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

18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 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: 01-06-2026 20:02:10 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 у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;
– формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;
– развитие у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
– приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

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

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:

– Общая и неорганическая химия;
– Органическая химия;
– Аналитическая химия;
– Физическая и коллоидная химия.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

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

Личностные результаты:

– сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

– сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
– сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
– осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
– ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;
– эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;
– сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;
– готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
– готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
– интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
– готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
– сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;
– активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире.

Метапредметные результаты:

– устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
– определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
– выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
– вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

– способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
– овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
– формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
– осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
– уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
– уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
– выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
– ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;
– владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
– владеть различными способами общения и взаимодействия;
– аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
– развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств; понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
– самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
– самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
– давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
– саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
– внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
– принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
– принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
– признавать свое право и право других людей на ошибки.

Предметные результаты:

– сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
– владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;
– сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;
– сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;
– сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей

(ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;

– владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);
– сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;
– сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;
– сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);
– сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации;
– 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 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 (дополнительно к системе понятий базового уровня): изотопы, основное и возбужденное состояние

атома, гибридизация атомных орбиталей, химическая связь, молярная концентрация, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия), типы химических реакций (гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, степень диссоциации, электролиз, крекинг, риформинг); теории и законы, закономерности, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека; общих научных принципах химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти);

– сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира; использовать системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу;
– сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений; использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, 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; реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия); подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;
– сформированность умений классифицировать неорганические и органические вещества и химические реакции, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов; характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определенным классам и

группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки); применять знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления;

– сформированность умений подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи, взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах; а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций;

– сформированность умений характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбужденном состоянии) и ионов химических элементов 1-4 периодов Периодической системы Д. И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия "s", "p", "d-электронные" орбитали, энергетические уровни; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам;

– владение системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

– сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (массы, объема газов, количества вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчеты по нахождению химической формулы вещества; расчеты 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); расчеты массовой или объемной доли, выхода продукта реакции; расчеты теплового эффекта реакций, объемных отношений газов;

– 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 неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по

распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цели исследования, предоставлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

– сформированность умений осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей;

– сформированность умений осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека.

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.*	***344***	*204*	*140*
Лекции, *академ. час.*	***56***	*38*	*18*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***42***	*22*	*20*
Практические занятия, *академ. час.*	***228***	*144*	*84*
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 Органическая химия;

Тема 1.1 Предмет органической химии. Теория строения органических соединений (Предмет органической химии. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Изомерия органических веществ и ее виды. Структурная изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи и функциональной группы. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая. Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, s- и p-орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Понятие гибридизации. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей ("сигма"- и "пи"-связи). Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных состояниях гибридизации. Классификация органических соединений. 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);

Тема 1.2 Предельные углеводороды (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 при-родных источников, крекинг парафинов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование, гидролиз карбида алюминия. Области применения алканов. 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.);

Тема 1.3 Этиленовые и диеновые углеводороды (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. 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);

Тема 1.4 Ацетиленовые углеводороды (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.);

Тема 1.5 Ароматические углеводороды (Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической 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.);

Тема 1.6 Природные источники углеводородов (Нефть. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливноэнергетическое значение нефти. Природный и попутный нефтяной

газы. Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование. Каменный уголь. Основные направления использования каменного угля.);

Тема 1.7 Гидроксильные соединения (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. Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представите-ли: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение. 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.);

Тема 1.8 Альдегиды и кетоны (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.);

Тема 1.9 Карбоновые кислоты и их производные (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). Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Химические свойства и применение сложных эфиров. Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности. Соли карбоновых кислот. Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена.);

Тема 1.10 Углеводы (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 моноса-харидов. 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. Дисахариды. Строение дисахаридов. Строение и химические свойства сахарозы. Технологические основы производства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. 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.);

Тема 1.11 Амины, аминокислоты, белки (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. Аминокислоты. Понятие об аминокислотах, их классификация и строение. Оптическая изомерия "альфа"-аминокислот. Номенклатура аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Биполярные ионы. Реакции конденсации. Пептидная связь. Получение аминокислот, их применение и биологическая функция. 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.);

Тема 1.12 Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты (Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры);

Раздел 2 Общая и неорганическая химия;

Тема 2.1 Повторение (Химические элементы. Информация о химических элементах из Периодической системы химических элементов. Номенклатура основных классов неорганических соединений. Составление формул. Определение степени окисления по формуле. Типы химических реакций. Правила составления уравнений химических реакций. Классификация неорганических соединений. Химические свойства основных классов неорганических соединений. Решение задач по химическим уравнениям.);

Тема 2.2 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 2.3 Строение атома (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);

Тема 2.4 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка Периодического закона. Структура Периодической системы. Физический смысл порядкового номера

элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: заряда, радиуса атома; электроотрицательности.);

Тема 2.5 Строение вещества (Понятие о химической связи. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная. Ковалентная химическая связь. Два механизма образования связи: обменный и донорно-акцепторный. Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: "сигма"- и "пи"-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. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами. Водородная химическая связь. Механизм образования такой связи. Физические свойства веществ с водородной связью.);

Тема 2.6 Химические реакции (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). Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Решение задач. 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. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ. Химическое равновесие. Обратимость химических реакций. Равновесные концентрации. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье));

Тема 2.7 Окислительно-восстановительные реакции (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));

Тема 2.8 Растворы (Понятие о растворах. Физико-химическая природа растворения и растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей. Степень электролитической диссоциации. Сильные, средние и слабые электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Реакции обмена в водных растворах электролитов. Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Значение гидролиза в природе);

Тема 2.9 Простые вещества (Металлы. Положение металлов в периодической системе и особенности строения их атомов. Общие физические свойства металлов. Химические свойства: взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), водой, кислотами, раствора-ми солей, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), щелочами. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов. Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность. Их атомное и молекулярное строение. Аллотропия. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях с фтором, кислородом, сложны-ми веществами — окислителями (азотной и серной кислотами и др.). Благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств);

Тема 2.10 Основные классы неорганических соединений (Водородные соединения неметаллов. Получение аммиака и хлороводорода синтезом и косвенно. Физические свойства. Отношение к воде: кислотно-основные свойства. Оксиды и ангидриды карбоновых кислот. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления. Кислоты органические и неорганические. Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Кислоты в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, осноовными и амфотерными оксидами и гидроксидами, солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. Основания органические и неорганические. Основания в свете теории электролитической диссоциации. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Амфотерные основания в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных

металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами. Соли. Классификация и химические свойства солей. Особенности свойств солей органических и неорганических кислот. Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений);

Тема 2.11 Химия элементов (s-Элементы. Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение. Вода. 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. 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. 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. 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. 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. 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 кис-лот. Свойства кисло-родных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе. 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. Простые вещества, образованные углеродом и кремнием. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния. Силикатная промышленность. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства. Соли угольной и кремниевых кислот, их значение и применение. 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);

Тема 2.12 Химия в жизни общества (Химия и производство. Химическая промышленность и химические технологии. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства. Химия в сельском хозяйстве. Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства. Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировки упаковок пищевых и гигиенических продуктов и умение их читать. Экология жилища).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*
Тема 1.1.	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений	2
Тема 1.2.	Предельные углеводороды	2
Тема 1.3.	Этиленовые и диеновые углеводороды	2
Тема 1.4.	Ацетиленовые углеводороды	2
Тема 1.5.	Ароматические углеводороды	2
Тема 1.6.	Природные источники углеводородов	2
Тема 1.7.	Гидроксильные соединения	2
Тема 1.8.	Альдегиды и кетоны	2
Тема 1.9.	Карбоновые кислоты и их производные	2
Тема 1.10.	Углеводы	2
Тема 1.11.	Амины, аминокислоты, белки	2
Тема 1.12.	Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	2
Тема 2.1.	Повторение	6
Тема 2.2.	Химия — наука о веществах	2
Тема 2.3.	Строение атома	2
Тема 2.4.	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И.	2

	Менделеева	
Тема 2.5.	Строение вещества	2
Тема 2.6.	Химические реакции	2
Тема 2.7.	Окислительно-восстановительные реакции	2
Тема 2.8.	Растворы	4
Тема 2.9.	Простые вещества	2
Тема 2.10.	Основные классы неорганических соединений	2
Тема 2.11.	Химия элементов	4
Тема 2.12.	Химия в жизни общества	2
Итого:		**56**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***
Раздел 1; Тема 1.1.	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений	12
Раздел 1; Тема 1.2.	Предельные углеводороды	16
Раздел 1; Тема 1.3.	Этиленовые и диеновые углеводороды	10
Раздел 1; Тема 1.4.	Ацетиленовые углеводороды	10
Раздел 1; Тема 1.5.	Ароматические углеводороды	10
Раздел 1; Тема 1.7.	Гидроксильные соединения	10
Раздел 1; Тема 1.8.	Альдегиды и кетоны	10
Раздел 1; Тема 1.9.	Карбоновые кислоты и их производные	12
Раздел 1; Тема 1.10.	Углеводы	10
Раздел 1; Тема 1.11.	Амины, аминокислоты, белки	10
Раздел 2; Тема 2.1.	Повторение	16
Раздел 2; Тема 2.2.	Химия — наука о веществах	10
Раздел 2; Тема 2.3.	Строение атома	6
Раздел 2; Тема 2.4.	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	6
Раздел 2; Тема 2.5.	Строение вещества	6
Раздел 2; Тема 2.6.	Химические реакции	12
Раздел 2; Тема 2.7.	Окислительно-восстановительные реакции. Электро-химические процессы	16

Раздел 2; Тема 2.8.	Растворы	16
Раздел 2; Тема 2.9.	Простые вещества	12
Раздел 2; Тема 2.10.	Основные классы неорганических соединений	12
Раздел 2; Тема 2.11.	Химия элементов	6
Итого:		**228**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1; Тема 1.7.	Лабораторная работа «Спирты»	2
Раздел 1; Тема 1.8.	Лабораторная работа «Альдегиды и кетоны»	2
Раздел 1; Тема 1.9.	Лабораторная работа «Карбоновые кислоты и их производные»	2
Раздел 1; Тема 1.10.	Лабораторная работа «Углеводы»	4
Раздел 1; Тема 1.11.	Лабораторная работа «Амины, аминокислоты, белки»	4
Раздел 2; Тема 2.1.	Лабораторная работа «Способы разделения смесей»	4
Раздел 2; Тема 2.1.	Лабораторная работа «Признаки химических реакций»	4
Раздел 2; Тема 2.6.	Лабораторная работа «Химические реакции»	4
Раздел 2; Тема 2.7.	Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции»	4
Раздел 2; Тема 2.8.	Лабораторная работа «Растворы»	8
Раздел 2; Тема 2.10.	Лабораторная работа «Основные классы неорганических веществ»	4
Итого:		**42**

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. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания; 3. Учебные задания
Тема 1.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Тема 1.3.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Тема 1.4.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Тема 1.5.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Тема 1.6.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Тема 1.7.	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 1.8.	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 1.9.	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 1.10.	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 1.11.	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 1.12.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания; 3. Учебные задания
Тема 2.1.	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 2.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Тема 2.3.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Тема 2.4.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Тема 2.5.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Тема 2.6.	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 2.7.	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 2.8.	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 2.9.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания; 3. Учебные задания
Тема 2.10.	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 2.11.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Учебные задания
Тема 2.12.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. 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 – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в часы аудиторных занятий.

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 (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника.

Формы проведения текущего контроля – контрольная работа; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; тестовые задания; учебные задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 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 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 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

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в бумажном виде в рамках часов, отведенных на аудиторную работу обучающихся. За каждый правильный ответ выставляет 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.

12.2.3 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

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».

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

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

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

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

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

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

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

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

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

12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

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».

12.2.6 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	отлично

Наименование параметра оценки	Оценка
материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем жетребованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основныхположений 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

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 правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать

Оценка	Требования к знаниям
	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 Леонова Г.Г. Химия : учебное пособие для СПО / Г.Г. Леонова. – 2-е изд., стер. - Санкт - Петербург : Лань, 2024. - 208 с. - Текст : непосредственный. ISBN 978-5-507-47750-0. – URL: https://reader.lanbook.com/book/414731#2 (дата обращения: 21.04.2026);

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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09475-6. – URL: https://urait.ru/bcode/512152 (дата обращения: 21.04.2026);

3 Химия для профессий и специальностей технического профиля : учебник для СПО / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. – 6-е изд., стер. – Москва : Академия, 2017. – 272 с. : ил. – (Профессиональное образование). – ISBN 9785446859917.

б) дополнительная литература:

1 Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 349 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9672-2. – URL: https://urait.ru/bcode/512151 (дата обращения: 21.04.2026);

2 Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9670-8. – URL: https://urait.ru/bcode/512504 (дата обращения: 21.04.2026);

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 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

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 темам учебной дисциплины

Тестовые задания

Тема 1.1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений

1. Выберите верные утверждения: Органическая химия – это:

А. раздел химии, изучающий соединения углерода, их структуру, свойства и методы синтеза углеводородов и их производных

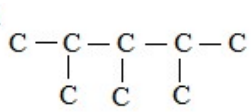
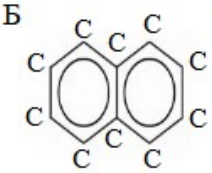
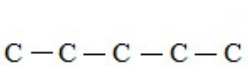
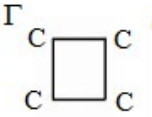
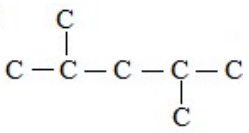
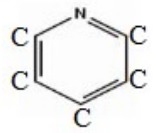
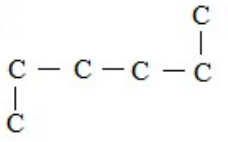
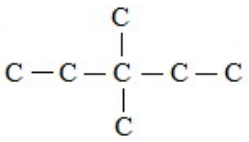
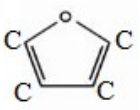
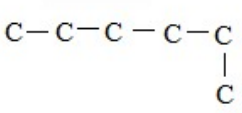
Б. соединения углерода с H, N, O, S, P

В. соединения углерода с другими элементами

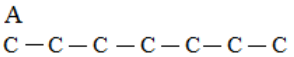
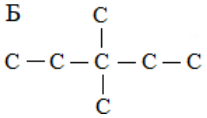
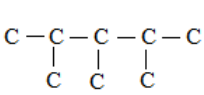
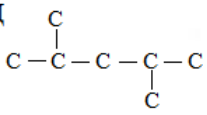
Г. вещества, которые можно выделить из живых организмов

2. Найдите соответствие. В ответе укажите цифру и перечислите буквы, например, 5 О,П,Р,С,Т.

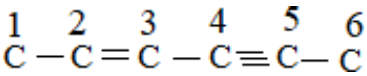
1. линейные цепи
2. разветвленные цепи
3. замкнутые цепи

А 
Б 
В 
Г 
Д 
Е 
Ж 
З 
И 
К 

3. Выберите изомеры по отношению друг к другу. В ответе укажите буквы, например, О,Р,Т.

А 
Б 
В 
Г 
Д 

4. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода. В ответе укажите номер углерода и тип гибридизации, например, 8 sp^3, 9 sp, 10 sp.



5. Найдите соответствие. В ответе укажите цифру и перечислите буквы, например, 12 П, 13 Ф.

Количество атомов углерода	**Корень в названиях**
1) 1 атом углерода	А. Проп-
2) 2 атома углерода	Б. Пент-
3) 3 атома углерода	В. Эт-
4) 4 атома углерода	Г. Окт-
5) 5 атомов углерода	Д. Гепт-
6) 6 атомов углерода	Е. Мет-
7) 7 атомов углерода	Ж. Нон-
8) 8 атомов углерода	З. Бут-
9) 9 атомов углерода	И. Гекс-

Тема 1.6. Природные источники углеводородов

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

А. этан

Б. метан, CH_4

В. бутан, бензол

Г. бутан, этан

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 «Попутный газ отличается от природного тем, что….»

А. не отличается

Б. состоит из одинаковых соединений, но в разных объемных соотношениях

В. содержит большое количество разных углеводородов

Г. не содержит метана

4. 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

5. Дополните фразу «Из нефти получают….»

А. бензин

Б. керосин

В. лигроин, керосин, бензин, газойль, мазут и продукты их переработки

Г. все ответы правильные, но отличаются полнотой

6. Дополните фразу «Для получения лигроина, керосина, бензина, газойля, мазута нефть подвергают ….»

А. простой перегонке

Б. многократной перегонке

В. ректификационной перегонке

Г. крекингу

7. Дополните фразу «Процесс, при котором происходит многократное испарение и конденсация различных соединений называется …»

А. крекингом

Б. ректификационной перегонкой

В. простой перегонкой

Г. перегонкой

8. Дополните фразу «Процесс распада молекул сложных углеводородов до более простых под действием высокой температуры и катализатора называется…»
А. крекингом
Б. термическим крекингом
В. ректификационной перегонкой
Г. каталитическим крекингом

9. Дополните фразу «Бензин термического крекинга состоит из….»
А. только предельных углеводородов
Б. только непредельных углеводородов
В. керосина
Г. предельных углеводородов и непредельных углеводородов

10. 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

Тема 1.10. Углеводы

1. Формула глюкозы:
А. C_6H_{12}
Б. $C_6H_{12}O_6$
В. $C_{12}H_{26}$
Г. $C_{12}H_{22}O_{11}$

2. Вещества формулы которых: $C_{12}H_{22}O_{11}$; $C_6H_{12}O_6$; $(C_6H_{10}O_5)n$ относятся к:
А. углеводам
Б. углеводородам
В. эфирам
Г. спиртам

3. В реакцию «серебряного зеркала» вступает:
А. крахмал
Б. целлюлоза
В. сахароза
Г. глюкоза

4. Природным полимером является:
А. полиэтилен
Б. глюкоза

В. целлюлоза
Г. капрон

5. Качественная реакция на крахмал - взаимодействие с:
А. гидроксидом меди (II)
Б. раствором перманганата калия
В. йодом
Г. аммиачным раствором оксида серебра

6. При спиртовом брожении глюкозы образуется:
А. молочная кислота
Б. этиловый спирт
В. уксусная кислота
Г. метиловый спирт

7. Установите соответствие:

Вещество	**Применение**
1) Целлюлоза	А. кондитерское производство
2) Крахмал	Б. топливо
	В. производство красителей
	Г. производство тканей
	Д. столярное производство
	Е. изготовление клея
	Ж. изготовление пороха
	З. изготовление каучука

Тема 1.12. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты

1. Какими свойствами обладают амины?
А. кислотными
Б. основными
В. амфотерными
Г. все варианты правильные

2. Формула анилина
А. $CH_3–CH_2–CH_2–NH_2$
Б. $C_2H_5–NH_2$
В. $C_6H_5–NH_2$
Г. $C_3H_7–NH_2$

3. Анилин:
А. бесцветный газ с резким запахом
Б. твердое кристаллическое вещество
В. бесцветная жидкость со специфическим запахом
Г. бесцветная маслянистая ядовитая жидкость

4. В молекулах аминокислот содержатся
А. амино- и гидроксильные группы
Б. альдегидные и гидроксильные группы
В. карбоксильные и альдегидные группы
Г. амино- и карбоксильные группы

5. химические свойства белков:
А. гидратация, дегидратация
Б. денатурация, цветные реакции, гидролиз
В. гидролиз, денатурация, гидратация
Г. гидролиз, денатурация, дегидратация

6. В молекулах белков остатки различных аминокислот соединяются
А. водородными связями
Б. металлическими связями
В. пептидными связями
Г. никак не связаны

7. Азотсодержащее гетероциклическое соединение
А. пиррол
Б. бензол
В. фенол
Г. анилин

8. Какие структурные компоненты входят в состав нуклеотидов молекулы ДНК?
А. азотистые основания: А, Т, Г, Ц
Б. разнообразные аминокислоты
В. углевод рибоза
Г. углевод дезоксирибоза
Д. азотная кислота
Е. фосфорная кислота

9. Какое азотистое основание обозначается буквой «А»?
А. Аденин
Б. Аденозин
В. Аденоид

10. Какое азотистое основание обозначается буквой «Т»?
А. Тимин
Б. Тимидин
В. Тирацил

11. Какое азотистое основание обозначается буквой «Г»?
А. Гуанин
Б. Гуанидин
В. Гистозин

12. Какое азотистое основание обозначается буквой «У»?
А. Урацил
Б. Уридин
В. Урацилин

13. Какой сахарный остов в составе ДНК?
А. Дезоксирибоза
Б. Рибоза
В. Декстрины

14. Какой сахарный остов входит в состав РНК?
А. Рибоза
Б. Манноза
В. Лактоза

Тема 2.5. Строение вещества

1. Ковалентная полярная связь образуется между атомами неметаллов с одинаковой электроотрицательностью
А. металлов и неметаллов
Б. неметаллов с разной электроотрицательностью
В. металлов

2. Наиболее электроотрицательным элементом является
А. хлор
Б. кислород
В. фтор
Г. водород

3. Ионную химическую связь имеют все вещества в ряду
А. кислоты, щелочи, соли
Б. оксиды металлов, оксиды неметаллов, простые вещества газы
В. соли, оксиды неметаллов, кислоты
Г. соли, щелочи, оксиды металлов

4. При образовании ионной связи атомы металлов
А. отдают электроны и превращаются в отрицательные ионы
Б. отдают электроны и превращаются в положительные ионы
В. принимают электроны и превращаются в положительные ионы
Г. принимают электроны и превращаются в отрицательные ионы

5. Укажите неправильное утверждение
А. водородная связь присутствует в молекулах белков
Б. водородная связь бывает межмолекулярной и внутримолекулярной
В. водородная связь прочная
Г. водородная связь образуется между атомом водорода и сильно электроотрицательным атомом

6. Вещество с ковалентной неполярной связью
А. HCl
Б. H_2
В. NaH
Г. H_2O

7. Выберите формулу вещества с тройной химической связью
А. H_2
Б. N_2
В. Cl_2

8. В молекуле Na_2SO_4 присутствуют химические связи
А. только ионная
Б. ковалентная полярная и неполярная
В. ионная и ковалентная полярная
Г. ионная и ковалентная неполярная

9. В соединении K_2S химическая связь
А. ковалентная полярная
Б. ковалентная неполярная
В. металлическая
Г. ионная

10. В молекуле азота количество общих электронных пар
А. одна
Б. три
В. Четыре
Г. две

Тема 2.4. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

1 вариант

1. Чем определяется место химического элемента в периодической системе?
А. количеством электронов на внешнем энергетическом уровне атома
Б. количеством нейтронов в ядре атома
В. зарядом ядра атома
Г. массой атома

2. Для элементов главных подгрупп число электронов во внешнем слое равно:
А. числу нейтронов
Б. номеру периода
В. заряду ядра атома
Г. номеру группы

3. Какое число электронов содержится в атоме азота:
А. 5
Б. 2
В. 7
Г. 14

4. В атоме натрия распределение электронов по электронным слоям соответствует ряду чисел:
А. 2; 6; 3
Б. 2; 8; 2; 1
В. 1; 8; 2
Г. 2; 8; 1

5. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомных радиусов?
А. N, B, C
Б. N, P, As
В. Na, Mg, K
Г. B, Si, N

6. В каком ряду химические элементы в порядке ослабления их неметаллических свойств?
А. Be → B → C
Б. Ga → Al → B
В. S → Cl → Ar
Г. Cl → Br → I

7. В ряду оксидов $Na_2O \rightarrow MgO \rightarrow SO_2$ свойства изменяются от:
А. кислотных к амфотерным
Б. амфотерных к основным
В. основных к кислотным
Г. кислотных к основным

2 вариант

1. Заряд ядра атома равен числу:
А. протонов
Б. электронов во внешнем электронном слое
В. нейтронов
Г. энергетических уровней

2. Число протонов в атоме равно:
А. числу электронов
Б. относительной атомной массе
В. числу нейтронов
Г. числу заполненных электронных слоев

3. В атоме фосфора число электронных слоев равно:
А. 5
Б. 2
В. 3
Г. 4

4. Схема распределения электронов по электронным слоям 2; 8; 7; соответствует атому:
А. хлора
Б. фтора
В. кислорода
Г. серы

5. В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их атомных радиусов?
А. B, N, P
Б. O, S, Se
В. Br, Cl, F
Г. Cl, S, P

6. Изменение свойств от металлических к неметаллическим происходит в ряду:
А. Mg → Al → Si
Б. C → B → Li
В. Ba → Mg → Ca
Г. P → Si → Al

7. В ряду гидроксидов $Al(OH)_3 \rightarrow Mg(OH)_2 \rightarrow NaOH$ свойства гидроксидов изменяются от:
А. основных к кислотным
Б. амфотерных к кислотным
В. кислотных к амфотерных
Г. амфотерных к основным

Тема 2.9. Простые вещества

1. Найдите соответствие:

1) металлы	А. H_2
2) неметаллы	Б. Cl_2
3) благородные газы	В. H_2O
	Г. S
	Д. He
	Е. O_2
	Ж. Fe
	З. Cu
	И. Ar
	К. Zn

2. Найдите соответствие:

1) простые вещества	А. H
2) сложные вещества	Б. HCl
3) оксиды	В. H_2O
4) кислоты	Г. S
5) гидроксиды	Д. H_2S
6) соли	Е. H_2SO_4
	Ж. Fe
	З. $Cu(OH)_2$
	И. $CuSO_4K$. O_2
	Л. $Fe(OH)_3$
	М. $FeCl_2$

2 Выполнение лабораторных работ А остальные лабораторные?

Задания для лабораторных работ 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?»).

Опыт №6

Цель: Наблюдение смещения равновесия химической обратимой реакции.

Оборудование: пробирка (2 шт.), пипетка Пастера (3 шт.)

Реактивы: $K_2Cr_2O_7$ (дихромат калия), H_2SO_4, NaOH.

При добавлении кислоты равновесие смещается в сторону образования дихромата калия, а при добавлении щелочи происходит превращение дихромат-иона в хромат-ион с соответствующим изменением окраски.

Ход работы

1. Поместите в пробирку с помощью пипетки Пастера 4-5 капель раствора $K_2Cr_2O_7$.

2. К этому раствору по каплям чистой пипеткой Пастера добавьте по каплям раствор щелочи.

3. Наблюдайте изменение окраски.

4. Затем по каплям чистой пипеткой Пастера добавляйте раствор H_2SO_4.

5. Наблюдайте изменение окраски.

6. После этого снова добавьте щелочь. Наблюдайте.

7. Запишите формулы дихромата калия и хромата калия, обозначьте степень окисления хрома.

Вывод: (ответьте на вопросы: «Какие изменения окраски наблюдали в ходе реакции? Как меняется окрашивание дихромата калия в щелочной среде. Почему?», «Что наблюдали при добавлении в пробирку раствора кислоты?», «Какие реакции называются обратимыми?»).

Опыт №7

Цель: Познакомиться обратимыми и необратимыми окислительно - восстановительными реакциями.

Оборудование: пробирка (2 шт.), пипетка мерная (4 шт.), пипетка Пастера.

Реактивы: KNO_2, H_2SO_4, $K_2Cr_2O_7$, KI, раствор крахмала (свежеприготовленного).

Различают обратимые и необратимые окислительно-восстановительные системы. Обратимые - такие системы, которые в процессе изменения окислительно-восстановительного режима не меняют суммарный запас компонентов. Необратимые системы в

процессе изменения окислительно-восстановительного режима утрачивают часть веществ. Эти вещества переходят в газообразное состояние или выпадают в осадок.

Ход работы

1. В две пробирки наливаем по 2 мл раствора нитрита калия KNO_2.
2. В каждую пробирку добавляем по 2 мл раствора серной кислоты H_2SO_4.
3. В первую пробирку добавляем по каплям раствор дихромата калия $K_2Cr_2O_7$.
4. Во вторую пробирку пипеткой Пастера добавляем пару капель раствора крахмала, затем приливаем 2 мл раствора иодида калия KI.
5. Наблюдаем изменения, которые происходят в пробирках.
6. Анализируем уравнения ОВР, происходящих в пробирках.

$3KNO_2 + 4H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 = Cr_2(SO_4)_3 + 3KNO_3 + K_2SO_4 + 4H_2O$

$2KNO_2 + 2H_2SO_4 + 2KI = 2K_2SO_4 + 2H_2O + I_2 + 2\ NO$

Вывод: (ответьте на вопросы: «Объясните функцию KNO_2 в проведенных реакциях?», «Назовите окислитель и восстановитель в этих реакциях», «Почему данные реакции относятся к ОВР?», «Как можно обнаружить образование молекулярного йода?»)

Опыт №8

Цель: Приобрести практические навыки приготовления приблизительных растворов разной концентрации.

Оборудование: воронка (d 70), мерная колба с одной отметкой на 100 мл и пробкой, весы (2 шт.), шпатель (2 шт.), промывалка (2 шт.)

Реактивы: $NiCl_2$, дистиллированная вода.

Ход работы

1. Рассчитать необходимое количество кристаллического $NiCl_2$ для приготовления 100 мл раствора 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 7%, 8%, 9%, 10%-ой концентрации (в соответствии со своим вариантом).
2. При помощи весов и шпателя взвесить необходимое количество $NiCl_2$.
3. При помощи воронки поместить данное количество вещества в колбу с пробкой.
4. Добавить в колбу дистиллированной воды в необходимом количестве.
5. Закрываем колбу пробкой, перемешиваем полученный раствор.

Опыт №9

Цель: Приобрести практические навыки определения массовой доли растворенного вещества в растворе неизвестной концентрации.

Оборудование: химический стакан на 100 мл, пипетка на 10 мл, цилиндр на 50 мл, воронка (d 70), коническая колба, ареометр.

Реактивы: NaCl, дистиллированная вода.

Ход работы

4. Получить задание у преподавателя:

- образец навески хлорида натрия;
- значение объема воды для приготовления раствора.

2. Приготовить раствор:

а) полученную навеску поместить в химический стакан на 100 мл;

б) отмерить заданный объем дистиллированной воды с помощью мерного цилиндра (для ускорения процесса растворения соли можно подогреть воду на плите);

в) приливать воду в стакан с навеской хлорида натрия небольшими порциями, постоянно перемешивая;

г) перемешивать раствор до полного растворения соли (пока раствор не станет прозрачным);

3. Измерить плотность полученного раствора с помощью ареометра. Для этого часть раствора (≈40 -45 мл) раствора перелить в мерный цилиндр на 50 мл и аккуратно поместить в раствор ареометр. Подождать, пока ареометр не примет стационарное положение. Записать значение плотности приготовленного раствора ($\rho_{изм.}$), определить концентрацию растворенного вещества в растворе.

Опыт №9 «Взаимодействие кислот с оксидами металлов»

Цель: Определить возможность взаимодействия оксидов металлов с кислотами.

Оборудование: штатив для пробирок, пробирки (2 шт.), пипетка Мора (2 шт.), шпатель, спиртовка, спички, пробиркодержатель.

Реактивы: разбавленная серная кислота (H_2SO_4 разб.), оксид меди (II) (CuO).

Ход работы

1. В пробирку насыпать немного оксида мели (II).
2. Прилить 1 мл разбавленной серной кислоты.
3. Нагреть раствор.
4. Подождать когда непрореагировавший оксид меди (II) осядет.
5. Наблюдать изменения в пробирке.
6. Записать уравнение реакции.

Вывод: (ответьте на вопросы: «Какой тип реакции наблюдали в пробирке?», «Взаимодействуют ли оксиды металлов с кислотами?», «Что образуется в результате реакции?»).

Опыт №10 «Взаимодействие кислот с солями»

Цель: Определить возможность взаимодействия солей с кислотами.

Оборудование: штатив для пробирок, пробирок (2 шт.), пипетка Мора (2 шт.).

Реактивы: силикат натрия (Na_2SiO_3), концентрированная серная кислота (H_2SO_4 конц.), карбонат кальция ($CaCO_3$), разбавленная соляная кислота, нитрат натрия ($NaNO_3$).

Ход работы

1. В первую пробирку налить по 1 мл силиката натрия и серной кислоты.
2. Наблюдать.
3. Во вторую пробирку налить по 1 мл карбоната кальция и соляной кислоты.
4. Наблюдать.
5. В третью пробирку налить по 1 мл нитрата натрия и серной кислоты.
6. Наблюдать.
7. Записать уравнения реакций.

Вывод: (ответьте на вопросы: «Взаимодействуют ли соли с кислотами? При каких условиях?», «Что образуется в результате реакции?»).

3 Выполнение учебных заданий

Учебные задания и теоретический 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 → ацетилен → бензол → анилин → 2,4,6 – трибромманилин

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 - аминовалерианової 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:

1. 1 - Хлорпропан → пропанол -1 → пропановая кислота → α - хлорпропановая кислота → α - аланин
2. Этилен → этаовая кислота → глицин → глициналанин → α – аланин
3. Бутан → уксусная кислота → монохлоруксусная кислота → глицин → алиевая соль глицина
4. Глюкоза → этанол → уксусная кислота→ глицин → глицилглицин
5. Метанол → метановая кислота → этанол → этановая кислота → аминоэтановая кислота → хлорид глицина
6. Бутаналь → масляная кислота → α - хлормасляная кислота → α – аминомасляная кислота → натриевая соль 2–аминобутановой кислоты
7. Сахароза → этанол → этаналь → 2 - хлорэтановая кислота → метиловый эфир 2 - хлорэтановой кислоты метанол
8. Метан → ацетилен → уксусная кислота → глицин→ глицилглицин → глицин
9. Мальтоза → глюкоза → этановая кислота → глицин → глицилаланин → аланин
10. Этанол → уксусная кислота → хлоруксусная кислота → аланилглицин → глицин

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

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

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

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

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

Задание 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?

4 Контрольные работы

Тема 1.2. Предельные углеводороды

1 вариант

1. Составьте формулы следующих веществ:

а) 2,4-диметил-3,4-диэтилоктан; б) 2,3-дихлорбутан; в) 3-метилпентан;

г) 1,2-дихлорэтан; д) 3-метилгептан; е) 2,4,6-триметилдекан.

2. Составьте уравнения реакций:

а) горения гексана; б) бромирования метана; в) дегидрирования этана.

3. Составьте уравнения реакций:

а) гидрирование 3-метилгексен-2; б) синтез метана изпростых веществ.

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

2 вариант

1. Составьте формулы следующих веществ:

а) 2- бром-1- фторпропан; б) 2,3-диметилпентан; в) 2,2,4,4-тетраметилоктан; г) 2,4,6-трихлорнонан; д) изобутан; е) 2,2- диметилпентан.

2. Составьте формулы следующих веществ:

а) дегидрирования пентана; б) горения этана; в) бромирования пропана.

3. Составьте уравнения реакций:

а) получение пентана реакцией Вюрца; б) получение пропана реакцией Дюма из $CH_3CH_2CH_2COOH$

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

Тема 1.3. Этиленовые и диеновые углеводороды

1 вариант

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:

а) 2-метилгексадиен-2,4

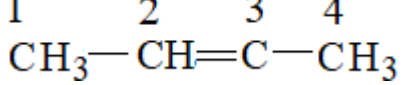
б) пентадиен-1,4

в) 2,3-диметилгексен-2

г) 2,2,7,7,-тетраметилоктен-3

д) бутен-1

2. Укажите тип гибридизации каждого атома в бутене-2



3. Напишите реакции присоединения для пропена-2.

4. Напишите реакции дегидрогалогенирования: 1,2-дибромбутана.

5. Напишите изомеры по общей формуле C_5H_{10}; C_6H_{10}.

2 вариант

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:

а) 2-этилгексадиен-2,4

б) 2,3-диметилоктадиен-1,4

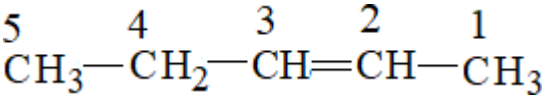
в) 2,4- диметилгексен-2

г) 2,2,7,7,-тетраметилоктен-3

д) 3-этилбутен-1

2. Укажите тип гибридизации каждого атома в

пентен-2



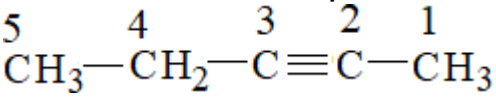
3. Напишите реакции присоединения для 2-метилбутен-2
4. Напишите реакции дегидрогалогенирования: 2,3-дибромбутана.
5. Напишите изомеры по общей формуле C_6H_{12}; C_5H_8.

Тема 1.4. Ацетиленовые углеводороды

1 вариант

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:
а) 2-этилгексин-3
б) 2,3- диметилоктин-2
в) 2,4-диметилгексин-2
г) 2,2,7,7,-тетраметилоктин-3
д) 3-этилбутин-1

2. Укажите тип гибридизации каждого атома в пентин-2



3. Напишите реакции присоединения для 2-метилбутин-2

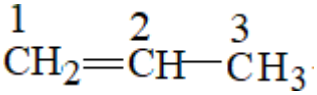
4. Напишите реакции дегидрогалогенирование дигалогеналканов: 2,3-дихлорпентана.

5. Напишите изомеры по общей формуле C_6H_{10}.

2 вариант

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:
а) 2-метилгексин-2
б) пентин-1
в) 2,3-диметилгексин-3
г) 2,2,7,7,- тетраметилоктин-4
д) бутин-2

2. Укажите тип гибридизации каждого атома в пропине-1



3. Напишите реакции присоединения для пропена-2.

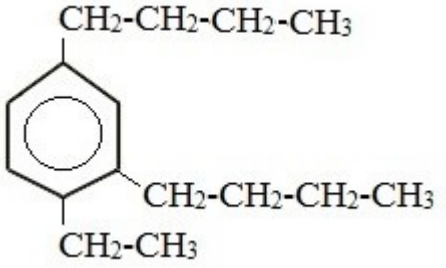
4. Напишите реакции дегидрогалогенирование дигалогеналканов: 1,2-дихлоргексана.

5. Напишите изомеры по общей формуле C_5H_8.

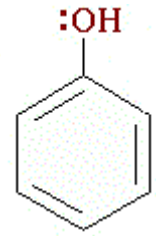
Тема 1.5. Ароматические углеводороды

1 вариант

1. Напишите структурные гомологи толуола.
2. Дайте название арену:



3. Укажите смещение электронной плотности под влиянием М - эффекта обозначается изогнутыми стрелками:



4. Запишите ориентанты II рода (орто-пара-ориентанты):

$-SO_3H$, $-NO_2$, -CHO, -COR, -COOH, -COOR, -CN, $-CCl_3$,

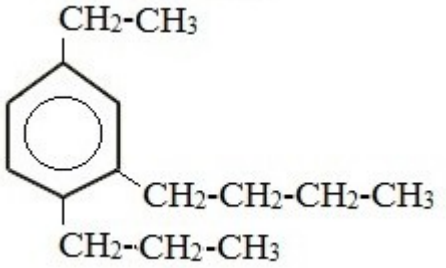
-R, -OH, -OR, -OCOR, -SH, -SR, – NH_2, -NHR, -NHCOR, -N=N-, $-CH_3$,

$-CH_2R$, $-CR_3$, -Hal (F, Cl, Br, I).

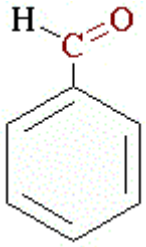
5. Напишите реакции замещения (галогенирование, нитрование, алкилирование) для этилбензола.

2 вариант

1. Напишите структурные гомологи ксилола.
2. Дайте название арену:



3. Укажите смещение электронной плотности под влиянием М-эффекта обозначается изогнутыми стрелками:



4. Запишите ориентанты I рода (мета- ориентанты):

$-SO_3H$, $-NO_2$, -CHO, -COR, -COOH, -COOR, -CN, $-CCl_3$, $-NH_3$

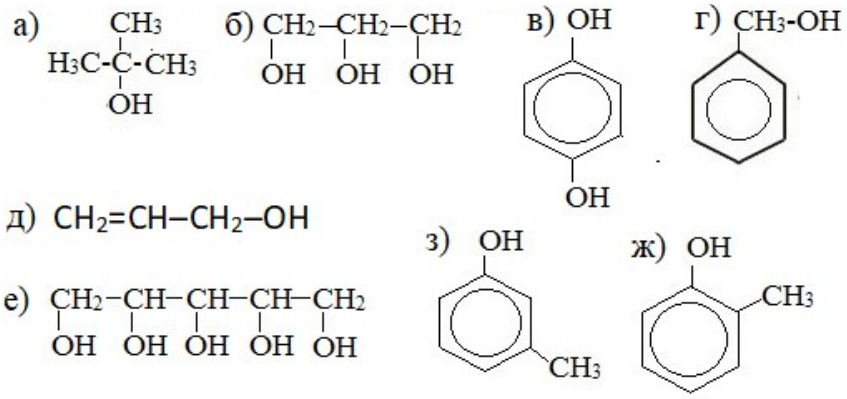
R, -OH, -OR, -OCOR, -SH, -SR, - NH_2, -NHR, -NHCOR, -N=N-, $-CH_3$, - CH_2R, $-CR_3$, -Hal (F, Cl, Br, I).

5. Напишите реакции замещения (галогенирование, нитрование, алкилирование) для метилбензола (толуола).

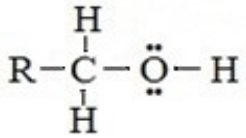
Тема 1.7. Гидроксильные соединения

1 вариант

1. Назовите следующие соединения:



2. Укажите смещение электронной плотности

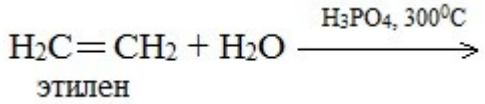


3. Напишите реакции взаимодействия:

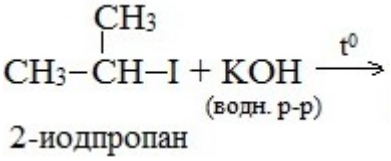
а) пропанола-1 с натрием, хлороводородом, уксусной кислотой; б) этиленгликоля с уксусной кислотой (реакция этерификации); в) фенола с азотной кислотой.

4. Допишите реакции:

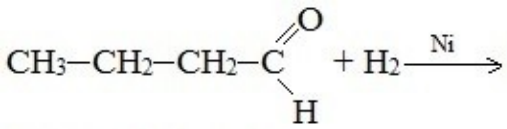
а)



б)

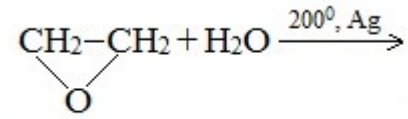


в)



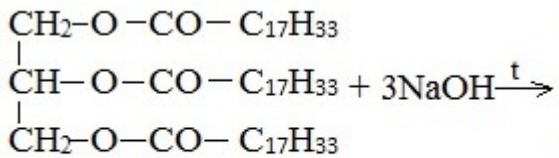
бутаналь (альдегид)

г)



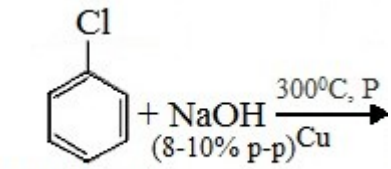
оксид этилена

д)



глицерилтриолеат
(триолон)

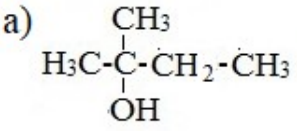
е)

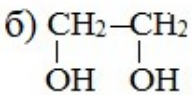


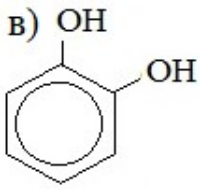
хлорбензол

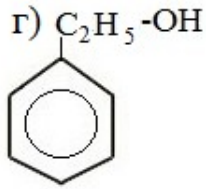
2 вариант

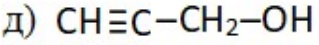
1. Назовите следующие соединения:

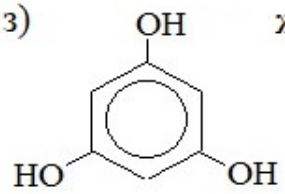
а) 

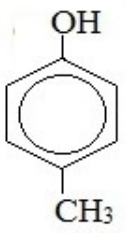
б) 

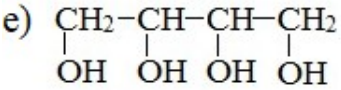
в) 

г) 

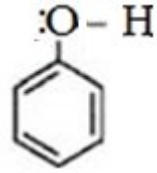
д) 

з) 

ж) 

е) 

2. Укажите смещение электронной плотности



3. Напишите следующие реакции:

а) бутанола-1 с внутримолекулярной и межмолекулярной

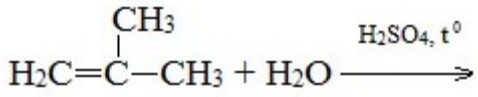
дегидротацией, неполное окисление.

б) глицерина с натрием, гидроксидом натрия, с хлороводородом;

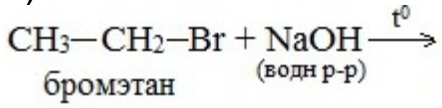
в) фенола с хлором.

4. Допишите реакции:

а)

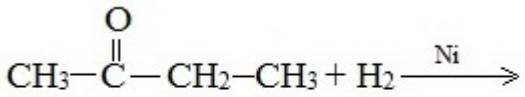


б)



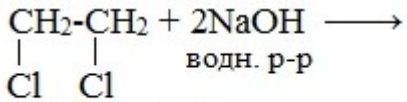
бромэтан

в)



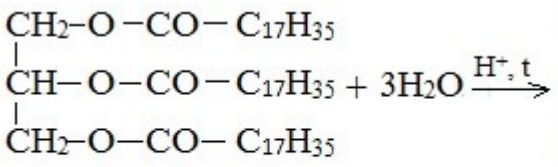
бутанон-2 (кетон)

г)



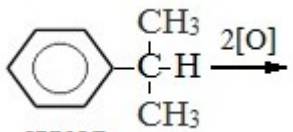
1,2 дихлорэтан

д)



глицерилтристеарат
(тристеарин)

е)

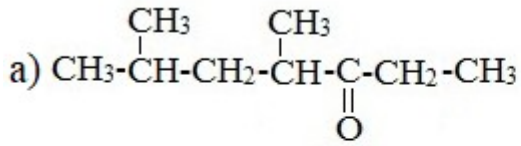


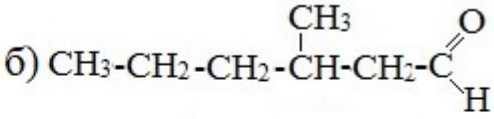
кумол

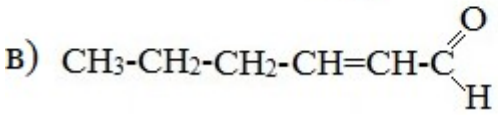
Тема 1.8. Альдегиды и кетоны

1 вариант

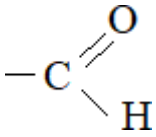
1. Назовите следующие соединения:

а) 

б) 

в) 

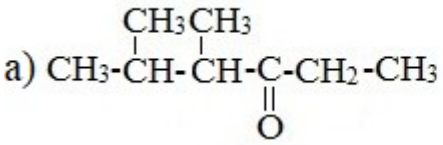
2. Укажите смещение электронной плотности

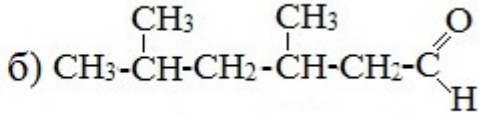


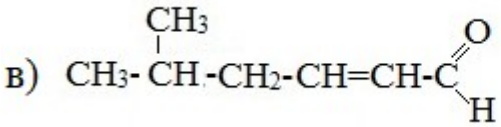
3. Напишите следующие реакции:
а) гидрирование 3-метилбутаналя
б) гидратация формальдегида
в) получение уксусного альдегида

2 вариант

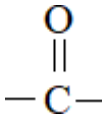
1. Назовите следующие соединения:

а) 

б) 

в) 

2. Укажите смещение электронной плотности



3. Напишите следующие реакции:
а) гидрирование 4-метилпентанон-2
б) гидратация уксусного альдегида
в) получение формальдегида

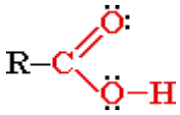
Тема 1.9. Карбоновые кислоты и их производные

1 вариант

1. Напишите структурные формулы:
2,2 - диметилбутановая кислота; валерьяновая кислота.

2. Допишите реакции и назовите вещества:
а) CH_3-COOH + Na →
б) CH_3-CH_2-COOH + NaOH →

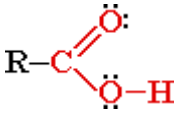
в) CH_3-COOH + $NaHCO_3$ →
г) CH_3-CH_2-COOH + C_2H_2OH →
3. Укажите смещение электронной плотности



2 вариант

1. Напишите структурные формулы:
2 - этилпентановая кислота, масляная кислота.
2. Допишите реакции и назовите вещества:

а) CH_3-CH_2-COOH + Na →
б) CH_3-COOH + NaOH →
в) CH_3-CH_2-COOH + $NaHCO_3$ →
г) CH_3-COOH + C_2H_2OH →
3. Укажите смещение электронной плотности



Тема 1.11. Амины, аминокислоты, белки

1 вариант

1. Составьте формулы следующих веществ:
а) дифениламина;
б) хлорида метиламмония;
в) β - аминовалериановой кислоты.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия β - аминомасляной кислоты с этанолом, азотной кислотой и гидроксидом лития.
3. Осуществить следующие превращения: метан → ацетилен → бензол → нитробензол → анилин → 2,4,6-трибромanилин.

2 вариант

1. Составьте формулы следующих веществ:
а) триметиламина;
б) хлорида этиламмония;
в) α - аминомасляной кислоты.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия α – аминовалериановой кислоты с метанолом, соляной кислотой и гидроксидом натрия.

3. Осуществить следующие превращения: этан → этен → этин → бензол → нитробензол → анилин.

Тема 2.1. Повторение

1 вариант

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

$C + O_2 =$
$Mg + S =$
$Zn + Cl_2 =$
$Cu(OH)_2 =$
$SnO_2 + H_2 =$
$CuCl_2 + Al =$
$MgO + H_3PO_4 =$
$KOH + CuSO_4 =$

2 вариант

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 2.2. Химия — наука о веществах

1 вариант

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.

2 вариант

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 2.3. Строение атома

1 вариант

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.

2 вариант

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 2.6. Химические реакции

1 вариант

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^oC до 0^oC, если температурный коэффициент равен 2?

2 вариант

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) ↔ 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 2.7. Окислительно - восстановительные реакции. Электрохимические процессы

1 вариант

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 + $Cu(OH)_2$

2 вариант

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 2.8. Растворы

1 вариант

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

2 вариант

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 2.10. Основные классы неорганических соединений

1 вариант

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. $ZnSO_4 + HNO_3 =$

2 вариант

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 2.11. Химия элементов

s-Элементы

1 вариант

Допишите уравнения реакции:

1. $H_2 + F_2 =$
2. $H_2 + O_2 =$
3. $H_2 + S =$
4. $Na + H_2 =$
5. $Mg + H_2 =$
6. $CuO + H_2 =$
7. $Li + O_2 =$
8. $Na + Cl_2 =$
9. $K + S =$
10. $Na + C =$
11. $Na + H_2O =$
12. $K + H_3PO_4 =$
13. $Li + FeCl_3 =$

14. $Mg + O_2 =$
15. $Ca + Cl_2 =$
16. $Mg + S =$
17. $Ca + C =$
18. $Ca + H_2O =$
19. $Mg + H_2SO_4$ (разб.) =
20. $Ca + Fe_2O_3 =$

2 вариант

Допишите уравнения реакции:
1. $H_2 + Cl_2 =$
2. $H_2 + N_2 =$
3. $H_2 + C =$
4. $K + H_2 =$
5. $Ca + H_2 =$
6. $HgO + H_2 =$
7. $Na + O_2 =$
8. $K+ Br_2 =$
9. $K + P =$
10. $Li + N_2 =$
11. $Na + H_2O =$
12. $Na + HCl =$
13. $Li + CuSO_4 =$
14. $Ca + N_2 =$
15. $Mg + Br_2 =$
16. $Ca + P =$
17. $Mg + C =$
18. $Mg + H_2O =$
19. $Ca + HCl =$
20. $Mg + Fe_2O_3 =$

1 вариант

p-Элементы
1. Допишите уравнения реакции:
    1. $Al + S =$
    2. $Al + P =$
    3. $Al + C =$
    4. $Al + H_2O =$
    5. $Al + HCl =$
    6. $Al + Cr_2O_3 =$
    7. $C + O_2 =$
    8. $C + S =$
    9. $C + Fe_2O_3 =$
    10. $Si + Br_2 =$

11. $H_2 + I_2 =$
12. $K + Br_2 =$
13. $Si + F_2 =$
14. $Al + O_2 =$
15. $P + O_2 =$
16. $H_2 + S =$
17. $S + C =$
18. $N_2 + H_2 =$
19. $N_2 + Ca =$
20. $NH_3 + HCl =$
21. $NH_4Cl + NaOH =$
22. $P + O_2 =$
23. $P + Cl_2 =$

2. Уравняйте методом электронного баланса
    1. $P + HNO_3 + H_2O = H_3PO_4 + NO$
    2. $NH_4NO_3 = N_2 + O_2 + H_2O$
    3. $NH_4Cl = NH_3 + HCl$
    4. $NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + NH_3 + H_2O$
    5. $Cl_2 + KOH = KClO + KCl$ (на холоде)
    6. $F_2 + H_2O = OF_2 + HF + H_2O_2$
    7. $Cl + H_2O = HCl + HClO$
    8. $C + HNO_3 = CO_2 + NO_2 + H_2O$
    9. $Si + NaOH + H_2O = Na_2SiO_3 + H_2$

2 вариант

1. Допишите уравнения реакции:
    1. $Al + O_2 =$
    2. $Al + N_2 =$
    3. $Al + Cl_2 =$
    4. $Al + H_2O =$
    5. $Al + H_2SO_4 =$
    6. $Al + Fe_2O_3 =$
    7. $C + F_2 =$
    8. $C + CuO =$
    9. $C + I_2 =$
    10. $Si + O2 =$
    11. $H_2 + Br_2 =$
    12. $Na + I_2 =$
    13. $P + Cl_2 =$
    14. $Fe + O_2 =$
    15. $S + O_2 =$
    16. $Cu + S =$

17. $P + 3S =$
18. $N_2 + O_2 =$
19. $N_2 + Li =$
20. $NH_3 + H_2SO_4 =$
21. $NH_4Cl + KOH =$
22. $P + Ca =$
23. $P + S =$

2. Уравняйте методом электронного баланса
    1. $P + H_2SO_4 = H_3PO_4 + SO_2 + H_2O$
    2. $P + KClO_3 = KCl + P_2O_5$
    3. $NH_4NO_3 = N_2O + H_2O$
    4. $NH_4NO_2 = N_2 + H_2O$
    5. $NaNO_2 + NH_4Cl = N_2 + NaCl + H_2O$
    6. $S + HNO_3 = NO + H_2SO_4$
    7. $Cl_2 + KOH = KClO_3 + KCl + H_2O$ (при нагревании)
    8. $F_2 + H_2O = HF + O$
    9. $C + H_2SO_4 = CO_2 + SO_2 + H_2O$

d - Элементы

1 вариант

1. Допишите уравнения реакции:
    1. $Cu + O_2 =$
    2. $Cu + Br_2 =$
    3. $Zn + S =$
    4. $Zn + P =$
    5. $Zn + H_2O =$
    6. $Zn + CuSO_4 =$
    7. $Cr + HCl =$
    8. $Fe + H_2SO_4 =$

2. Уравняйте методом электронного баланса
    1. $Cr + H_2SO_{4\ (конц.)} = Cr_2(SO_4)_3 + SO_2 + H_2O$
    2. $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + SO_2 + H_2O$
    3. $Zn + HNO_3 = Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$
    4. $Cu + HNO_{3\ (разб.)} = Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$
    5. $Fe + H_2SO_{4\ (конц.)} = Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + H_2O$
    6. $Fe + HNO_{3\ (конц.)} = Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$
    7. $Mn + HNO_{3\ (конц.)} = Mn(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$
    8. $Mn + Nb_2O_5 = MnO + Nb$

2 вариант

1. Допишите уравнения реакции:
    1. $Cu + S =$
    2. $Cu + I_2 =$
    3. $Zn + O_2 =$
    4. $Zn + Cl_2 =$

5. $Zn + HCl =$
6. $Zn + CuO =$
7. $Cr + H_2O =$
8. $Fe + HCl =$

2. Уравняйте методом электронного баланса
   1. $Cr + HNO_{3\ (конц.)} = Cr(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$
   2. $Zn + KOH = K_2ZnO_2 + H_2$
   3. $Zn + HNO_3 = Zn(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$
   4. $Cu + H_2SO_{4\ (конц.)} = CuSO_4 + SO_2 + H_2O$
   5. $Cu + HNO_{3\ (конц.)} = Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$
   6. $Fe + HNO_{3\ (разб.)} = Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$
   7. $Mn + HNO_{3\ (разб.)} = Mn(NO_3)_2 + NO + H_2O$
   8. $Mn + H_2SO_{4\ (конц.)} = MnSO_4 + SO_2 + H_2O$

5 Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

Органическая химия

2. 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.

3. 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).

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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).

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

18. 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.

19. 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.

20. 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.

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

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

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.

23. 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.

24. 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.

25. 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.

26. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.

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

6 Задания к зачету с оценкой 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.

7 Вопросы и задания к экзамену 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.

8 Задания к экзамену 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. Скольколитров 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. Сколькограммов 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?

9 Примеры решения заданий.

1. Расставьте степени окисления элементов в следующих веществах: H_2,Cl_2O_7, $CuCl_2$, $CaCO_3$, KNO_3.

Решение:

H_2^{0} $Cl_2^{+7}O_7^{-2}$ $Cu^{+2}Cl_2^{-}$ $Ca^{+2}C^{+4}O_3^{-2}$ $K^{+}N^{+5}O_3^{-2}$

2. Расставьте коэффициенты методомэлектронного баланса:
$Mg + H_2SO_{4\ конц.} \rightarrow MgSO_4 + H_2S + H_2O$

Решение:

$Mg^0 + H_2S^{+6}O_{4\ конц.} \rightarrow Mg^{+2}SO_4 + H_2S^{-2} + H_2O$;

$Mg - 2\bar{e} \rightarrow Mg^{2+}$ Mg - восстановитель;
$SO_4^{2-} + 10\ H^+ + 8\bar{e} = H_2S + 4\ H_2O$ SO_4^{2-} - окислитель;

$4\ Mg + SO_4^{2-} + 10\ H^+ \rightarrow 4\ Mg^{2+} + H_2S + 4\ H_2O$;

$4\ Mg + 5\ H_2SO_{4\ конц.} \rightarrow 4\ MgSO_4 + H_2S + 4\ H_2O$.

3. Рассчитайте относительную молекулярную и молярную массы вещества $CuSO_4$.
Решение:
$Mr(CuSO_4) = Ar(Cu) + Ar(S) + 4 \cdot Ar(O) = 64 + 32 + 4 \cdot 16 = 160$
$M(CuSO_4) = 160$ г/моль.

4. Рассчитайте массу 0,8 моль вещества $Pb(OH)_2$.
Решение:
$m = M \cdot n$
где n - количество вещества, моль;
M - молярная масса вещества, г/моль.
$m = 241$ г/моль $\cdot$ 0,8 моль = 192,8 г.

5. Рассчитайте объем 2,5 моль газообразного вещества H_2.
Решение:
$V = n \cdot V_m$
где n - количество вещества, моль;
V_m - молярный объем газообразного вещества, л/моль.
V = 2,5 моль $\cdot$ 22,4 л/моль