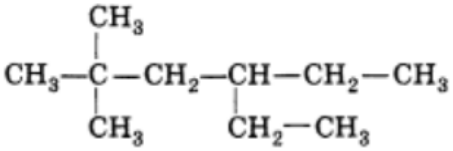
8. Напишите реакцию крекинга декана

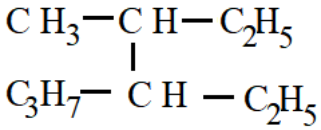
9. Напишите реакцию конверсии

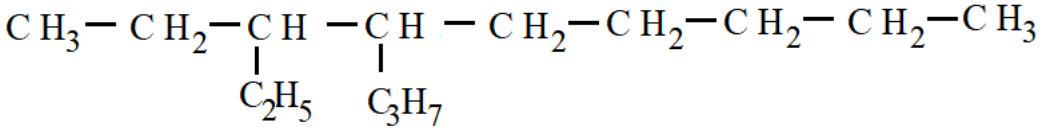
10. бутан→этан→хлорэтан→бутан→бутен-2

Вариант 2

1. Назовите алканы

а) 

б) 

в) 

2. Напишите структурные формулы алканов

а) 2,2,3,4-тетраметил-3-этилгексан;

б) 2,5-диметил-3,4-диэтилгексан;

в) 2,4,4-триметил-5-этилгептан

3. Напишите не менее 3 изомеров гептана

4. Напишите реакцию галогенирования

а) 4-пропилгептан

б) 1-хлорпропан

5. Напишите реакцию горения пропана

6. Напишите реакцию дегидрирования гексана

7. Напишите реакцию нитрования бутана

8. Напишите реакцию крекинга октана

9. Напишите реакцию пиролиза

10. метан→хлорметан→этан→этен→этан

Тема 2.3 Циклоалканы

Вариант 1

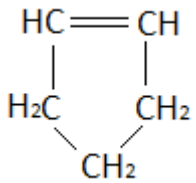
1. Вычислить массовые доли каждого элемента, входящих в состав циклобутана.

2. Напишите структурные формулы: 1-пропил-2-этилциклогексан; 1,3,4-триэтилциклопентан.

3. Напишите не менее 3-х изомеров 1,3-диметилциклогептана, дайте им названия.

4. Допишите реакции получения:

4.1 Гидрирование:



4.2 Дегидрирование гептана

4.3 Дегалогенирование 1,7-дихлоргептана

5. Допишите реакции характерные для циклоалканов:

5.1 Галогенирование циклопропана, циклогептана

5.2 Гидрогалогенирование циклопропана и циклогептана

5.3 Гидрирование циклопропана и циклогептана

5.4 Нитрование циклопротана и циклогептана

5.5 Дегидрирование циклопропана и циклогептана

Вариант 2

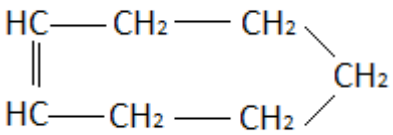
1. Вычислить массовые доли каждого элемента, входящих в состав циклопентана.

2. Напишите структурные формулы: 1-метил-3-пропилциклопентан; 1,2,3,4-тетраметилциклогептан.

3. Напишите не менее 3-х изомеров 1-метил-3-пропилциклопентан, дайте им названия.

4. Допишите реакции получения:

4.1 Гидрирование:



4.2 Дегидрирование пентана
4.3. Дегалогенирование 1,8-дихлороктана
5 Допишите реакции характерные для циклоалканов:

5.1 Галогенирование циклобутана, циклооктана

5.2 Гидрогалогенирование циклобутана

5.3 Гидрирование циклобутана

5.4 Нитрование циклооктана

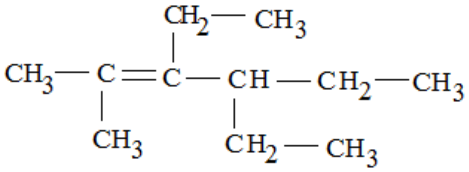
5.5 Дегидрирование циклогептана

Тема 2.4 Алкены. Алкадиены

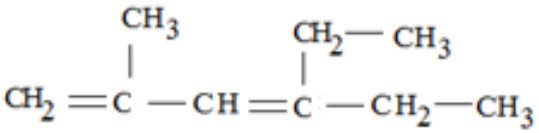
Вариант 1

1. Назовите соединение

а)



б)



2. Напишите структурную формулу:

а) 2,4-диметил-3,3-диэтилпентен-1

б) 2 – метил – 4 – этидгексадиен – 1,3

3. Напишите реакции характерные для: бутен-2, бутадиен – 2,4

3.1 Гидрирование

3.2 Галогенирование

3.3 Гидрогалогенирование

3.4 Гидратация

3.5 Полимеризация

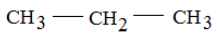
3.6 Горение

4. Напишите реакции получения пропен-1

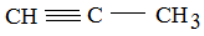
4.1 Крекинг алканов



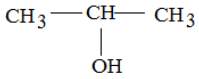
4.2 Дегидрирование алканов



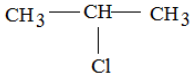
4.3 Гидрирование алкинов (тройная связь)



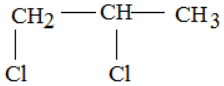
4.4 Дегидратация спиртов



4.5 Дегидрогалогенирование



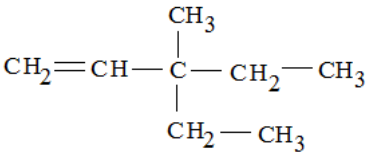
4.6 Дегалогенирование



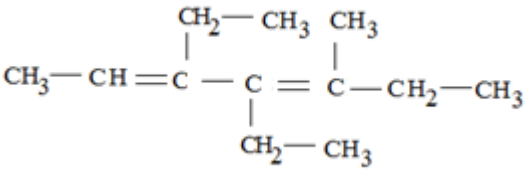
Вариант 2

1. Назовите соединение

а)



б)



2. Напишите структурную формулу:

а) 4,5-диметил-3-этилгентен-2

б) 2,4 – диметилпентадиен-1,3

3. Напишите реакции характерные для: пропен-1, бутадиен-1,3

3.1 Гидрирование

3.2 Галогенирование

3.3 Гидрогалогенирование

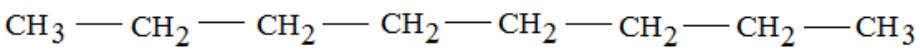
3.4 Гидратация

3.5 Полимеризация

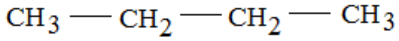
3.6 Горение

4. Напишите реакции получения бутен-1

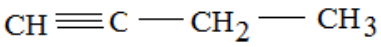
4.1 Крекинг алканов



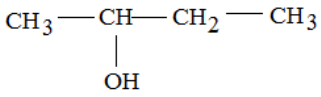
4.2 Дегидрирование алканов



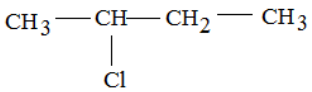
4.3 Гидрирование алкинов (тройная связь)



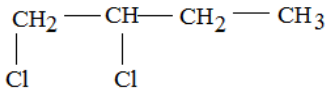
4.4 Дегидратация спиртов



4.5 Дегидрогалогенирование



4.6 Дегалогенирование

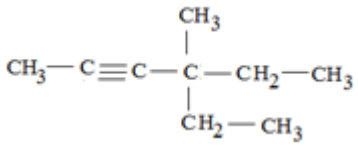


Тема 2.5 Алкины

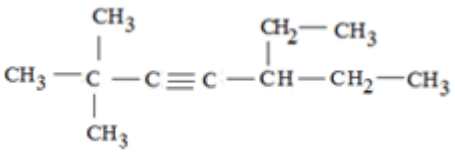
Вариант 1

1. Назовите соединение

а)



б)



2. Напишите структурную формулу 3,5-диметил-4,4-диэтилгексин-1
3. Напишите реакции характерные для: пропин-1, бутин – 2

3.1 Гидрирование

3.2 Галогенирование

3.3 Гидрогалогенирование

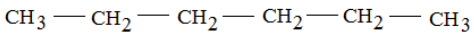
3.4 Гидратация

3.5 Полимеризация

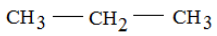
3.6 Взаимодействие с металлами (Na)

4. Напишите реакции получения пропин-1

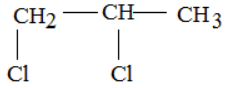
4.1 Крекинг алканов



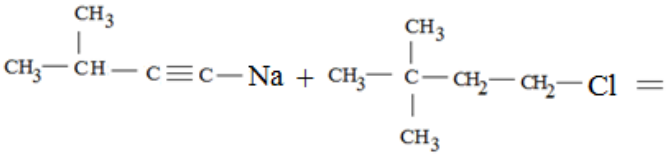
4.2 Дегидрирование алканов



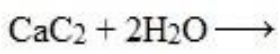
4.3 Дегидрогалогенирование



5. Допишите реакцию алкилирования алкинов



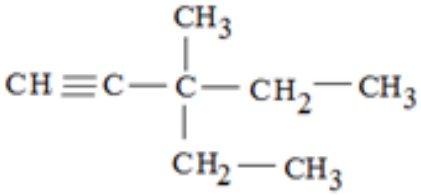
6. Допишите реакцию получения ацетилена



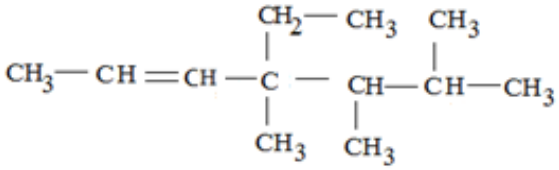
Вариант 2

1. Назовите соединение

а)



б)



2. Напишите структурную формулу 4,5-диметил-3-этилгентин-2
3. Напишите реакции характерные для: бутин-2, бутин-1

3.1 Гидрирование

3.2 Галогенирование

3.3 Гидрогалогенирование

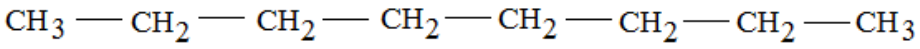
3.4 Гидратация

3.5 Полимеризация

3.6 Взаимодействие с металлами (Na)

4. Допишите реакции получения бутин-1

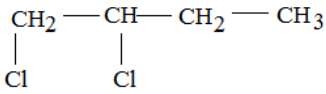
4.1 Крекинг алканов



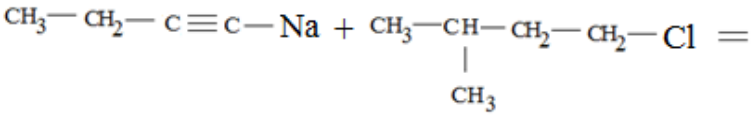
4.2 Дегидрирование алканов



4.3 Дегидрогалогенирование



5. Допишите реакцию алкилирования алкинов



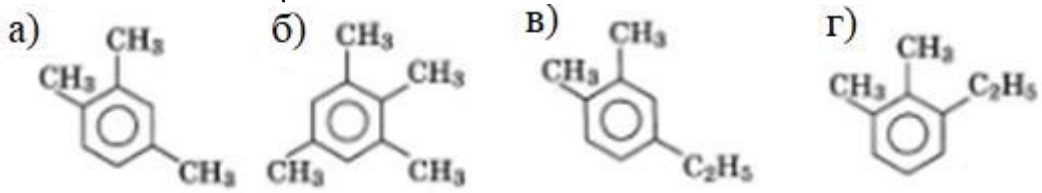
6. Допишите реакцию получения ацетилена



Тема 2.6 Ароматические углеводороды (арены)

Вариант 1

1. Напишите изомеры 1,2 – диметилбензола
2. Назовите вещества

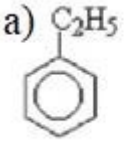
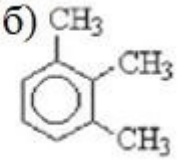
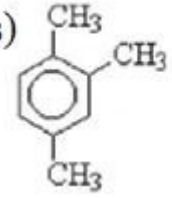
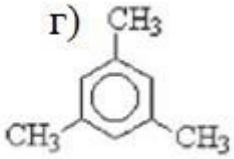


3. Напишите реакции замещения, продукты реакции назвать
3.1 Галогенирование (хлорирование) нитробензола
3.2 Нитрование бензола
4. Напишите возможные реакции присоединения, продукты реакции назвать
4.1 Гидрогалогенирование бензола
4.2 Гидратация бензола
5. Напишите уравнения реакции

а) угарный газ → метан → хлорметан → этан → этен → этанол (спирт) → этилен → ацетилен → 1,2-дихлорэтен → 1,2-дихлорэтан → ацетилен → бензол → этилбензол → бензойная кислота

Вариант 2

1. Напишите изомеры 1,2 – диэтилбензола
2. Назовите вещества

а)  б)  в)  г) 

3. Напишите возможные реакции замещения, продукты реакции назвать

3.1 Галогенирование (хлорирование) метилбензола (толуола)

3.2 Нитрование метилбензола

4. Напишите возможные реакции присоединения, продукты реакции назвать

4.1 Гидрогалогенирование нитробензола

4.2 Гидратация метилбензола

5. Напишите уравнения реакции

а) углерод → метан → хлорметан → гексан → гексен-2 → гексанол-2 (спирт) → гексен-2 → 2,3-дихлоргексан → гексин-2 → гексан → циклогексан → бензол → хлорбензол → метилбензол

Тема 2.7 Природные источники углеводородов

Вариант 1

1. Дополните фразу «Главным компонентом природного газа является……»

2. Выберите неверное утверждение о природном газе:

А. это сырье для получения ацетилена, так как в его составе имеется метан

Б. это топливо так как при сгорании природного газа выделяется много тепла и природный газ относительно дешевле

В. природный газ используется в медицине, т.к. этот газ облегчает дыхание

Г. это сырье для получения трихлорметана (хлороформа) применяемого в медицине

3. Дополните фразу «Из нефти получают….»

4. Дополните фразу «Процесс распада молекул сложных углеводородов до более простых под действием высокой температуры и катализатора называется…»

5. Дополните фразу «Нефть является ….

А. экологически вредным веществом, т.к. отрицательно влияет на растения и животных, отравляя их за счет наличия в ней вредных веществ

Б. экологически безвредным веществом

В. экологически полезным веществом, т.к. содержит вещества необходимые для жизнедеятельности большинства организмов

Г. полезным и вредным веществом в зависимости от условий

6. Что является продуктами коксования угля?

А. Каменноугольная смола

Б. Водный раствор аммиака
В. Аминокислоты
Г. Коксовый газ
Д. Кокс

Вариант 2

1. Дополните фразу «Попутный газ отличается от природного тем, что….»
2. Дополните фразу «Нефть – это ….»

А. чистое сложное вещество, состоящее из углерода и водорода

Б. смесь веществ, представляющая собой раствор газообразных и твердых углеводородов

В. смесь постоянного состава, состоящая из различных веществ

Г. смесь неорганических соединений

3. Дополните фразу «Для получения лигроина, керосина, бензина, газойля, мазута нефть подвергают ….»
4. Дополните фразу «Процесс, при котором происходит многократное испарение и конденсация различных соединений называется …»
5. Дополните фразу «Бензин термического крекинга состоит из….»

А. только предельных углеводородов
Б. только непредельных углеводородов
В. керосина
Г. предельных углеводородов и непредельных углеводородов

6. Физические свойства нефти:

А. практически не растворим в воде

Б. С характерным запахом

В. Не имеет запаха

Г. Маслянистая жидкость

Д. от светло-бурого до черного цвета

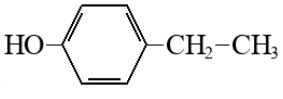
Тема 2.8 Спирты

Вариант 1

1. Напишите возможные реакции веществ с Na, NaOH. Назовите вещества. Какие из веществ проявляют более сильные кислотные свойства: одноатомные спирты, многоатомные спирты, фенолы?

А) $H_3C-(CH_2)_3-CH_2-OH$

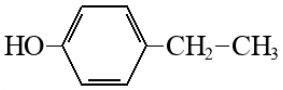
Б) $\begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array}$

В) 

2. Напишите возможные реакции веществ с HCl. Назовите вещества. Какие из веществ проявляют более сильные основные свойства: одноатомные спирты, многоатомные спирты, фенолы?

А) $H_3C-(CH_2)_3-CH_2-OH$

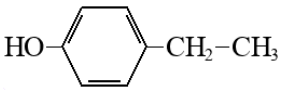
Б) $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2-OH$

В) 

3. Напишите возможные реакции этерификации веществ с уксусной кислотой. Назовите вещества.

А) $H_3C-(CH_2)_3-CH_2-OH$

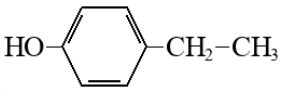
Б) $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2-OH$

В) 

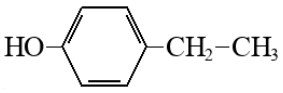
4. Напишите возможные реакции нитрования. Назовите вещества.

А) $H_3C-(CH_2)_3-CH_2-OH$

Б) $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2-OH$

В) 

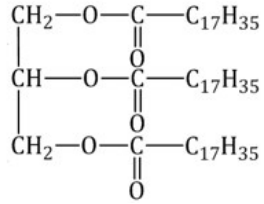
5. Допишите уравнение реакции, назовите вещества.

А)  + Cl_2 →

Б) 1,2 – дихлорэтан → этиленгликоль

В) Реакцией Вагнера из бутен-1 получить бутандиол-1,2

Г) Допишите уравнение реакции гидролиза жиров (сложный эфир многоатомного спирта и стеариновой кислоты)

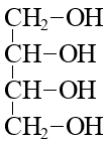
 + NaOH →

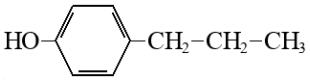
Д) Межмолекулярная дегидратация этанола

Вариант 2

1. Напишите возможные реакции веществ с Na, NaOH. Назовите вещества. Какие из веществ проявляют более сильные кислотные свойства: одноатомные спирты, многоатомные спирты, фенолы?

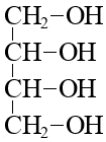
А) $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

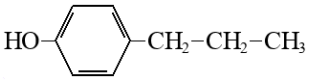
Б) 

В) 

2. Напишите возможные реакции веществ с HCl. Назовите вещества. Какие из веществ проявляют более сильные основные свойства: одноатомные спирты, многоатомные спирты, фенолы?

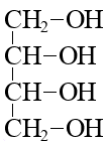
А) 

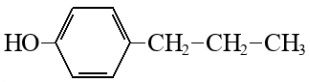
Б) 

В) 

3. Напишите возможные реакции этерификации веществ с муравьиной кислотой. Назовите вещества.

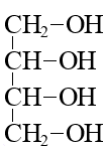
А) 

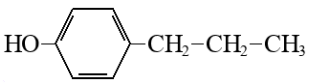
Б) 

В) 

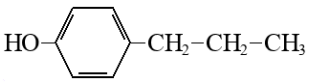
4. Напишите возможные реакции нитрования. Назовите вещества.

А) 

Б) 

В) 

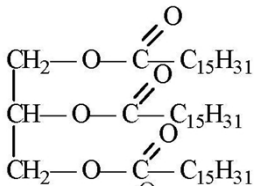
5. Допишите уравнение реакции, назовите вещества.

А)  + Cl_2 →

Б) 1,2,3 – трихлорпропан → глицирин

В) Реакцией Вагнера из пентен-1 получить пентендиол-1,2

Г) Допишите уравнение реакции гидролиза жиров (сложный эфир многоатомного спирта и кислоты)

 + NaOH →

Д) Внутримолекулярная дегидратация этанола

Тема 2.9 Альдегиды и кетоны

Вариант 1

1. Допишите реакции, укажите условия протекания реакций, назовите продукты реакции

а) 3-метилбутаналь

б) 3-металбутанон-2

1.1 гидрирование

1.2 окисление гидроксидом меди (II)

1.3 реакция серебреного зеркала

1.4 галогенирование

1.5 полимеризация линейная

2. Допишите реакции получения, укажите условия протекания реакций, назовите продукты реакции

а) пропанол-1 + CuO →

б) пропанол-2 + CuO →

В) кумольный способ

3. Напишите реакции:

Метан →хлометан → этан → этен → хлорэтан → этанол → этаналь

Вариант 2

1. Допишите реакции, укажите условия протекания реакций, назовите продукты реакции

а) 3-метилпентаналь

б) 3-металпентанон-2

1.1 гидрирование

1.2 окисление гидроксидом меди (II)

1.3 реакция серебреного зеркала

1.4 галогенирование

1.5 полимеризация линейная

2. Допишите реакции получения, укажите условия протекания реакций, назовите продукты реакции

а) бутанол-1 + CuO →

б) бутанол-2 + CuO →

в) реакция Кучерова

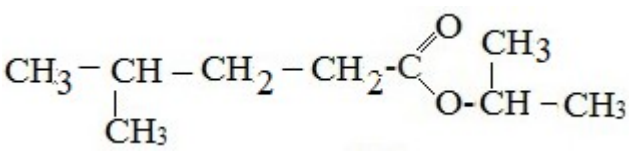
3. Напишите реакции:

Этан → хлорэтан → пропан → пропен → хлорпропан → пропанол → пропаналь

Тема 2.10 Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры. Мыла

Вариант 1

а. Назовите эфир:



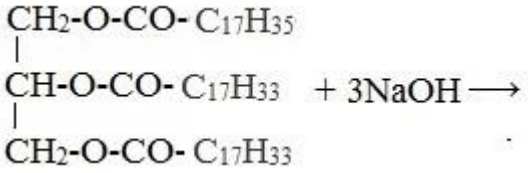
2. Допишите реакции, укажите условия протекания реакций, назовите продукты реакции

в) 3-метилбутановая кислота + Ca →
г) 3-метилбутановая кислота + CaO →
д) 3-метилбутановая кислота + $Ca(OH)_2$ →
е) 3-метилбутановая кислота + $CaCO_3$ →
ж) 3-метилбутановая кислота + NH_3 →
з) 3-метилбутановая кислота + этанол →
и) 3-метилбутановая кислота + хлор →
к) 3-метилбутановая кислота + гидроксид меди (II)

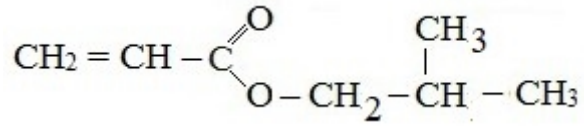
3. Допишите реакции получения, укажите условия протекания реакций, назовите: 3-метилбутаналь + [O] $KMnO_4$ →

4. Напишите гидролиз (водный):

а) этилового эфира масляной кислоты

б) 

5. Получите эфир:

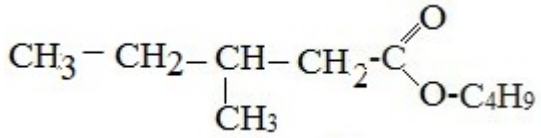


6. Напишите реакции:

Метан →хлометан → этан → этен → хлорэтан → этанол → этаналь → уксусная кислота

Вариант 2

1.Назовите эфир



2. Допишите реакции, укажите условия протекания реакций, назовите продукты реакции

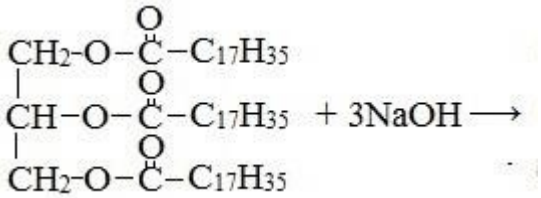
в) 3-метилпентановая кислота + Ca →
г) 3-метилпентановая кислота + CaO →
д) 3-метилпентановая кислота + $Ca(OH)_2$ →
е) 3-метилпентановая кислота + $CaCO_3$ →
ж) 3-метилпентановая кислота + NH_3 →
з) 3-метилпентановая кислота + метанол →
и) 3-метилпентаановая кислота + хлор →
к) 3-метилпентановая кислота + гидроксид меди (II)

3. Допишите реакции получения, укажите условия протекания реакций, назовите продукты реакции: 3-метилпентаналь + [O] $KMnO_4$ $\rightarrow$

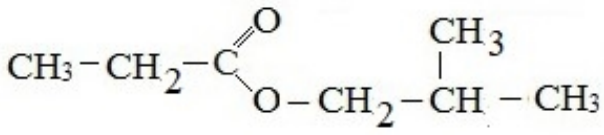
4. Напишите гидролиз (щелочной):

а) метиловый эфир пропионовой кислоты

б)



5. Получите эфир:



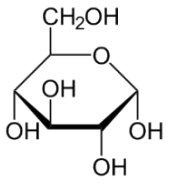
6. Напишите реакции:

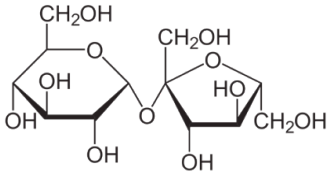
Этан $\rightarrow$ хлорэтан $\rightarrow$ пропан $\rightarrow$ пропен $\rightarrow$ хлорпропан $\rightarrow$ пропанол $\rightarrow$ пропаналь $\rightarrow$ пропановая кислота

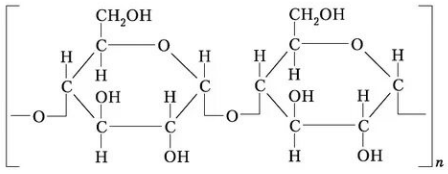
Тема 2.11 Углеводы

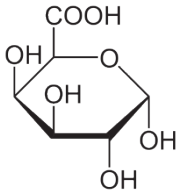
Вариант 1

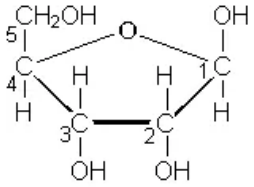
1. Распределите в три столбика: моносахариды, дисахариды, полисахариды.

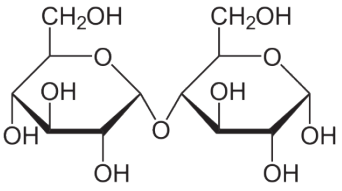
а)  глюкоза

б)  сахароза

в)  крахмал

г)  галактоза

д)  рибоза

и)  мальтоза

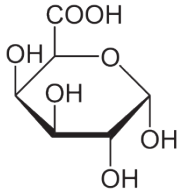
2. Запишите структурную формулу фруктозы, дезоксирибозы (линейную и циклическую).

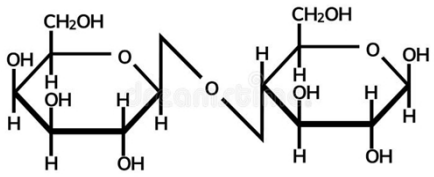
3. Приведите пример оптической изомерии

4. Запишите реакцию фотосинтеза (образование глюкозы)

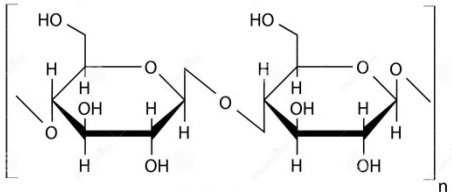
Вариант 2

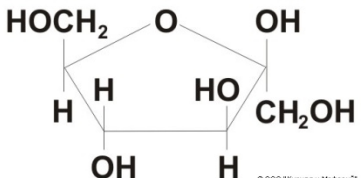
1. Распределите в три столбика: моносахариды, дисахариды, полисахариды.

а) 

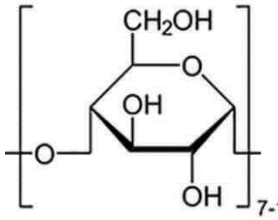
б) 

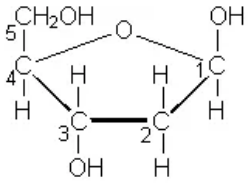
галактоза лактоза

в) 

г) 

целлюлоза фруктоза

д) 

и) 

гликоген дезоксирибоза

2. Запишите структурную формулу глюкозы, рибозы (линейную и циклическую).

3. Приведите пример оптической изомерии

4. Запишите реакцию окисления глюкозы

Тема 2.12 Азотсодержащие органические соединения

Вариант 1

1. Напишите реакции метиламина с
   1.1 бромоводородом
   1.2 водой
   1.3 соляной кислотой
   1.4 окисление
2. Получение нитросоединений
   2.1 восстановление 2-нитропропан
   2.2 взаимодействие этанола с аммиаком (3 стадии)
3. Взаимодействие анилина с
   3.1 соляной кислотой
   3.2 йодирование
4. Взаимодействие глицина с
   4.1 соляной кислотой
   4.2 гидроксидом натрия
   4.3 метиловым спиртом

4.4 аммиаком
4.4 валином
5. Взаимодействие пиррола с
5.1 калием
5.2 гидрирование
5.3 галогенирование

Вариант 2

1. Напишите реакции этиламина с
1.1 бромоводородом
1.2 водой
1.3 соляной кислотой
1.4 окисление
2. Получение нитросоединений
2.1 восстановление 2-нитробутан
2.2 взаимодействие пропанола с аммиаком (3 стадии)
3. Взаимодействие анилина с
3.1 бромоводородной кислотой
3.2 хлорирование
4. Взаимодействие Аланина с
4.1 соляной кислотой
4.2 гидроксидом натрия
4.3 метиловым спиртом
4.4 аммиаком
4.4 валином
5. Взаимодействие пиримидина с
5.1 водой
5.2 соляной кислотой
5.3 нитрование

6 Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

Общая и неорганическая химия

1. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы. Масса атомов и молекул. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль. Число Авогадро. Молярная масса. Молярный объем веществ в газообразном состоянии.

2. Атом – сложная частица. Состав атомного ядра. Нуклоны: протоны и нейтроны. Изотопы. Электронная оболочка атомов. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности

атомов химических элементов. Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.

3. Открытие периодического закона. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона.

Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современное понятие химического элемента. Закономерность Г. Мозли. Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

4. Понятие о химической связи. Типы химических связей: ковлентная, ионная, металлическая и водородная.

Ковалентная химическая связь. Два механизма образования этой связи: обменный и донорно-акцепторный. Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: σ- и π-связи. Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарные, двойные, тройные, полуторные. Типы кристаллических решеток у веществ с этим типом связи: атомные и молекулярные. Физические свойства веществ с этими кристаллическими решетками.

Ионная химическая связь. Крайний случай ковалентной полярной связи. Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.

Металлическая химическая связь. Особый тип химической связи, существующий в металлах и сплавах. Ее отличия и сходство с ковалентной и ионной связями. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.

Водородная химическая связь. Механизм образования такой связи. Ее классификация: межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Молекулярные кристаллические решетки для этого типа связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородных связей в организации структур биополимеров.

5. Смеси веществ. Различия между смесями и химическими соединениями. Массовая и объемная доли компонентов смеси.

Понятие о дисперсных системах. Классификация дисперсных

систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру их частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные и ионные). Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.

Значение дисперсных систем.

6. Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно- восстановительные и неокислительно-восстановительные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные, молекулярные и ионные).

7. Вероятность протекания химических реакций. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакций. Скорость гомо- и гетерогенной реакции.

Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант–Гоффа). Концентрация. Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье).

8. Понятие о растворах. Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная.

Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей. Вклад русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости.

Сильные и средние электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов. Гидролиз как обменный процесс. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и

его значение в практической деятельности человека.

9. Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза.

10. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. Восстановительные свойства металлов — простых веществ. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов — простых веществ. Восстановительные свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной) степени окисления. Окислительные свойства веществ, образованных элементами в высшей (положительной) степени окисления. Окислительные и восстановительные свойства веществ, образованных элементами в промежуточных степенях окисления.

Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов).

11. Металлы. Положение металлов в периодической системе и особенности строения их атомов. Простые вещества — металлы. Общие физические свойства металлов и их восстановительные свойства: взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), водой, кислотами, растворами солей, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), щелочами. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов.

12. Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность.

Благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств.

Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение их. Аллотропия. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях с фтором, кислородом, сложными веществами – окислителями (азотной и серной кислотами и др.).

13. Водородные соединения неметаллов. Физические свойства. Отношение к воде: кислотно-основные свойства.

Оксиды. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Осно́вные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления.

Кислоты органические и неорганические. Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Общие свойства кислот: взаимодействие с металлами, осно́вными и амфотерными оксидами и гидроксидами, солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот.

14. Основания органические и неорганические. Основания в свете теории электролитической диссоциации. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака. Амфотерные основания.

15. Соли. Классификация и химические свойства солей. Особенности свойств солей органических и неорганических кислот. Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.

16. s-элементы. Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение. Вода.

17. Элементы IA-группы. Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов. Природные соединения натрия и калия, их значение.

18. Элементы IIA-группы. Общая характеристика щелочноземельных металлов и магния на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Кальций, его получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль.

19. p-элементы. Алюминий. Характеристика алюминия на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атома. Получение, физические и химические свойства алюминия. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение. Природные соединения алюминия.

20. Углерод и кремний. Общая характеристика на основании их положения в Периодической системе Д. И. Менделеева и строения атома. Простые вещества, образованные этими элементами. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния. Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Силикатная промышленность.

21. Галогены. Общая характеристика галогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Галогены — простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение.

Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе.

22. Халькогены. Общая характеристика халькогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Халькогены — простые вещества. Аллотропия.

Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода и серы. Халькогены в природе.

23. Элементы VA-группы. Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Водородные соединения элементов VA-группы. Оксиды азота и фосфора, соответствующие им кислоты. Соли этих кислот. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе.

24. Элементы IVA-группы. Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства. Соли угольной и кремниевых кислот, их значение и применение.

25. d-элементы. Особенности строения атомов d-элементов (IB-VIIIB-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение. Соединения d-элементов с различными степенями окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.

7 Задачи к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

1. Сколько литров кислорода (н.у.) необходимо для окисления 27 г алюминия?

2. Какой объем кислорода (н.у.) необходимо затратить на окисление 20 л сероводорода?

3. Сколько литров кислорода (н.у.) необходимо затратить на окисление 6,4г серы?

4. Какой объем оксида серы (IV) (н.у.) необходимо затратить на окисление кислородом, если образовалось 240г оксида серы (IV).

5. Какая масса фосфора затрачена на окисление кислородом, если в результате реакции образовалось 1, 136г оксида фосфора (V)

6. Сколько граммов хлорида железа (III) образуется при взаимодействии железа с хлором? Железа израсходовано 196г.

7. Определите, какой объем водорода (н.у.) образуется при взаимодействии железа массой 112г с соляной кислотой?

8. Какой объем водорода (н.у.) образуется при взаимодействии алюминия массой 270г с соляной кислотой.

9. Какой объем водорода (н.у.) образуется при взаимодействии 6,5г цинка с соляной кислотой.

10. Какая масса соли образуется при взаимодействии оксида кальция массой 140г с соляной кислотой.

11. Какая масса соли образуется при взаимодействии 320 г оксида

магния с серной кислотой?

12. Какая масса соли образуется при взаимодействии натрия с хлором (н.у.) объемом 33,6л?

13. Какой объем водорода (н.у.) образуется при взаимодействии натрия с 86,4г воды?

14. Какой объем водорода (н.у.) образуется при взаимодействии 156г калия с водой?

15. Какая масса щелочи образовалась и масса кальция вступила в реакцию с водой, если водорода получилось (н.у.) 67,2л.

16. Какая масса оксида углерода (IV) образуется при окислении углерода, если кислорода истрачено (н.у.) 56л?

17. Какой объем водорода (н.у.) был израсходован на восстановление меди из оксида меди (II).

18. Какой объем водорода (н.у.) образуется при взаимодействии 40,5г алюминия с соляной кислотой?

19. Какая масса алюминия затрачена на реакцию с раствором серной кислоты, если при этом образовалось 6,72л водорода? (н.у.)

20. Сколько литров кислорода (н.у.) необходимо для окисления 27 г алюминия?

21. Какой объем кислорода (н.у.) необходимо затратить на окисление 20 л сероводорода?

22. Сколько литров кислорода (н.у.) необходимо затратить на окисление 6,4г серы?

23. Какая масса соли образуется при взаимодействии оксида кальция массой 140г с соляной кислотой.

24. Какой объем водорода (н.у.) образуется при взаимодействии 156г калия с водой?

25. Какой объем водорода (н.у.) образуется при взаимодействии натрия с 43,2г воды?

8 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Предмет органической химии. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Структурная изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи и функциональной группы. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая.

2. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Понятие гибридизации. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей, расположение в пространстве. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей (σ- и π-связи).

3. Классификация органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие функциональной группы.

Классификация органических веществ по типу функциональной группы.

Основы номенклатуры органических веществ. Тривиальные названия. Рациональная номенклатура как предшественница номенклатуры IUPAC. Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ.

4. Гомологический ряд алканов. Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия парафинов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов. Алканы в природе.

Химические свойства алканов. Реакции SR-типа: галогенирование (работы Н. Н. Семенова), нитрование по Коновалову. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов.

Промышленные способы получения алканов: получение из природных источников, крекинг парафинов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование, гидролиз карбида алюминия. Области применения алканов.

5. Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Физические свойства циклоалканов. Получение циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения. Применение циклоалканов.

6. Гомологический ряд алкенов. Электронное и пространственное строение молекулы этилена и алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов.

Химические свойства алкенов. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Понятие о реакциях полимеризации. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений (на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенпроизводных). Мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено. Горение алкенов. Реакции окисления. Реакция Вагнера и ее значение для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей.

Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов. Лабораторные способы получения алкенов. Применение алкенов.

7. Алкадиены. Понятие и классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Номенклатура алкадиенов. Химические свойства алкадиенов. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация алкадиенов. Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Способы получения алкадиенов: работы С. В. Лебедева, дегидрирование алканов.

Применение алкадиенов.

8. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Электронное и пространственное строение алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.

Химические свойства. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Реакция Зелинского. Применение ацетиленовых углеводородов. Поливинилацетат.

Получение алкинов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом.

9. Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической п-системы. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных бензола: орто-, мета-, пара-расположение заместителей. Физические свойства аренов.

Химические свойства аренов. Примеры реакций замещения: галогенирования, алкилирования (катализаторы Фриделя - Крафтса), нитрования, сульфирования. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода.

Применение и получение аренов. Природные источники ароматических углеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола.

10. Нефть. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливно - энергетическое значение нефти.

Природный и попутный нефтяной газы. Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование.

Каменный уголь. Основные направления использования каменного угля.

11. Строение и классификация спиртов. Классификация спиртов

по
типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура спиртов, их общая формула.

Химические свойства спиртов. Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы.

Межмолекулярная дегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакции этерификации. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов.

Способы получения спиртов. Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений.

Отдельные представители спиртов. Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Специфические способы получения этилового спирта. Физиологическое действие этанола.

12. Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.

13. Фенол. Электронное и пространственное строение фенола. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). Образование окрашенных комплексов с ионом Fe^{3+}. Применение фенола. Получение фенола в промышленности.

14. Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений.

Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакционная способность карбонильных соединений. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции поликонденсации: образование фенолоформальдегидных смол.

Применение и получение карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе. Получение карбонильных соединений окислением спиртов,

гидратацией алкинов, окислением углеводородов.

15. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура и изомерия. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот.

Химические свойства карбоновых кислот. Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции этерификации.

Способы получения карбоновых кислот. Отдельные представители и их значение. Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот (применение муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой; олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной кислот).

16. Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Химические свойства и применение сложных эфиров.

17. 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.

18. 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.

19. Понятие об углеводах. Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека и общества.

Моносахариды. Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Важнейшие представители моноз.

Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. Таутомерия. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе («серебряного зеркала», окисление азотной кислотой, гидрирование). Реакции глюкозы как многоатомного спирта: взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании. Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы.

Сравнение строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул.

20. Дисахариды. Строение дисахаридов. Строение и химические свойства сахарозы. Технологические основы производства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы.

21. Полисахариды. Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала, амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства крахмала. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.

22. Классификация и изомерия аминов. Понятие об аминах. Первичные, вторичные и третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия и номенклатура.

Химические свойства аминов. Амины как органические основания, их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. Образование амидов. Анилиновые красители.

Применение и получение аминов. Получение аминов. Работы Н. Н. Зинина.

23. Аминокислоты. Понятие об аминокислотах, их классификация и строение. Оптическая изомерия α-аминокислот. Номенклатура аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Биполярные ионы. Реакции конденсации. Пептидная связь.

Получение аминокислот, их применение и биологическая функция.

24. 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. Проблема белкового голодания и пути ее решения.

25. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры.

9 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Вычислить массовые доли каждого из элементов, входящих в состав углеводорода, формула которого C_2H_4.

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

3. Углеводород содержит 82,76% углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 2,589 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

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

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

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

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

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

9. В углеводороде массовая доля углерода равна 84%. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,45. Определите формулу углеводорода. Углеводород содержит 81,82% углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 1,964 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

10. Найти формулу вещества, которое содержит 83,33% углерода и 16,67% водорода.

11. Определить формулу алкина с плотностью 2,41 г/л при нормальных условиях.

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

13. Вычислить массовую долю водорода и кислорода в молекуле воды.

14. Какова простейшая и молекулярная формула газообразного углеводорода, если массовая доля углерода в нем 81,82%, водорода – 18,18%, а 1 л этого УВ (н.у.) имеет массу 2,6 г?

15. Относительная плотность паров органического кислородсодержащего соединения по кислороду равна 3, 125. Массовая доля углерода равна 72%, водорода – 12 %. Выведите молекулярную формулу этого соединения.

16. Относительная плотность паров предельного альдегида по

кислороду равна 1,8125. Выведите молекулярную формулу альдегида.

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

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

19. 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.

20. 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.

21. 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 равна 1,59. Определите его структурную формулу. Зная, что не реагирует с металлическим натрием.

22. При полном сгорании 4,6 г газообразного органического вещества получено 8,8 г CO_2 и 5,4 г H_2O. Относительная плотность паров вещества по воздуху равна 1,589. Определите молекулярную формулу вещества.

23. 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.

24. Вывести, молекулярную формулу углеводорода, который содержит 85,7% углерода и имеет плотность по водороду, равную 21. Найти молекулярную формулу вещества, содержащего 93,75%-С, 6,25%- Н, если плотность его паров по воздуху - 4,41.

25. 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.