

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Белгородской области**

**Управление образования администрации города Белгорода**

**МБОУ СОШ № 43**

**РАССМОТРЕНО**

**Руководитель ШМО**

**СОГЛАСОВАНО**

**Заместитель директора**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор МБОУ СОШ  
№43**

Колесникова Т.Н.

\_\_\_\_\_  
Протокол №1 от «23»  
августа 2023 г.

Морозова В.В.

\_\_\_\_\_  
от «30» августа 2023 г.

Карташова Е.С.

\_\_\_\_\_  
Приказ №262-ОД от «30»  
августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Химия. Углубленный уровень»**

**для обучающихся 10 –11 классов**

**город Белгород 2023**

## Пояснительная записка

Рабочая программа по химии на уровень среднего общего образования разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО) на основе примерных программ по отдельным учебным предметам общего образования и авторской программы И.В. Барышовой (Химия. Методические рекомендации. Рабочие программы. Предметная линия учебников С.А. Пузакова, Н.В. Машниной, В.А. Попкова. 10-11 классы: учебно-методическое пособие для общеобразовательных организаций углубленный уровень / И.В. Барышова - М.: Просвещение, 2017) к линиям учебников, входящих в федеральный перечень УМК, рекомендованных Министерством просвещения РФ к использованию в образовательном процессе.

Рабочая программа соответствует требованиям ФГОС СОО принятым 17.05.2012 г. приказом № 413 Министерства образования и науки РФ «Об утверждении ФГОС СОО» (с изменениями и дополнениями от 29.12.2014 г., 29.06.2017 г.), и требованиям ФОП СОО.

Рабочая программа направлена на достижение обучающимися личностных, метапредметных (регулятивных, познавательных, коммуникативных) и предметных результатов.

Программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций: умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность; использования элементов причинноследственного и структурно-функционального анализа; определения существенных характеристик изучаемого объекта; умения развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства; оценивания и корректировки своего поведения в окружающем мире.

Данная программа курса химии предназначена для учащихся средних общеобразовательных школ, которые в дальнейшем планируют поступать в вузы медицинского профиля. Поэтому в ней предусмотрено углублённое изучение некоторых тем химии, которые необходимы будущим студентам медицинских вузов.

Рабочая программа построена по *линейной схеме*. В 10 классе излагается материал органической химии, а в 11 классе — общей и неорганической химии.

Программа составлена на основе *системно-деятельностного подхода*, лежащего в основе ФГОС. Этот подход ориентирован на конкретные результаты образования.

Программа разработана в соответствии с учебным планом для уровня среднего общего образования 10-11 классов, Примерной рабочей программы среднего общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию). Программа И.В. Барышовой, реализованная в учебниках Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А. Химия. 10 класс: учеб. для общеобразовательных организаций: углубл. уровень. – М.: Просвещение, 2020; Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А. Химия. 10 класс: учеб. для общеобразовательных организаций: углубл. уровень. – М.: Просвещение, 2020 представляет вариант часовой нагрузки в соответствии с базисным учебным планом МБОУ СОШ № 41 (34 учебные недели):

- 5 часов классных занятий в неделю при изучении предмета в течение двух лет (10 и 11 классы), соответственно 340 часов преподавания в течение двух лет

Сроки реализации программы – 2 года.

### Планируемые результаты освоения курса химии

По завершению курса химии на этапе среднего общего образования выпускники средней школы должны овладеть следующими результатами:

#### Личностные результаты:

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие: *осознание* обучающимися российской гражданской идентичности;

*готовность* к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; *наличие мотивации* к обучению; *готовность и способность* обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения; *наличие* правосознания, экологической культуры; *способность* ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают *сформированность* опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

#### **1. Гражданского воспитания:**

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

#### **2. Патриотического воспитания:**

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

#### **3. Духовно-нравственного воспитания:**

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

#### **4. Формирования культуры здоровья:**

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни; необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

#### **5. Трудового воспитания:**

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

#### **6. Экологического воспитания:**

экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

#### **7. Ценности научного познания:**

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества — сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений; умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

#### **Метапредметные результаты:**

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования *включают*: значимые для формирования мировоззрения обучающихся меж-дисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и др.); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

#### **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

##### **1. Базовыми логическими действиями**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять

характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления — химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции — при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций;

## **2. Базовыми исследовательскими действиями**

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

## **3. Приёмами работы с информацией**

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т. п.);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать знаково-символические средства наглядности.

### ***Овладение универсальными коммуникативными действиями:***

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

### ***Овладение универсальными регулятивными действиями:***

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач,

выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

### **Предметные результаты:**

Предметные результаты освоения программы СОО по химии на углублённом уровне включают: специфические для учебного предмета «Химия» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с химией. В программе предметные результаты представлены по годам изучения.

## **10 КЛАСС**

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

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

*владение* системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия — химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, *s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая, *оптическая*), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения; теории, законы (периодический закон Д. И. Менделеева, теория строения органических веществ А. М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода); фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);

*сформированность умений:* выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений;

*сформированность умений:* использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых 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 путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

*сформированность умений:* устанавливать принадлежность изученных органических

веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, *давать* им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и *приводить* тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и др.);

*сформированность умения определять* вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связь, водородная связь);

*сформированность умения применять* положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения;

*сформированность умений характеризовать* состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов); *иллюстрировать* генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

*сформированность умения подтверждать* на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи ( $\sigma$ - и  $\pi$ -связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах;

*сформированность умения характеризовать* источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки;

*сформированность владения системой знаний* о естественно-научных методах познания — наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания; *сформированность умения применять* основные операции мыслительной деятельности — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций;

*сформированность умений: выявлять* взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира; *использовать* системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;

*сформированность умений: проводить* расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;

*сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать* с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; *использовать* полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

*сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить* химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, *формулировать* цель исследования, *представлять* в различной форме результаты эксперимента, *анализировать* и *оценивать* их достоверность;

*сформированность умений: соблюдать* правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития; *осознавать* опасность токсического действия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

*анализировать* целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

*сформированность умений: осуществлять* целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, СМИ, Интернет и др.), критически *анализировать* химическую информацию, *перерабатывать* её и *использовать* в соответствии с поставленной учебной задачей.

## 11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

*сформированность представлений:* о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

*сформированность владения* системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия — химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, *s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д. И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

*сформированность умений: выявлять* характерные признаки понятий, *устанавливать* их взаимосвязь, *использовать* соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

*сформированность умения использовать* химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций; систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;

*сформированность умения определять* валентность и степень окисления химических элементов в соединениях; вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная); тип кристаллической решётки конкретного вещества;

*сформированность умения объяснять* зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;

*сформированность умений: классифицировать:* неорганические вещества по их составу; химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и т. п.); самостоятельно *выбирать* основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

*сформированность умения раскрывать* смысл периодического закона Д. И. Менделеева



и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;

*сформированность умений: характеризовать* электронное строение атомов и ионов химических элементов первого—четвёртого периодов Периодической системы Д. И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «*s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; *объяснять* закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д. И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

*сформированность умений: характеризовать* (описывать) общие химические свойства веществ различных классов; *подтверждать* существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;

*сформированность умения раскрывать сущность:* окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидро-ксокомплексов цинка и алюминия);

*сформированность умения объяснять* закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);

*сформированность умения характеризовать* химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

*сформированность владения* системой знаний о методах научного познания явлений природы — наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках; умения *применять* эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

*сформированность умения выявлять* взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;

*сформированность умения проводить расчёты:* с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

*сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить* химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена; подтверждение качественного состава неорганических веществ; определение среды растворов веществ с помощью индикаторов; изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции; решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, *формулировать* цель исследования, *представлять* в различной форме результаты эксперимента, *анализировать* и *оценивать* их достоверность;

*сформированность умений: соблюдать правила* пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов; экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития; *осознавать* опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

*сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, СМИ, Интернет и др.), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.*

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема	Кол-во часов по авторской программе	Кол-во часов по рабочей программе		
			Кол-во часов в теме	Кол-во практических работ	Кол-во контрольных работ
1.	Основные теоретические положения органической химии	21	21	2	1
2.	Углеводороды	56	57	1	3
3.	Кислородсодержащие органические соединения	34	34	2	2
4.	Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения	21	21	-	1
5.	Химия природных соединений	37	37	4	1
	<b>Итого</b>	<b>169+1 час резервное время</b>	<b>170</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

### В рабочую программу внесены следующие изменения:

- *Один час резервного времени добавлен в тему: «Углеводороды и их природные источники». Этот час отведен на решение заданий для подготовки к ЕГЭ.*
- *В теме «Химия природных соединений» добавлена еще одна практическая работа «Аминокислоты и белки», т.к. она есть в ктп автора, но отсутствует в содержании программы*

#### **Ключевые воспитательные задачи**

- формировать положительное отношение к знаниям по химии, эксперименту;
- воспитывать аккуратность, последовательность и осознанность в практической и исследовательской работе;
- развивать пространственное мышление;
- формировать умения представлять и строить химические модели реальных явлений, исследовать явления по моделям, применять методы анализа и прогнозирования протекания химических явлений;
- формировать правильное, научно-обоснованное отношение к природе, способствовать экологическому воспитанию;
- помощь в развитии познавательных интересов учащихся;
- диагностика, регулирование и коррекция личностного развития обучающихся.

## Содержание курса химии 10 класс

### Тема 1. Основные теоретические положения органической химии

Предмет органической химии. Многообразие органических соединений. Органические вещества. Углеродный скелет молекул органических веществ. Углерод-углеродные связи. Соединения насыщенные и ненасыщенные. Кратные связи. Ациклические и циклические соединения. Молекулы с разветвлённым и неразветвлённым углеродным скелетом. Функциональные группы. Монофункциональные, полифункциональные и гетерофункциональные соединения. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомеры.

**Химические связи в молекулах органических соединений.** Гибридизация орбиталей. сигма-Связь, п-связь. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атом углерода. Длина связи.

**Общие представления о реакционной способности органических соединений.** Понятие о механизме реакции. Элементарный акт. Простые и сложные реакции. Переходное состояние. Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи. Радикалы. Нуклеофилы и электрофилы. Субстраты. Реагенты. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Сопряжённая система. Классификация реакций в органической химии: по результату (реакции замещения, присоединения, отщепления); по изменению химической природы органического вещества в ходе реакции (гидрирование, дегидрирование, гидратация, дегидратация, галогенирование, дегалогенирование, гидрогалогенирование, дегидрогалогенирование, гидролиз). Реакция электрофильного замещения. Реакция нуклеофильного замещения. Реакции радикального присоединения. Реакции электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения.

**Демонстрации.** Коллекции органических веществ и материалов и изделий из них. Модели молекул органических соединений.

**Практические работы.** 1. Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений. 2. Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях.

### Тема 2. Углеводороды

**Алканы.** Общая формула и гомологический ряд алканов. Качественный и количественный состав молекул алканов. Международная номенклатура органических соединений. Изомерия и номенклатура алканов. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Химические реакции с участием алканов, протекающие по механизму радикального замещения: галогенирование, нитрование (реакция Коновалова), дегидрирование. Изомеризация алканов. Крекинг. Каталитическое окисление и горение алканов. Конверсия метана. Синтез-газ. Частичное окисление метана. Получение алканов: реакция Вюрца, декарбоксилирование солей уксусной кислоты, реакция Кольбе. Применение алканов. Международные коды пищевых добавок.

**Алкены.** Общая формула, гомологический ряд и номенклатура алкенов.  $sp^2$ -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Структурная и пространственная изомерия алкенов. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов: реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация, гидрирование, дегидрирование). Правило Марковникова. Карбокатион. Качественная реакция на двойную связь (реакция Вагнера). Полимеризация алкенов. Мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Окисление алкенов. Вакер-процесс. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.

**Алкадиены.** Общая формула алкадиенов. Изолированные, сопряжённые и кумулированные диены. Делокализация связи. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование) и полимеризации.

Резонансный гибрид. Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация. Получение и применение алкадиенов. Реакция Лебедева.

**Алкины.** Общая формула и гомологический ряд алкинов. Изомерия и номенклатура алкинов. *sp*-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Правило Эльтекова. Ацетилениды. Димеризация и тримеризация ацетилена. Окисление алкинов перманганатом калия в различных условиях. Получение и применение алкинов.

**Циклоалканы.** Общая формула и гомологический ряд циклоалканов. Изомерия и номенклатура циклоалканов. Физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов: реакции присоединения к малым циклам, реакции замещения нормальных циклов, реакции гидрирования и дегидрирования. Получение циклоалканов из дигалогеналканов. Медикобиологическое значение циклоалканов.

**Арены.** Критерии ароматичности. Ароматический секстет. Правило Хюккеля. Общая формула и гомологический ряд аренов. *Орто*-, *пара*-, *метаксилолы*. Физические свойства бензола и его гомологов. Реакции электрофильного замещения бензола (галогенирование, нитрование, алкилирование). *п*-Комплекс, *о*-комплекс. Реакции присоединения аренов. Химические свойства гомологов бензола. Ориентанты первого и второго рода. Конденсированные и неконденсированные ароматические соединения. Получение и применение аренов.

**Природные источники углеводородов.** Природный газ. Нефть. Переработка нефти. Детонационная стойкость бензина. Октановое число. Риформинг. Применение нефтепродуктов. Виды твёрдого топлива.

#### **Галогензамещённые углеводороды.**

Общая характеристика. Физические свойства. Химические свойства галогеналканов (реакции замещения и отщепления). Химические свойства галогеналкенов (реакции присоединения, замещения, полимеризации). Взаимное влияние атомов в молекулах галогензамещённых углеводородов. Продукты полимеризации галогензамещённых углеводородов: поливинилхлорид, хлоропреновый каучук, политетрафторэтилен.

**Демонстрации.** Агрегатное состояние алканов в зависимости от молярной массы (бутан, гексан, парафин). Несмешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды. Растворение парафина в гексане. Растворимость в гексане брома и перманганата калия. Бромирование алканов. Радикальное бромирование толуола.

**Лабораторные опыты.** 1. Построение моделей молекул алканов. 2. Построение моделей молекул алкенов. 3. Сравнение способности к окислению алканов и алкенов. 4. Сравнение способности к бромированию при обычных условиях алканов и алкенов. 5. Действие перманганата калия на бензол и толуол.

**Практическая работа.** 3. Получение этилена и опыты с ним.

#### **Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения**

**Спирты.** Состав спиртов. Классификация и номенклатура спиртов. Физические свойства спиртов. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, с галогеноводородами, внутри- и межмолекулярная дегидратация, реакция этерификации, окисление. Простые и сложные эфиры. Номенклатура простых эфиров. Комплексообразование многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Получение и применение спиртов.

**Фенолы.** Классификация и номенклатура фенолов. Физические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами и со щелочами, бромирование, нитрование, окисление, гидрирование). Образование комплексных соединений с хлоридом железа(III) — качественная реакция на фенолы. Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола. Получение и применение фенолов. Бактерицидная активность фенолов.

**Альдегиды и кетоны.** Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Физические свойства альдегидов и кетонов. Электронное и пространственное строение

карбонильной группы. Строение молекул альдегидов. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения (гидратация, присоединение к альдегидам спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода), восстановление альдегидов и кетонов, окисление альдегидов, полимеризация и поликонденсация. Полуацетали. Ацетали. Качественные реакции на альдегиды: с гидроксидом меди(II), с аммиачным раствором оксида серебра, с фуксинсернистой кислотой. Получение альдегидов и кетонов. Применение альдегидов и кетонов. Антисептическое действие формальдегида.

**Карбоновые кислоты.** Строение молекул карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологические ряды и общие формулы карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных кислот: реакции нуклеофильного замещения, кислотные свойства. Механизм реакции этерификации. Сила галогензамещённых карбоновых кислот. Особенность химических свойств муравьиной кислоты. Особенности химических свойств предельных двухосновных, непредельных одноосновных, ароматических карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот.

**Функциональные производные карбоновых кислот.** Сложные эфиры. Галогенангидриды. Амиды. Ангидриды. Тиоэфиры. Получение хлорангидридов. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Кислотный гидролиз сложных эфиров. Щелочной гидролиз сложных эфиров — омыление. Применение и медико-биологическое значение производных карбоновых кислот.

**Демонстрации.** Реакция изопропилового спирта с хлороводородом. Шаростержневые модели молекул альдегидов и кетонов. Образование биурета при разложении мочевины.

**Лабораторные опыты.** 6. Построение моделей молекул изомерных спиртов. 7. Растворимость разных спиртов в воде. 8. Окисление пропанола-1 и пропанола-2. 9. Реакция нуклеофильного замещения спирта. 10. Окисление спирта дихроматом калия. 11. Йодоформная реакция. 12. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди(II). 13. Обнаружение гликольного фрагмента в глицерине. 14. Растворимость и кислотно-основные свойства фенола. 15. Бромирование фенола. 16. Окисление фенолов. 17. Качественная реакция на фенолы. 18. Реакция «серебряного зеркала». 19. Окисление альдегидов гидроксидом меди(II). 20. Диспропорционирование формальдегида. 21. Качественная реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой. 22. Йодоформная реакция на ацетон. 23. Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров. 24. Сравнение растворимости карбоновых кислот и их солей в воде. 25. Кислотные свойства уксусной кислоты. 26. Реакция этерификации. 27. Обнаружение уксусной кислоты (качественная реакция на ацетат-ион). 28. Сравнение способности к окислению муравьиной, щавелевой и уксусной кислот. 29. Качественная реакция на щавелевую кислоту. 30. Гидролиз диметилформамида. 31. Гидролиз мочевины. 32. Основные свойства мочевины. 33. Дезаминирование мочевины. 34. Гидролиз этилацетата.

**Практические работы.** 4. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны». 5. Получение уксусной кислоты и изучение её свойств.

**Тема 4. Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения**

**Амины.** Общая формула аминов. Номенклатура аминов. Первичные, вторичные, третичные амины. Физические и химические свойства аминов. Анилин. Основные свойства аминов. Сила аминов и нитросоединений. Нуклеофильные свойства аминов. Дезаминирование. Реакция бромирования анилина. Реакция электрофильного замещения по ароматическому кольцу. Реакция горения аминов. Окисление анилина. Получение аминов. Реакция Зинина. Применение и медико-биологическое значение аминов. Биогенные амины.

**Гетероциклические соединения.** Карбоциклические и гетероциклические соединения. Кислородсодержащие гетероциклические соединения. Азотсодержащие гетероциклы. Физические и химические свойства пиридина и пиррола. Общая характеристика

гетероциклических соединений с двумя и более гетероатомами. Пиримидин. Пурин. Применение гетероциклических соединений.

**Гетерофункциональные соединения.** Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений. Аминоспирты. Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды. Аминокислоты. Протеиногенные аминокислоты. Фенолоксикислоты. Гидроксикислоты и оксоксислоты. Асимметрический атом углерода. Оптическая изомерия. Энантиомеры. Проекция Фишера. Применение гетерофункциональных соединений.

**Демонстрации.** Растворимость и основные свойства пиридина. Комплексообразование пиридина.

**Лабораторные опыты.** 35. Растворимость и кислотно-основные свойства анилина. 36. Окисление анилина. 37. Бромирование анилина.

### **Тема 5. Химия природных соединений**

**Жиры.** Общая характеристика жиров. Липиды. Кислотный состав жиров. Полиненасыщенные и насыщенные жирные кислоты. Физические свойства жиров. Растительные и животные жиры. Липопротеины. Химические свойства жиров. Гидролиз и омыление жиров. Применение жиров. Сфингомиелины. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран.

**Углеводы.** Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Биополимеры. Моносахариды. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Стереои́зомерия моносахаридов. Формулы Фишера. Образование циклических форм моносахаридов. Формулы Хеуорса. Химические свойства моносахаридов (комплексообразование с ионами меди(II), образование сложных эфиров, восстановление до многоатомных спиртов, окисление до кислот, окисление моносахаридов с деструкцией углеродной цепи, образование гликозидов). АТФ и АДФ. Брожение (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). Превращения глюкозы в организме (гликолиз, гликогенез, пентозофосфатный путь). Применение моносахаридов. Общая характеристика дисахаридов. Строение дисахаридов. Ацетали. Гликозидные связи. Сахароза. Мальтоза. Лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Общая характеристика полисахаридов. Поли-D- глюкопиранозы. Гомополисахариды. Амилоза. Амилопектин. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Декстрин. Сложные эфиры целлюлозы с уксусной и азотной кислотами. Качественные реакции на крахмал и целлюлозу.

**Аминокислоты.** Общая характеристика аминокислот. Биологическое значение аминокислот. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Химические свойства аминокислот (реакции с кислотами и щелочами, реакции этерификации и дезаминирования, декарбоксилирование и трансаминирование). Качественная реакция на аминокислоты. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами. Пептидная (амидная) связь. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Применение аминокислот. Капрон.

**Белки.** Белки как природные биополимеры (полипептиды). Структура белковой молекулы. Свойства белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Кислотно-основные свойства белков. Денатурация. Ренатурация. Гидролиз белков. Цветные реакции белков (биуретовая, ксантопротеиновая, реакция Фолля). Биологические функции белков. Применение белков.

**Нуклеиновые кислоты.** Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонуклеиновая кислота (РНК). Дезоксирибонуклеозиды. Рибонуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как полинуклеотиды. Нуклеиновые основания (тимин, урацил, цитозин, аденин, гуанин). Таутомеры, лактимная и лактамная формы. Фосфодиэфирная связь. Первичная структура ДНК и РНК. Принцип комплементарности. Гидролиз полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот.

**Органическая химия — основа медико-биологических наук.** Органическая химия и физиология. Гормоны. Эстрадиол. Тестостерон. Органическая химия и фармакология. Пенициллины. Органическая химия и биохимия. Никотинамид. Никотиновая кислота. Никотин.

**Демонстрации.** Гидролиз крахмала.

**Лабораторные опыты.** 38. Образование кальциевых солей насыщенных высших жирных кислот. 39. Обнаружение двойной связи в олеиновой кислоте. 40. Обнаружение двойных связей в лимонене. 41. Обнаружение гликольного фрагмента в глюкозе и фруктозе. 42. Проба Троммера на моносахариды. 43. Реакция Селиванова на фруктозу. 44. Моделирование процесса биологического окисления глюкозы. 45. Обнаружение гликольного фрагмента в лактозе и сахарозе. 46. Проба Троммера на дисахариды. 47. Гидролиз сахарозы. 48. Качественная реакция на крахмал. 49. Амфотерные свойства  $\alpha$ -аминокислот. 50. Комплексообразование  $\alpha$ -аминокислот. 51. Дезаминирование  $\alpha$ -аминокислот. 52. Качественная реакция на  $\alpha$ -аминокислоты. 53. Ксантопротеиновая реакция. 54. Обнаружение меркапто-групп в белке. 55. Биуретовая реакция.

**Практические работы.** 6. Практическая работа по теме «Углеводы». 7. Практическая работа по теме «Аминокислоты и белки». 8. Решение экспериментальных задач по теме «Химия природных соединений». 9. Решение экспериментальных задач.



### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Тема	Кол-во часов по авторской программе	Кол-во часов по рабочей программе		
			Кол-во часов в теме	Кол-во практических работ	Кол-во контрольных работ
1.	Строение вещества	17	18	-	1
2.	Основные закономерности протекания реакций	21	22	-	1
3.	Вещества и основные типы их взаимодействия	39	41	2	2
4.	Химия элементов	89	89	13	6
	<b>Итого</b>	<b>166 + 4 часа резервное время</b>	<b>170</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

**В рабочую программу внесены следующие изменения**

➤ *Четыре часа резервного времени добавлены в темы: «Химия элементов».*

Ключевые воспитательные задачи

- учить ученика ставить перед собой цель и достигать ее;
- дать осознать, увидеть, что, решая и выполняя все более сложные задачи и упражнения, учащиеся продвигаются в своем интеллектуальном, профессиональном и волевом развитии;
- формировать правильное, научно-обоснованное отношение к природе, способствовать экологическому и нравственному воспитанию обучающихся;
- убедить учащихся в научной, практической, жизненной, профессиональной значимости того или иного конкретного закона, явления, открытия, изобретения;
- диагностика, регулирование и коррекция личностного развития обучающихся;
- формировать умение работать рационально, планомерно, организованно, контролировать и анализировать итоги своей работы;
- развивать способность выпускника активно действовать на рынке труда, соотносить свой профессиональный уровень с требованиями работодателей, взаимодействовать с членами рабочей группы, партнерами по труду, быть дисциплинированным, ответственным, критичным к себе и другим, эмоционально выдержанным.

## Содержание курса химии

### 11 класс

#### Тема 1. Теоретические основы химии

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы.

*Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона.* Строение электронных оболочек атомов, *квантовые числа.* Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталям; *принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда.* Электронные конфигурации атомов элементов первого—четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов.

*Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону.* Электроотрицательность.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д. И. Менделеева.

**Химическая связь.** Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщенность ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Валентность и валентные возможности атомов. *Гибридизация атомных орбиталей.* Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).

Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. *Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.*

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток (структур) и свойства веществ.

Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. *Представление о коллоидных растворах.* Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты.

Классификация и номенклатура неорганических веществ. Тривиальные названия отдельных представителей неорганических веществ.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.

Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. *Константа химического равновесия.* Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. *Ионное произведение воды.* Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов

веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: разложение пероксида водорода в присутствии катализатора; модели кристаллических решёток; проведение реакций ионного обмена; определение среды растворов с помощью индикаторов; изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции и положение химического равновесия.

### **Неорганическая химия**

Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

Водород. Получение, физические и химические свойства: реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства. Гидриды. *Топливные элементы.*

Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.

Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства и применение кислорода и озона. Оксиды и пероксиды.

Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и её соединений.

Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли. *Метафосфорная и пирофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты.* Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.

Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли. Активированный уголь, *адсорбция. Фуллерены, графен, углеродные нанотрубки.* Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.

Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.

Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов.

*Распространение химических элементов-металлов в земной коре.*

Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.

Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.

Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия.

Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов.

Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.

Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца(II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII). Перманганат калия, его окислительные свойства.

Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III). Получение и применение железа и его сплавов.

Физические и химические свойства меди и её соединений. Получение и применение меди и её соединений.

Цинк: получение, физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Применение цинка и его соединений.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение образцов неметаллов; горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде; изучение коллекции «Металлы и сплавы»; взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов); взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей; качественные реакции на неорганические анионы, катион водорода и катионы металлов; взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот и щелочей; решение экспериментальных задач по темам «Галогены», «Сера и её соединения», «Азот и фосфор и их соединения», «Металлы главных подгрупп», «Металлы побочных подгрупп».

### **Химия и жизнь**

Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества.

Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования.

Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. *Проблема переработки отходов и побочных продуктов*. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. *Принципы «зелёной химии»*.

Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины.

Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности.

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

Химия в строительстве: важнейшие строительные материалы (цемент, бетон).

Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика. *Материалы для электроники. Нанотехнологии*.

### **Расчётные задачи**

Расчёты: массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора

с определённой массовой долей растворённого вещества; массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе; доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

### ***Межпредметные связи***

Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

*Общие естественно-научные понятия:* явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

*Физика:* материя, микромир, макромир, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотопы, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, идеальный газ, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

*Биология:* клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, макро- и микроэлементы, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, ферменты, гормоны, круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

*География:* минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

*Технология:* химическая промышленность, металлургия, строительные материалы, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

## **Тема 1. Строение вещества**

**Строение атома.** Современные представления о строении атома. Состояние электрона в атоме. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Квантовые числа. Основное и возбуждённое состояние атома. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней у *s*-, *p*-, *d*- и *f*-элементов. Электронные конфигурации атомов. Изменение атомного радиуса в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электронное строение ионов.

**Химическая связь. Кристаллические решётки.** Общие представления о химической связи. Электроотрицательность. Металлы и неметаллы. Химическая связь: ионная, металлическая, ковалентная. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Механизмы образования ковалентной связи — обменный и донорно-акцепторный. Типы гибридизации. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность  $\sigma$ -связи и  $\pi$ -связи. Невалентные взаимодействия — ориентационное и дисперсионное. Водородная связь. Кристаллические решётки: молекулярные, атомные, ионные, металлические.

**Демонстрации.** Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток.

## **Тема 2. Основные закономерности протекания реакций**

**Элементы химической термодинамики.** Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Химическая термодинамика. Термодинамическая система — открытая и закрытая. Экзотермические и эндотермические реакции. Внутренняя энергия. Энтальпия и энтропия.

Экстенсивные параметры. Интенсивные параметры. Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Принцип энергетического сопряжения. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гомеостаз.

**Элементы химической кинетики.** Механизм реакций. Элементарный акт. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные реакции. Гетерогенные реакции.

Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.

**Стехиометрия.** Стехиометрия. Молярная масса. Молярный объём газов. Количество вещества. Моль. Относительная плотность газа по другому газу. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Молярная масса смеси газов. Постоянная Авогадро. Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях.

**Растворы.** Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы. Молярная концентрация растворённого вещества. Массовая концентрация растворённого вещества. Массовая доля. Объёмная доля. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенный и ненасыщенный раствор. Сольватация. Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость.

**Демонстрации.** Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.

### **Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия**

**Классификация неорганических веществ и реакций.** Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие. Кислоты кислородсодержащие и бескислородные. Кислоты одноосновные и многоосновные. Основания. Щёлочи. Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли средние, кислые, смешанные, основные. Соли двойные. Классификация реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.

**Электролитическая диссоциация. Реакция нейтрализации.**

Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации). Диссоциация кислот, оснований, солей. Реакция нейтрализации.

**Реакции обмена с участием солей.** Взаимодействие средних солей с кислотами, с основаниями и между собой. Реакции с участием кислых солей. Гидролиз солей. Совместный гидролиз.

**Амфотерные оксиды и гидроксиды.** Амфотерность. Реакции амфотерных оксидов в расплаве. Комплексообразование в расплавах. Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе. Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения.

**Значение кислотно-основных реакций для организма человека.**

Водородный показатель (рН). Буферная система. Значения рН жидкостей организма человека в норме. Буферные системы организма (гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная, белковая), их взаимосвязь. Буферная ёмкость. Нарушение кислотно-основного состояния.

**Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.** Степень окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей. Электролиз расплавов и растворов солей.

**Строение комплексных соединений.** Донорно-акцепторный механизм образования комплексных соединений. Центральный атом. Внутренняя координационная сфера. Лиганды: монодентатные, бидентатные, полидентатные. Внешняя координационная сфера. Правила названия комплексной частицы. Названия лигандов. Правила номенклатуры. Полиядерные комплексы. Макроциклические комплексы. Координационное число. Конфигурация комплексных соединений.

**Демонстрации.** Физические свойства оксидов, кислот, оснований, солей. Изучение электропроводности растворов. Реакция нейтрализации. Реакции кислых солей с металлами. Получение комплексных солей.

**Лабораторные опыты.** 1. Совместный гидролиз. 2. Влияние изменения температуры на смещение равновесия гидролиза.

**Практические работы.** 1. Гидролиз солей. 2. Гидроксокомплексы металлов.

#### **Тема 4. Химия элементов**

**Биогенные элементы. Классификация элементов.** Биогенные элементы. Органогены. Элементы электролитного фона. Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека. Общая характеристика *s*-элементов. Общая характеристика *p*-элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления *p*-элементов 2—4-го периодов с примерами бинарных соединений. Общая характеристика *d*-элементов. Степени окисления биологически важных *d*-элементов в соединениях.

**Водород и кислород.** Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов. Кислород. Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства кислорода. Лабораторные способы и промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон. Вода и пероксид водорода. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода.

Окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода в разных средах.

**Галогены.** Общая характеристика и физические свойства. Химические свойства галогенов. Лабораторные способы получения галогенов. Окислительная способность галогенов. Диспропорционирование галогенов. Физические и химические свойства галогеноводородов. Особенности свойства фтороводородной кислоты. Качественные реакции на ионы галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов. Хлорноватистая кислота. Хлористая кислота. Хлорноватая кислота. Хлорная кислота. Гипохлориты. Хлориты. Хлораты. Перхлораты. Применение галогенов и их важнейших соединений.

**Сера.** Характеристика элемента и простого вещества. Нахождение в природе. Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера. Химические свойства серы. Сероводород. Химические свойства сероводорода. Сероводородная кислота. Химические свойства сероводородной кислоты. Сероводород. Физические свойства сероводорода. Восстановительные свойства сероводорода. Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Строение молекулы оксида серы(IV). Физические свойства, получение и химические свойства оксида серы(IV). Свойства сульфитов. Качественная реакция на сульфит-ион. Применение оксида серы(IV) и солей сернистой кислоты. Соединения серы со степенью окисления +6. Оксид серы(VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение

серной кислоты. Окислительные свойства сульфатов. Разложение сульфатов. Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов.

**Азот и фосфор.** Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота. Соединения азота со степенью окисления –3. Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона аммония. Свойства нитридов. Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Нитраты, их свойства. Разложение нитратов. Применение нитратов.

**Строение и свойства простых веществ, образованных фосфором.** Аллотропия фосфора. Различия в свойствах белого и красного фосфора. Соединения фосфора со степенью окисления –3. Фосфи́ды металлов. Фосфин, его свойства. Соединения фосфора со степенью окисления +3. Оксиды фосфора(III). Фосфористая кислота. Соединения фосфора со степенью окисления +5. Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота, её

физические, химические свойства, получение, применение. Пирофосфорная кислота. Получение фосфора. Галогениды фосфора(III). Галогениды фосфора(V).

**Углерод и кремний.** Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита. Карбиды. Ацетилениды. Оксид углерода(II), его получение, свойства и применение. Оксид углерода(IV), его электронное строение, получение, свойства и применение. Угольная кислота и её соли — карбонаты, гидрокарбонаты. Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион. Кристаллическая решётка кремния. Аллотропия кремния. Взаимодействие кремния с простыми и сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства. Оксид кремния(IV): нахождение в природе, химические свойства. Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов.

**Металлы IA- и IIA-групп.** Щелочные металлы. Конфигурация атомов металлов IA- и IIA-групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду. Природные соединения металлов IA- и IIA-групп. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с водой, с кислородом и другими простыми веществами. Щёлочноземельные металлы. Гидриды металлов. Амиды. Оксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Гидроксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Пероксиды и надпероксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства и применение. Жёсткость воды. Окрашивание пламени ионами металлов IA- и IIA-групп. Биологическое значение натрия, калия и магния.

**Алюминий.** Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с кислородом и другими простыми веществами, водой, растворами солей, расплавами и растворами щелочей, пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксид алюминия. Аллюминаты. Тетрагидроксоаллюминаты. Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IA- и IIA-групп. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и применение.

**Хром.** Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водкой». Применение. Оксиды хрома. Соли хрома(III). Хромовая кислота. Дихромовая кислота. Хроматы. Дихроматы. Соли хрома(VI). Медико-биологическое значение соединений хрома.

**Соединения марганца.** Степени окисления марганца. Оксид и гидроксид марганца(II). Оксид марганца(IV). Манганаты. Перманганаты. Биологическое значение марганца.

**Железо.** Нахождение в природе. Электронная конфигурация железа. Физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксиды железа. Гидроксиды железа, их свойства и получение. Соединения железа(II) и железа(III). Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Доменные процессы. Ферраты. Железо — биогенный элемент. Медико-биологическое значение железа.

**Медь.** Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Оксид меди(I). Средние соли меди(I). Реакции комплексообразования меди(I). Оксид меди(II). Гидроксид меди(II). Качественная реакция на ионы  $Cu^{2+}$ . Медь — биогенный элемент. Медико-биологическое значение меди.

**Серебро.** Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра(I). Реакции комплексообразования серебра(I). Нитрат серебра — реактив на ионы  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ . Применение серебра и его соединений.

**Цинк.** Нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Реакции комплексообразования цинка. Цинк — микроэлемент. Медико-биологическое значение цинка.



**Демонстрации.** Разложение нитратов. Образцы галогенов. Получение галогенов.

**Лабораторные опыты.** 3. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 4. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 5. Окисление бромид- и иодид-ионов. 6. Растворимость иода. 7. Диспропорционирование иода. 8. Диспропорционирование серы. 9. Получение сернистой кислоты. 10. Кислотно-основные свойства сернистой кислоты и её солей. 11. Восстановительные свойства сернистой кислоты. 12. Получение сульфита бария (качественная реакция на сульфит-ион). 13. Качественная реакция на сульфат-ион. 14. Получение хлорида аммония. 15. Свойства хлорида аммония. 16. Окислительно-восстановительная двойственность нитрит-иона. 17. Окислительная способность нитрат-иона в щелочном растворе. 18. Изучение условий образования фосфатов кальция. 19. Получение углекислого газа. 20. Кислотно-основные свойства угольной кислоты и её солей. 21. Взаимодействие угольной кислоты с карбонатом кальция. 22. Разрушение гидроксокомплексов металлов под действием углекислого газа. 23. Совместный гидролиз ионов аммония и силикат-ионов. 24. Взаимодействие угольной кислоты с силикатом натрия. 25. Качественная реакция на ион магния. 26. Качественная реакция на ион кальция. 27. Качественная реакция на ион бария. 28. Растворение алюминия в кислотах и щелочах. 29. Взаимодействие тетрагидроксоалюминат-иона с ионами алюминия. 30. Взаимодействие солей хрома(III) с аммиаком и щёлочью. 31. Окисление соединений хрома(III) в щелочной среде. 32. Изучение равновесия дихромат—хромат в водной среде. 33. Восстановление соединений хрома(VI) в кислой среде. 34. Получение гидроксида марганца(II) и его окисление. 35. Окислительные свойства оксида марганца(IV). 36. Получение гидроксидов железа. 37. Качественная реакция на ион железа  $Fe^{2+}$ . 38. Качественные реакции на ион железа  $Fe^{3+}$ . 39. Отношение меди к действию кислот. 40. Получение гидроксида и аминокомплекса меди(II). 41. Разрушение аминокомплекса меди(II). 42. Окислительные способности соединений меди(II). 43. Получение аминокомплекса меди(I) и его окисление. 44. Растворение цинка в кислотах и щелочах. 45. Образование гидроксо- и аминокомплекса цинка.

**Практические работы.** 3. Получение водорода и кислорода. 4. Свойства галогенид-ионов. Свойства иода. 5. Свойства серы и её соединений. 6. Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора. 7. Свойства соединений углерода и кремния. 8. Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA-групп. 9. Свойства алюминия. 10. Свойства соединений хрома. 11. Получение и свойства соединений марганца. 12. Получение и свойства соединений железа. 13. Свойства меди и её соединений. 14. Свойства цинка и его соединений. 15. Решение экспериментальных задач.

Тематическое планирование по предмету составлено с учетом целевых ориентиров и компонента Рабочей программы воспитания МБОУ СОШ №43.

Класс	Раздел	Компонент рабочей программы воспитания
<b>10 класс</b>		
10	Тема 1. Основные теоретические положения органической химии	<p><b>Формирование патриотического воспитания:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>                      - становление органической химии как науки;                      - роль отечественных учёных в развитии органической химии(А.М.Бутлеров)  <b>Формирование научного мировоззрения:</b>                      - Объяснять причины многообразия органических веществ.</p>
	Тема 2. Углеводороды	<p><b>Формирование экономических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь характеризовать:</b>                      - состав и основные направления использования и переработки нефти и природного газа;                      - устанавливать зависимость между объемами добычи природного газа и нефти в РФ и бюджетом.  <b>Формирование экологических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>                      - правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с природным газом и нефтепродуктами в быту и на производстве;                      - экологические последствия разлива нефти и способы борьбы с ними.  <b>Формирование нравственного воспитания:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>                      - взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью.  <b>Формирование патриотического воспитания:</b>                      - роль отечественных учёных в развитии органической химии (М.Г. Кучеров, Н.Д. Зелинский).</p>
	Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения	<p><b>Формирование научного мировоззрения:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>                      - Объяснение материального единства веществ природы путем установления генетической связи между классами органических веществ.                      - устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением органических веществ.  <b>Формирование экологических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>                      - правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, СМС в быту и окружающей среде;                      - правила техники безопасности при выполнении практических работ с целью формирования бережного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих.  <b>Формирование валеологических знаний:</b>                      - Раскрывать роль углеводов в жизнедеятельности организмов.</p>

	<p>Тема 4. Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения</p>	<p><b>Формирование научного мировоззрения:</b> <b>Знать/понимать/уметь определять:</b> - материальное единство веществ природы путем установления генетической связи между классами органических веществ. - причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением органических веществ. <b>Формирование патриотического воспитания:</b> <b>Знать/понимать/:</b> - роль отечественных учёных в развитии анилинокрасочной и фармацевтической промышленности. (Н.Н.Зинин) <b>Формирование валеологических знаний:</b> <b>Знать/понимать/:</b> - биологическую роль аминокислот, белков, ДНК, РНК. <b>Формирование экологических знаний:</b> <b>Знать/понимать/уметь определять:</b> - правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде.</p>
	<p>Тема 5. Химия природных соединений</p>	<p><b>Формирование валеологических знаний:</b> <b>Знать/понимать/уметь определять:</b> - биологическую роль витаминов и их значение для сохранения здоровья человека, значение ферментов для жизнедеятельности живых организмов. <b>Формирование экологических знаний:</b> <b>Знать/понимать/уметь определять:</b> - роль лекарств и нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. <b>Формирование нравственного воспитания:</b> <b>Знать/понимать/формировать:</b> - внутреннее убеждение о неприемлемости употребления наркотических средств.</p>
<b>11 класс</b>		
11	<p>Тема 1. Строение вещества</p>	<p><b>Формирование научного мировоззрения:</b> <b>Знать/понимать/уметь определять:</b> - причинно-следственные связи между химической связью, типом кристаллической решётки соединений, их физическими и химическими свойствами; <b>Формирование валеологических знаний:</b> <b>Знать/понимать/:</b> - биологическую роль воды, коллоидных систем в жизни человека; <b>Формирование экономических знаний:</b> <b>Знать/понимать/уметь определять:</b> - применение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту и осветить вопрос о необходимости сбережения водных ресурсов. <b>Формирование экологических знаний:</b> <b>Знать/понимать/уметь определять:</b> - причину возникновения парникового эффекта и его возможные последствия;</p>

		- экологически грамотное поведение в быту и окружающей среде.
Тема 2. Основные закономерности протекания реакций	<p><b>Формирование экономических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>  -устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;  - применение электролиза в промышленности.</p> <p><b>Формирование валеологических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>  - значение процессов гидролиза для обменных процессов, которые лежат в основе жизнедеятельности живых организмов.</p>	
Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия	<p><b>Формирование научного мировоззрения:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>  - материальное единство веществ природы путем составления генетических рядов неметаллов.</p> <p><b>Формирование экономических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>  - виды металлургии, рациональном использовании металлов, о способах защиты металлов от коррозии.  - Решение задач с производственным содержанием.</p> <p><b>Формирование экологических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>  - чувство ответственности за применение полученных знаний и умений, позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;  - владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.</p>	
Тема 4. Химия элементов	<p><b>Формирование научного мировоззрения:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>  -знаковую систему химического языка для отображения состава (химические формулы) и свойств (химические уравнения) веществ;  -причинно-следственные связи между строением атома, химической связью, типом кристаллической решетки элементов и их соединений, их физическими и химическими свойствами.</p> <p><b>Формирование валеологических знаний:</b>  <b>Знать/понимать:</b> - значение элементов для живых организмов; - основы здорового образа жизни.</p> <p><b>Формирование экологических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь применять:</b>  - правила техники безопасности при выполнении практических работ с целью формирования бережного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих.  - проблемы охраны окружающей среды, связанных с химическим производством.</p>	





**Календарно-тематическое планирование 10 класс (углубленный уровень)**

№ урока п/п	№ урока в теме	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)	Плановые сроки прохождения темы	Фактические сроки прохождения темы	Примечание
<b>Тема 1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений (21 ч)</b>							
1	1	Повторение курса химии за 9 класс.	1	Характеризуют: важнейшие классы неорганических веществ, атомно-молекулярное учение, вещества молекулярного и немолекулярного строения, обусловленность свойств веществ их строением			
2	2	Предмет органической химии. Органические вещества	1	Дают определения понятий «органические соединения», «органическая химия», «валентность». Определяют органические соединения по формулам. Сравнивают предмет органической и неорганической химии. Устанавливают взаимосвязи органической химии в системе естественных наук и ее роль в жизни общества.			
3	3	Углеродный скелет молекул органических веществ.	1	Дают определения понятий «двойные связи», «тройные связи», «кратные связи». Сравнивают а) ациклические и циклические соединения; б) насыщенные и ненасыщенные соединения			

4	4	Функциональные группы	1	Рассматривают некоторые функциональные группы и соответствующие им классы соединений. Сравнивают монофункциональные, полифункциональные и гетерофункциональные соединения.			
5	5	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.	1	Формулируют основные положения теории химического строения органических соединений и иллюстрируют их примерами. Различают: а) молекулярные и структурные формулы; б) молекулы веществ с линейной и разветвленной углеродной цепью. Составляют структурные формулы некоторых органических соединений. Сравнивают состав, строение и свойства этилового спирта и диметилового эфира, пропионового альдегида и аллилового спирта. Объясняют причины многообразия органических соединений. Формулируют собственное отношение к личности А.М. Бутлерова., его вкладу в науку, роли в истории естествознания. Составляют сокращенные структурные формулы молекул			



				углеводородов.			
6	6	Решение задач и упражнений по теме «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова».	1	Решают задачи и упражнения по теме «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова».			
7	7	Связи, образуемые атомами углерода и водорода	1	Записывают электронную и электронно-графическую формулу атома углерода. Устанавливают соответствие между валентными состояниями атома углерода и типами гибридизации орбиталей. Определяют зависимость между формулами молекул органических соединений и типом гибридизации орбиталей. Сравнивают понятия «первичный атом углерода», «вторичный атом углерода», «третичный атом углерода» и «четвертичный атом углерода». Анализируют и сравнивают длины связей, образуемых углеродом и водородом.			
8	8	Связи, образуемые атомом кислорода	1	Записывают электронную и электронно-графическую формулу атома кислорода. Характеризуют связи, образуемые атомами углерода и кислорода. Сравнивают связи углерод-углерод, двойную связь С=О и одинарную С-О.			
9	9	Связи, образуемые атомом азота.	1	Записывают электронную и электроннографическую формулу атома азота. Характеризуют связи,			

				образуемые атомами углерода и азота. Рассматривают азотсодержащие группы: аминогруппу -NH <sub>2</sub> и нитрогруппу NO <sub>2</sub> .			
10	10	Связи, образуемые атомами галогенов. Общий обзор химических связей в молекулах органических соединений.	1	Записывают электронные и электронно-графические формулы атомов галогена. Характеризуют связи, образуемые атомами углерода и галогенов. Сравнивают валентность и число неподелённых электронных пар при образовании химических связей некоторыми другими элементами. Устанавливают соответствие между формулой вещества и числом связей в его молекуле			
11	11	<b>Практическая работа 1</b> «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений».	1	Конструируют шаростержневые модели молекул органических веществ			
12	12	Решение задач по теме: «Основные теоретические положения органической химии»	1	Решают задачи по теме: «Основные теоретические положения органической химии»			
13	13	Понятие о механизме реакции	1	Дают определения понятий «механизм реакции», «элементарный акт». Сравнивают простые и сложные реакции. Характеризуют переходное состояние в ходе химической			

				реакции			
14	14	Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи.	1	Дают определения понятия «радикал». Сравнивают гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи.			
15	15	Нуклеофилы и электрофилы.	1	Различают понятия «субстрат» и «реагент». Характеризуют частицы нуклеофилы и электрофилы			
16	16	Электронные эффекты.	1	Объясняют проявление электронных эффектов. Сравнивают понятия «электронодоноры» и «электроноакцепторы». Характеризуют примеры положительного индуктивного и отрицательного индуктивных эффектов и приводят соответствующие примеры.			
17	17	Электронные эффекты.	1	Дают определения понятий «индуктивный эффект», «мезомерный эффект», «функциональные заместители, вызывающие мезомерный эффект».			
18	18	Классификации реакций в органической химии.	1	Дают определения понятий «реакции замещения», «реакции присоединения», «реакции отщепления», «реакции изомеризации», «реакции электрофильного замещения», «реакции нуклеофильного			

				<p>замещения», «реакции радикального присоединения», «реакции электрофильного присоединения», «реакции нуклеофильного замещения». Характеризуют: а) принцип классификации § 3, раздел 3.5. химических реакций в органической химии; б) реакции окисления и восстановления с участием органических веществ. Определяют тип реакции по схеме реакции. Сравнивают: а) реакции галогенирования и дегалогенирования; б) реакции гидрогалогенирования и дегидрогалогенирования; в) реакции гидрирования и дегидрирования; г) реакции гидратации и дегидратации; д) реакции гидролиза и гидратации.</p>			
19	19	Выполнение упражнений «Классификации реакций в органической химии»	1	Выполняют упражнения на определение типов химических реакций			
20	20	<b>Практическая работа 2</b> «Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях»	1	Проводят химический эксперимент по обнаружению углерода и водорода в органических веществах с соблюдением правил ТБ, наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных			

				данных			
21	21	<b>Контрольная работа 1 по теме «Основные теоретические положения органической химии»</b>	1	Выполняют задания по теме «Основные теоретические положения органической химии»			
<b>Тема 2. Углеводороды (57 ч.)</b>							
22	1	Строение алканов	1	<p>Дают определения понятий «предельные углеводороды», «алканы», «гомологический ряд», «гомологи», «радикалы».</p> <p>Определяют принадлежность веществ к классу алканов по молекулярной и структурной формуле. Различают гомологи и изомеры. Составляют структурные формулы изомеров указанного состава. Называют алканы по номенклатуре ИЮПАК.</p> <p>Характеризуют особенности строения алканов</p>			
23	2	Физические и химические свойства алканов	1	<p>Характеризуют: 1) физические свойства алканов; 2) особенности строения алканов; 3) химические свойства алканов (реакции замещения, галогенирование, дегидрирование, горение, пиролиз, крекинг, изомеризация); 4) механизм свободнорадикального галогенирования алканов. Дают характеристику механизма радикального замещения.</p> <p>Составляют уравнения реакций, характеризующих изученные</p>			

				химические свойства алканов.			
24	3	Физические и химические свойства алканов	1	Составляют уравнения реакций, характеризующих изученные химические свойства алканов.			
25	4	Индивидуальные свойства метана	1	Характеризуют индивидуальные свойства метана. Составляют уравнения реакций, характеризующих изученные химические свойства метана.			
26	5	Получение алканов	1	Составляют уравнения реакций, характеризующих лабораторные и промышленные способы получения алканов. Характеризуют: 1) электролиз концентрированных растворов солей карбоновых кислот и щелочных металлов (реакция Кольбе); 2) декарбоксилирование солей уксусной кислоты.			
27	6	Применение алканов	1	Характеризуют применение алканов			
28	7	Решение задач по теме «Алканы»	1	Решают задачи по теме «Алканы»			
29	8	Строение алкенов	1	Дают определения понятий «алкены», «гомологический ряд». Определяют принадлежность веществ к классу алкенов по молекулярной и структурной формуле. Различают гомологи, изомеры, пространственные изомеры.			
30	9	Строение алкенов	1	Составляют структурные формулы изомеров указанного состава.			

				<p>Называют алкены по номенклатуре ИЮПАК. Характеризуют особенности строения алкенов. Обобщают знания и делают выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкенов</p>			
31	10	Физические и химические свойства алкенов	1	<p>Характеризуют: 1) физические свойства алкенов; 2) особенности строения алкенов; 3) химические свойства алкенов (реакции присоединения, галогенирование, гидрогалогенирование, дегидрогалогенирование, полимеризация); 4) механизм гидратации алкенов. Применяют правило Марковникова. Рассматривают радикальный механизм полимеризации.</p>			
32	11	Физические и химические свойства алкенов	1	<p>Составляют уравнения реакций, характеризующих изученные химические свойства алкенов. Дают определение понятий «качественная реакция», «реакция Вагнера».</p>			
33	12	Физические и химические свойства алкенов	1	<p>Расставляют коэффициенты в ОВР с помощью метода электронного баланса, показывая окислительное расщепление двойной связи</p>			
34	13	Получение алкенов	1	<p>Характеризуют промышленные и лабораторные способы получения</p>			

				алкенов. Составляют уравнения реакций, характеризующих основные способы получения алкенов. Формулируют и применяют правило Зайцева.			
35	14	Применение алкенов	1	Характеризуют основные направления использования алкенов.			
36	15	Решение задач и упражнений по теме «Алканы. Алкены»	1	Обобщают и систематизируют сведения об алканах и алкенах, а также конкретизируют их при решении задач.			
37	16	Решение задач и упражнений по теме «Алканы. Алкены»	1	Обобщают и систематизируют сведения об алканах и алкенах, а также конкретизируют их при решении задач.			
38	17	Решение задач на вывод формул органических веществ на примере алканов и алкенов	1	Решают задачи на вывод формул по процентному содержанию элементов, входящих в состав алканов и алкенов.			
39	18	Решение задач на вывод формул органических веществ на примере алканов и алкенов	1	Решают задачи на вывод формул по продуктам сгорания алканов и алкенов.			
40	19	<b>Практическая работа 3</b> «Получение этилена»	1	Проводят химический эксперимент по получению этилена с соблюдением правил ТБ, наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных			
41	20	Строение и физические	1	Сравнивают понятия			



		свойства алкадиенов		«изолированные диены», «сопряженные диены», «кумулятивные диены». Приводят примеры формул алкадиенов и дают им названия. Дают характеристику физическим свойствам алкадиенов			
42	21	Химические свойства алкадиенов	1	Характеризуют химические свойства сопряженных алкадиенов. Отмечают особенности их химического поведения. Объясняют механизмы реакций присоединения и полимеризации			
43	22	Получение и применение алкадиенов. Натуральный и синтетические каучуки	1	Устанавливают зависимость свойств алкадиенов и их применения. Групповая работа. Сравнивают свойства натурального и синтетических каучуков. Готовят и представляют презентации на тему «Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука»			
44	23	Решение задач «Алкадиены»	1	Обобщают и систематизируют сведения о диеновых углеводородах, а также конкретизируют их при решении задач			
45	24	Строение алкинов. Физические свойства алкинов	1	Формулируют выводы о закономерностях строения молекулы ацетилена и характере изменения физических свойств в			

				гомологическом ряду алкинов. Различают понятия «изомер» и «гомолог». Записывают формулы изомеров и гомологов алкинов и называют их.			
46	25	Химические свойства алкинов.	1	Прогнозируют химические свойства алкинов на основе особенностей их строения, подтверждая гипотезы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкинов соответствующими уравнениями реакций.			
47	26	Химические свойства алкинов	1	Расставляют коэффициенты в ОВР окисления алкинов перманганатом калия в различных условиях с помощью метода электронного баланса. Различают типы реакций.			
48	27	Получение и применение алкинов	1	Устанавливают зависимость между свойствами алкинов и их применением. Характеризуют основные способы получения алкинов			
49	28	Решение задач и упражнений по теме «Углеводороды»	1	Обобщают и систематизируют сведения об алкинах, а также конкретизируют их при решении задач.			
50	29	Обобщающий урок по теме «Углеводороды»	1	Обобщают и систематизируют сведения об углеводородах			
51	30	<b>Контрольная работа 2</b> по теме «Ациклические углеводороды».	1	Выполняют задания по теме «Ациклические углеводороды»			

52	31	Строение циклоалканов	1	Формулируют выводы о закономерностях строения молекул циклоалканов. Различают понятия «изомер» и «гомолог», «межклассовый изомер». Записывают формулы изомеров и гомологов циклоалканов и называют их.			
53	32	Физические и химические свойства циклоалканов	1	Прогнозируют физические и химические свойства циклоалканов на основе их строения и знания свойств алканов и алкенов.			
54	33	Получение и медикобиологическое значение циклоалканов	1	Характеризуют основные способы получения циклоалканов. Приводят примеры медикобиологического значения циклоалканов.			
55	34	Решение задач и упражнений по теме «Циклоалканы»	1	Обобщают и систематизируют сведения о циклоалканах, а также конкретизируют их при решении задач.			
56	35	Строение бензола и его гомологов	1	Прогнозируют строение бензола и его гомологов. Выводят общую формулу аренов. Записывают формулы изомеров и гомологов аренов и называют их. Изготавливают модели молекул аренов.			
57	36	Физические и химические свойства бензола	1	Характеризуют физические свойства аренов. Рассматривают химические свойства аренов: 1)			

				механизмы электрофильного замещения на примере галогенирования, нитрования, алкилирования бензола; 2) реакции присоединения бензола и их условия. Записывают соответствующие уравнения реакций			
58	37	Физические и химические свойства бензола	1	Характеризуют физические свойства аренов. Рассматривают химические свойства аренов: 1) механизмы электрофильного замещения на примере галогенирования, нитрования, алкилирования бензола; 2) реакции присоединения бензола и их условия. Записывают соответствующие уравнения реакций			
59	38	Химические свойства гомологов бензола	1	Прогнозируют химические свойства гомологов бензола на основе их строения и знания свойств бензола. Дают сравнительную характеристику бензола и толуола. Сравнивают: 1) ориентанты первого рода и ориентанты второго рода; 2) отрицательный и положительный мезомерные эффекты. Записывают уравнения реакций. Расставляют коэффициенты в ОВР с помощью метода электронного баланса,			

				показывая окисление гомологов бензола. Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его			
60	39	Другие ароматические соединения	1	Знакомятся с ароматическими соединениями, состоящими из двух и более циклов (нафталин, антрацен) и неконденсированными ароматическими соединениями. Составляют уравнения получения бензола и гомологов бензола.			
61	40	Получение и применение аренов	1	Устанавливают зависимость между свойствами аренов и их применением. Характеризуют основные направления использования бензола и его гомологов			
62	41	Генетическая связь между углеводородами	1	Групповая работа. Устанавливают генетическую связь между классами углеводородов, конкретизируют ее соответствующими уравнениями реакций. Применяют знания о качественных реакциях углеводородов для их идентификации			
63	42	Генетическая связь между углеводородами	1	Групповая работа. Устанавливают генетическую связь между классами углеводородов, конкретизируют ее соответствующими уравнениями			

				реакций. Применяют знания о качественных реакциях углеводов для их идентификации			
64	43	Решение задач по теме «Ароматические углеводороды»	1	Обобщают и систематизируют сведения о строении, свойствах, получении и применении углеводов. Выполняют упражнения на составление реакций с участием углеводов разных классов, а также реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами углеводов. Решают расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам сгорания и на выход продукта реакции			
65	44	<b>Контрольная работа 3</b> по теме «Циклические углеводороды»	1	Выполняют задания по теме «Циклические углеводороды»			
66	45	Природный газ и другие горючие газы	1	Характеризуют состав природного газа, правила грамотного поведения и безопасного обращения с газом в быту и на производстве			
67	46	Нефть и ее переработка	1	Характеризуют состав и свойства нефти. Делают сообщения об истории переработки нефти. Приводят поэтапную схему переработки нефти. Сравнивают основные фракции нефти. Дают			

				сравнительную характеристику термическому и каталитическому крекингу.			
68	47	Нефть и ее переработка	1	Объясняют принцип работы бензинового двигателя. Дают определения понятий «детонация», «детонационная стойкость бензина», «октановое число» и «риформинг». Характеризуют состав и использование попутных нефтяных газов.			
69	48	Твердое топливо	1	Характеризуют: 1) виды твердого топлива; 2) удельную теплоту сгорания (УТС) основных видов топлива; 3) массовые доли основных элементов каменного угля; 4) фракции каменноугольной смолы			
70	49	Урок-конференция «Природные источники углеводородов»	1	Готовят сообщения и презентации по теме «Природные источники углеводородов»			
71	50	Решение задач по теме «Природные источники углеводородов»	1	Решают задачи по теме «Природные источники углеводородов»			
72	51	Галогензамещенные углеводороды строение и физические свойства	1	Дают сравнительную характеристику различных видов галогензамещенных углеводородов. Составляют схему изменения температуры плавления и кипения галогензамещенных углеводородов.			
73	52	Химические свойства	1	Объясняют химические свойства			

		галогеналканов		галогеналканов. Записывают соответствующие уравнения реакций			
74	53	Химические свойства галогеналкенов	1	Объясняют химические свойства галогеналкенов: 1) присоединения галогенов и галогеноводородов; 2) полимеризации галогеналкенов			
75	54	Применение галогензамещенных углеводов	1	Характеризуют основные направления использования галогензамещенных углеводов			
76	55	Решение задач по теме «Углеводороды»	1	Решают задачи по теме «Углеводороды»			
77	56	Обобщение материала по теме «Углеводороды»	1	Применяют знания, умения, навыки, полученные при изучении данной темы, при выполнении тренировочных заданий и упражнений.			
78	57	<b>Контрольная работа 4</b> по теме «Углеводороды»	1	Выполняют задания по теме «Углеводороды»			
<b>Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения (34 ч)</b>							
79	1	Общая характеристика спиртов. Физические свойства спиртов	1	Определяют принадлежность органического соединения к классу спиртов. Прогнозируют физические свойства спиртов. Обобщают знания и делают выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов			
80	2	Химические свойства	1	Наблюдают и описывают			



		спиртов		химический эксперимент. Прогнозируют химические свойства спиртов на основе особенностей их строения. Подтверждают общие и особенные свойства спиртов и их гомологов соответствующими уравнениями реакций. Сравнивают понятия: 1) «внутримолекулярная дегидратация» и «межмолекулярная дегидратация»; 2) «простые эфиры» и «сложные эфиры».			
81	3	Химические свойства спиртов	1	Расставляют коэффициенты в реакциях окисления первичных и вторичных спиртов с помощью метода электронного баланса. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент.			
82	4	Получение спиртов	1	Записывают уравнения реакций получения одноатомных и многоатомных спиртов.			
83	5	Применение спиртов	1	Устанавливают зависимость между свойствами спиртов и их применением. Характеризуют пагубные последствия алкоголизма. Характеризуют основные направления использования гомологов спиртов в разных отраслях			
84	6	Многоатомные спирты.	1	Готовят сообщение на тему			

				«Многоатомные спирты». Заслушивают подготовленные одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его. Характеризуют особенности многоатомных спиртов. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент			
85	7	Решение задач по теме «Спирты»	1	Решают задачи по теме «Спирты»			
86	8	Общая характеристика фенолов. Физические свойства фенолов	1	Выполняют предложенные задания. Различают спирты и фенолы по формулам. Дают названия веществам по номенклатуре ИЮПАК. Устанавливают зависимость между свойствами фенола и его применением			
87	9	Химические свойства фенолов	1	Прогнозируют химические свойства фенола на основе особенностей строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Подтверждают эти прогнозы соответствующими уравнениями реакций. Характеризуют реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Сравнивают бромирование бензола и фенола. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент			
88	10	Сравнение химических	1	Сравнивают химические свойства			

		свойств одноатомных спиртов и фенол		одноатомных спиртов и фенола. Сравнивают кислотные свойства гидроксилсодержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола			
89	11	Получение и применение фенолов	1	Записывают уравнения реакций получения фенола. Характеризуют основные направления использования фенола. Характеризуют правила экологической безопасности при работе с фенолсодержащими бытовыми препаратами и материалами.			
90	12	Решение задач по теме «Фенолы»	1	Решают задачи по теме «Фенолы»			
91	13	Общая характеристика и физические свойства альдегидов и кетонов.	1	Определяют принадлежность органического соединения к классу альдегидов или кетонов. Обобщают знания и делают выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду альдегидов или кетонов. Моделируют строение молекул альдегидов и кетонов.			
92	14	Химические свойства альдегидов и кетонов	1	Прогнозируют химические свойства альдегидов и кетонов на основе особенностей их строения. Подтверждают эти прогнозы соответствующими уравнениями			

				<p>реакций. Указывают тип химической реакции.</p> <p>Характеризуют реакцию нуклеофильного присоединения к карбонильным соединениям.</p> <p>Характеризуют реакцию полимеризации, поликонденсации.</p> <p>Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент. Распознают альдегиды и кетоны опытным путем, используя качественные реакции.</p>			
93	15	Химические свойства альдегидов и кетонов	1	<p>Прогнозируют химические свойства альдегидов и кетонов на основе особенностей их строения.</p> <p>Подтверждают эти прогнозы соответствующими уравнениями реакций. Указывают тип химической реакции.</p> <p>Характеризуют реакцию нуклеофильного присоединения к карбонильным соединениям.</p> <p>Характеризуют реакцию полимеризации, поликонденсации.</p> <p>Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент. Распознают альдегиды и кетоны опытным путем, используя качественные реакции.</p>			
94	16	Получение и применение	1	Записывают уравнения реакций			

		альдегидов и кетонов		<p>получения альдегидов и кетонов. Устанавливают зависимость между свойствами альдегидов и кетонов и их применением. Характеризуют основные направления использования альдегидов и кетонов. Характеризуют правила экологической безопасности при работе с формальдегидом и формальдегидсодержащими бытовыми веществами. Обобщают и систематизируют сведения о строении, свойствах, получении и применении спиртов, фенолов и карбонильных соединений, сравнивают их. Составляют уравнения реакций с участием представителей разных классов спиртов, фенолов и карбонильных соединений. Записывают уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между изученными классами соединений.</p>			
95	17	Решение задач по теме «Альдегиды и кетоны»	1	Решают задачи по теме «Альдегиды и кетоны»			
96	18	<b>Практическая работа 4</b> «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны»	1	Проводят химический эксперимент с соблюдением правил ТБ, наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе			

				полученных данных			
97	19	<b>Контрольная работа 5</b> по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны»	1	Выполняют задания по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны»			
98	20	Общая характеристика карбоновых кислот. Разнообразие и физические свойства карбоновых кислот	1	Определяют принадлежность органического соединения к классу и определённой группе карбоновых кислот. Устанавливают зависимость физических свойств карбоновых кислот от строения их молекул. Обобщают знания и делают выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. На основе межпредметных связей с биологией раскрывают биологическую роль некоторых карбоновых кислот.			
99	21	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	1	Прогнозируют химические свойства карбоновых кислот на основе особенностей строения их молекул. Подтверждают эти прогнозы соответствующими уравнениями реакций. Проводят аналоги между классификацией и свойствами неорганических и органических кислот. Характеризуют особые свойства муравьиной кислоты. Сравнивают силу			

				галогензамещенных предельных карбоновых кислот. Наблюдают и описывают химический эксперимент			
100	22	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	1	Прогнозируют химические свойства карбоновых кислот на основе особенностей строения их молекул. Подтверждают эти прогнозы соответствующими уравнениями реакций. Проводят аналоги между классификацией и свойствами неорганических и органических кислот. Характеризуют особые свойства муравьиной кислоты. Сравнивают силу галогензамещенных предельных карбоновых кислот. Наблюдают и описывают химический эксперимент			
101	23	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот	1	Характеризуют химические свойства щавелевой кислоты. Записывают соответствующие уравнения реакций. Отмечают особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот. Проводят и описывают химический эксперимент.			
102	24	Особенности химических свойств непредельных	1	Отмечают особенности химических свойств непредельных			

		одноосновных карбоновых кислот		одноосновных карбоновых кислот. Характеризуют химические свойства непредельных одноосновных кислот на примере акриловой кислоты. Записывают соответствующие уравнения химических реакций			
103	25	Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот	1	Характеризуют реакции электрофильного замещения бензойной кислоты. Отмечают особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот. Рассматривают практическое значение полиэтиленгликольтерефталата и лавсана			
104	26	Получение карбоновых кислот	1	Обобщают способы получения карбоновых кислот. Записывают соответствующие уравнения химических реакций			
105	27	Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот	1	Характеризуют метаболиты организма человека- уксусную, янтарную и фумаровую кислоты. Рассматривают их медикобиологическое значение			
106	28	Решение задач по теме «Карбоновые кислоты»	1	Решают задачи по теме «Карбоновые кислоты»			
107	29	Функциональные производные карбоновых кислот	1	Характеризуют физические и химические свойства хлорангидридов, амидов, ангидридов и тиоэфиров. Рассматривают медико-биологическое значение			



				производных карбоновых кислот. Наблюдают и описывают химический эксперимент.			
108	30	Функциональные производные карбоновых кислот	1	Характеризуют физические и химические свойства хлорангидридов, амидов, ангидридов и тиоэфиров. Рассматривают медико-биологическое значение производных карбоновых кислот. Наблюдают и описывают химический эксперимент.			
109	31	Сложные эфиры.	1	На основе реакции этерификации характеризуют состав, свойства и области применения сложных эфиров. Сравнивают кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров			
110	32	<b>Практическая работа 5</b> «Получение и свойства уксусной кислоты»	1	Проводят химические эксперименты с соблюдением правил техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаются с химическими реактивами. Экспериментально получают уксусную кислоту и проводят реакции, характеризующие ее химические свойства. Наблюдают самостоятельно проводимые			

				опыты, записывают соответствующие уравнения реакций. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на их основе.			
111	33	Решение задач по теме «Кислородосодержащие органические соединения»	1	Решают задачи по теме «Кислородосодержащие органические соединения»			
112	34	<b>Контрольная работа 6</b> по теме «Кислородосодержащие органические соединения»	1	Выполняют задания по теме «Кислородосодержащие органические соединения»			
<b>Тема 4. Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения (21 ч)</b>							
113	1	Амины алифатические и ароматические	1	Характеризуют строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминов. Сравнивают первичные амины, вторичные амины и третичные амины. Моделируют строение молекул аминов			
114	2	Физические и химические свойства аминов	1	Характеризуют межмолекулярные водородные связи. Сравнивают температуры кипения первичных аминов и спиртов. Сравнивают температуры кипения изомеров аминов			
115	3	Химические свойства аминов	1	На основе состава и строения аминов описывают их свойства как органических оснований. Сравнивают свойства аммиака, метиламина, диметиламина и			

				<p>триметиламина на основе представлений об электронном строении их молекул и взаимном влиянии атомов в молекуле. Сравнивают свойства ароматических аминов на основе представителей об электронном строении их молекул и взаимном влиянии атомов в молекуле. Характеризуют нуклеофильные свойства первичных аминов, записывая уравнения реакций. Записывают уравнения реакций, характеризующие электрофильное замещение в молекуле анилина. Наблюдают и описывают химический эксперимент</p>			
116	4	Получение аминов. Применение и медикобиологическое значение	1	<p>Характеризуют способы получения аминов. Характеризуют применение аминов. Готовят сообщения на тему «Медико-биологическое значение аминов». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его</p>			
117	5	Решение задач по теме «Амины»	1	Решают задачи по теме «Амины»			
118	6	Гетероциклические соединения	1	<p>Рассматривают строение кислородсодержащих гетероциклических соединений: фурана, пирана, тетрагидрофурана, тетрагидропирана</p>			

119	7	Строение, физические и химические свойства пиридина и пиррола	1	Характеризуют электронное строение азотсодержащих гетероциклов. Сравнивают химические свойства пиридина и пиррола. Разбирают донорно-акцепторный механизм присоединения сильных кислот к пиридину. Наблюдают и описывают химический эксперимент			
120	8	Гетероциклические соединения с двумя и более гетероатомами	1	Характеризуют гетероциклические соединения с двумя гетероатомами: пиримидин и имидазол, а также производные пурина. Сравнивают понятия «пуриновые нуклеиновые основания» и «пиримидиновые нуклеиновые основания». Готовят сообщения на тему «Медикобиологическое значение гетероциклических соединений». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его.			
121	9	Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений	1	Выполняют упражнения на знание правил номенклатуры гетерофункциональных соединений			
122	10	Решение задач по теме «Гетероциклические соединения»	1	Решают задачи по теме «Гетероциклические соединения»			
123	11	Аминоспирты.	1	Знакомятся с двумя представителями аминоспиртов –			

				холином и комамином. Дают определение понятия «аминоспирты». Рассматривают биологическое значение и химические свойства двух представителей аминоспиртов – холина и комамина. Записывают соответствующие уравнения реакций.			
124	12	Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды	1	Знакомятся с гидроксикетонами и гидроксиальдегидами, с их строением и биологическим значением. Дают определения понятий «гидроксикетоны», «гидроксиальдегиды». Рассматривают роль гидроксикетонов и гидроксиальдегидов в энергетическом обмене. Приводят примеры сложных эфиров глицеральдегида			
125	13	Аминокислоты	1	Дают определение понятия « $\alpha$ аминокислоты», «сульфаниламидные препараты». Приводят примеры аминокислот. Рассматривают строение и биологическое значение аминокислот			
126	14	Фенолокислоты	1	Дают определение понятия «фенолокислоты». Записывают формулы салициловой кислоты и ацетилсалициловой кислоты.			

				Записывают уравнения реакций этерификации для этих кислот. Рассматривают строение и биологическое значение фенолокислот			
127	15	Гидроксикислоты и оксокислоты	1	Дают определения понятий «гидроксикислоты» и «оксокислоты». Записывают формулы яблочной, лимонной и молочной кислот как представителей гидроксикислот. Записывают формулы пировиноградной и щавелевоуксусной кислот как представителей оксокислот. Объясняют биологическое значение гидроксикислот и оксокислот.			
128	16	Решение задач по теме «Гетерофункциональные соединения»	1	Решают задачи по теме «Гетерофункциональные соединения»			
129	17	Цикл Кребса.	1	Для самостоятельного изучения.			
130	18	Оптическая изомерия	1	На примере молекул молочной и яблочной кислот рассматривают вид пространственной изомерии – оптическую изомерию, при этом используют формулы Фишера. Приводят формулы двух энантиомеров яблочной кислоты. Характеризуют биологическое значение оптических изомеров.			
131	19	Применение гетерофункциональных	1	Характеризуют основные направления использования			

		соединений		гетерофункциональных соединений. Готовят сообщения на тему «Применение гетерофункциональных соединений».			
132	20	Решение задач по теме «Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединений»	1	Решают задачи по теме «Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединений».			
133	21	<b>Контрольная работа 7</b> по теме «Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения»	1	Выполняют задания по теме «Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения»			
<b>Тема 5. Химия природных соединений (37 ч)</b>							
134	1	Общая характеристика жиров.	1	Характеризуют особенности свойств жиров на основе строения их молекул. Сравнивают понятия «липиды омыляемые» и «Липиды неомыляемые». Объясняют и приводят примеры на понятие «кислотный состав жиров». На основе межпредметных связей с биологией раскрывают биологическую роль жиров.			
135	2	Физические и химические свойства жиров	1	Классифицируют жиры по их составу и происхождению. На основе этого дают характеристику физических свойств жиров. Рассматривают строение молекул липопротеинов и отмечают их клиникодиагностическое			

				значение. Сравнивают кислотный и щелочной (омыление) гидролиз. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент			
136	3	Применение жиров.	1	Характеризуют основные направления использования жиров. Рассматривают производство твердых жиров на основе растительных масел (гидрирование растительных жиров). Объясняют, почему происходит прогоркание жиров. Применение жиров.			
137	4	Решение задач по теме «Жиры»	1	Решают задачи по теме «Жиры»			
138	5	Фосфолипиды клеточных мембран. Поверхностная активность	1	Знакомятся со строением фосфолипидов. Рассматривают образование и функционирование клеточных мембран. Сравнивают понятия «гидрофильная полярная часть молекулы» и «липофильная неполярная часть молекулы». Дают определение понятия «поверхностноактивные вещества»			
139	6	Фосфолипиды клеточных мембран.	1	Рассматривают строение фосфолипидов. Приводят классификацию фосфолипидов. Характеризуют применение фосфолипидов в пищевой промышленности.			



140	7	Строение клеточной мембраны	1	Составляют схему строения биологических мембран, объясняя состав и роль каждого компонента			
141	8	Общая характеристика углеводов. Стереои́зомерия моносахаридов	1	Характеризуют состав углеводов и их классификацию на основе способности к гидролизу. Рассматривают стереои́зомерию моносахаридов на примере альдотетроз, альдопентоз (рибоза), альдогексоз (глюкоза), кетогексоз (фруктоза)			
142	9	Образование циклических форм моносахаридов	1	Изображают циклические формулы моносахаридов с помощью формул Хеуорса. Различают фуранозный и пиранозный цикл. Различают $\alpha$ - и $\beta$ -аномеры. Записывают и объясняют образование фуранозных форм альдопентоз на примере дезоксирибозы. Записывают и объясняют образование фуранозных циклов фруктозы			
143	10	Химические свойства моносахаридов	1	Записывают строение молекулы глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидспирта). Прогнозируют химические свойства глюкозы и подтверждают их соответствующими уравнениями реакций. Определяют понятие «гликозиды». Сравнивают			

				строение молекул АТФ и АДФ. Характеризуют виды брожения и использования этих реакций. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент.			
144	11	Химические свойства моносахаридов	1	Записывают строение молекулы глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидспирта). Прогнозируют химические свойства глюкозы и подтверждают их соответствующими уравнениями реакций. Определяют понятие «гликозиды». Сравнивают строение молекул АТФ и АДФ. Характеризуют виды брожения и использования этих реакций. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент.			
145	12	Превращение глюкозы в организме. Применение глюкозы	1	Характеризуют основные пути превращения глюкозы в организме: 1) гликолиз; 2) гликогенез; 3) пентозофосфатный путь. Рассматривают применение моносахаридов.			
146	13	Общая характеристика дисахаридов	1	Групповая работа. Характеризуют строение дисахаридов и их свойства. Раскрывают биологическую роль сахарозы, лактозы и мальтозы.			

147	14	Общая характеристика полисахаридов	1	Групповая работа. Характеризуют нахождение полисахаридов в природе, их биологическую роль. Описывают взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами – образование сложных эфиров. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент.			
148	15	Крахмал. Целлюлоза	1	Сравнивают строение и свойства крахмала и целлюлозы. Готовят и представляют презентации на тему «Классификация волокон».			
149	16	Решение задач по теме «Углеводы»	1	Обобщают и систематизируют сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводов. Выполняют упражнения по составлению реакций с участием представителей углеводов. Записывают уравнения реакций, иллюстрируют генетическую связь между классами органических соединений			
150	17	<b>Практическая работа 6</b> «Углеводы»	1	Экспериментально идентифицируют растворы глюкозы, сахарозы, крахмала и целлюлозы. Определяют наличие крахмала в продуктах питания			
151	18	Общая характеристика аминокислот	1	Дают общую характеристику аминокислот: называют			

				<p>функциональные групп, приводят примеры гомологов, изомеров; записывают биполярные ионы. Различают незаменимые и заменимые аминокислоты. Прогнозируют различные виды изомерии у соединений этого класса и подтверждают их соответствующими графическими формулами.</p>			
152	19	Химические свойства аминокислот	1	<p>Характеризуют свойства и строение молекул аминокислот. Описывают химические свойства аминокислот как органических амфотерных соединений. Сравнивают аминокислоты с неорганическими амфотерными соединениями. Записывают уравнения реакций дезаминирования, декарбоксилирования, трансаминирования аминокислот, а также реакции, обусловленные дополнительными функциональными группами (на примере серина, цистеина и др.) Объясняют образование пептидной связи, дипептидов. Наблюдают и описывают химический эксперимент. Раскрывают биологическую роль аминокислот</p>			
153	20	Химические свойства	1	Характеризуют свойства и			

		аминокислот		<p>строение молекул аминокислот. Описывают химические свойства аминокислот как органических амфотерных соединений. Сравнивают аминокислоты с неорганическими амфотерными соединениями. Записывают уравнения реакций дезаминирования, декарбоксилирования, трансаминирования аминокислот, а также реакции, обусловленные дополнительными функциональными группами (на примере серина, цистеина и др.) Объясняют образование пептидной связи, дипептидов. Наблюдают и описывают химический эксперимент. Раскрывают биологическую роль аминокислот</p>			
154	21	Получения и применение аминокислот	1	Групповая работа. Записывают уравнения реакций получения аминокислот. Делают сообщения и демонстрируют презентации на тему «Применения аминокислот»			
155	22	Решение задач по теме «Аминокислоты»	1	Решают задачи по теме «Аминокислоты»			
156	23	Структура белков.	1	Характеризуют строение (структуру белковых молекул). Объясняют за счет чего поддерживается каждый вид структуры.			

157	24	Физические и химические свойства белков	1	Дают классификацию белков. Записывают уравнения реакций, характеризующие химические свойства белков. Наблюдают и описывают химический эксперимент			
158	25	Общая характеристика и применение белков	1	Характеризуют ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Сравнивают ферменты с неорганическими катализаторами. Раскрывают роль ферментов в биологии и применение в промышленности. Классифицируют ферменты. Устанавливают зависимость активности фермента от температуры и pH среды. Характеризуют применение белков			
159	26	<b>Практическая работа 7</b> «Аминокислоты и белки»	1	Проводят химические эксперименты с соблюдением правил техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаются с химическими реактивами. Наблюдают самостоятельно проводимые опыты, записывают соответствующие уравнения реакций. Фиксируют результаты			

				наблюдений и формируют выводы на их основе			
160	27	Общая характеристика нуклеиновых кислот	1	Раскрывают роль нуклеиновых кислот в процессах наследственности и изменчивости. Сравнивают понятия «нуклеотид» и «нуклеозид». Сравнивают структуру белков и нуклеиновых кислот			
161	28	Строение нуклеозидов, нуклеотидов и полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот	1	Рассматривают состав нуклеозидов ДНК и РНК. Характеризуют: 1) строение нуклеотидов; 2) строение полинуклеотидов; 3) первичную структуру молекул ДНК и РНК; 5) принцип комплементарности; 6) гидролиз полинуклеотидов. Характеризуют основные направления использования нуклеиновых кислот			
162	29	Решение задач по теме «Нуклеиновые кислоты»	1	Решают задачи по теме «Нуклеиновые кислоты»			
163	30	Органическая химия, физиология	1	Готовят сообщения и презентации на тему «Органическая химия и физиология». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его.			
164	31	Органическая химия и фармакология	1	Готовят сообщения и презентации на тему «Органическая химия и фармакология». Заслушивают подготовленное одним из			

				учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его.			
165	32	Органическая химия и биохимия	1	Готовят сообщения и презентации на тему «Органическая химия и биохимия». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его.			
166	33	<b>Практическая работа 8</b> «Решение экспериментальных задач Химия природных соединений»	1	Проводят химические эксперименты с соблюдением правил техники безопасности при работе с лабораторный оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаются с химическими реактивами. Наблюдают самостоятельно проводимые опыты, записывают соответствующие уравнения реакций.			
167	34	<b>Практическая работа 9</b> «Решение экспериментальных задач	1	Проводят химические эксперименты с соблюдением правил техники безопасности при работе с лабораторный оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаются с химическими реактивами. Наблюдают самостоятельно			



				проводимые опыты, записывают соответствующие уравнения реакций.			
168	35	Обобщающий урок по теме «Органическая химия»	1				
169	36	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1				
170	37	Анализ контрольной работы. Итоговый урок	1				

### 11 Класс

№ урока	Тема урока	Содержание учебного материала	Виды деятельности учащихся	Домашнее задание	Дата план	Дата факт
<b>Тема 1. Строение вещества (17 ч)</b>						
1—2	Повторение курса химии за 10 класс	Строение органических соединений. Номенклатура органических соединений согласно правилам ИЮПАК. Виды гибридизации. Виды изомерии. Способы получения и химические свойства органических веществ	Составляют формулы органических соединений по названию. Указывают тип гибридизации каждого атома. Записывают изомеры органических соединений. Записывают уравнения реакций, характеризующих химические свойства и способы получения органических соединений	Повторение		

3	Строение атома. Общие представления	Атом. Абсолютные и относительные значения масс и зарядов частиц. Протоны. Нейтроны. Нуклоны. Массовое число атома	Дают определения понятий «атом», «массовое число атома». Сравнивают значения абсолютных и относительных масс и зарядов частиц. Составляют схему строения атома и приводят примеры количественного состава атома (протоны, электроны, нейтроны, нуклоны)	§ 1: раздел 1.1		
4	Состояние электрона в атоме	Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Орбиталь. Квантовые числа. Первое (главное) квантовое число. Второе (орбитальное, побочное) квантовое число. Третье (магнитное) квантовое число. Четвёртое (спиновое) квантовое число	Объясняют, в чём заключается корпускулярно-волновой дуализм электрона. Дают определение понятия «орбиталь».	§ 1: раздел 1.2 Составляют таблицу «Сравнение квантовых чисел».		
5— 6	Электронные конфигурации атома	Основное состояние атома. Возбуждённое состояние атома. Неспаренные электроны. Спаренные электроны. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней. <i>s</i> -Элементы. <i>p</i> -Элементы. <i>d</i> -Элементы. <i>f</i> -Элементы.	Сравнивают определения понятий «основное состояние атома», «возбуждённое состояние атома», конкретизируют их примерами. Различают неспаренные и спаренные электроны. Записывают электронные конфигурации атомов элементов (электронные и электроннографические формулы) в соответствии с правилом Хунда. Приводят примеры <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> - и <i>f</i> -элементов	§ 1: раздел 1.3		

7	Изменение атомного радиуса и образование ионов	Изменение атомных радиусов в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электронное строение ионов	Составляют схему изменения атомных радиусов по периодической системе Д. И. Менделеева. Объясняют образование ионов. Сравнивают понятия «энергия ионизации» и «сродство к электрону». Записывают электронные конфигурации ионов элементов (электронные и электронно-графические формулы)	§ 1: раздел 1.4		
8	Решение задач по теме «Строение атома»	Электронное строение атомов и ионов. Изменение атомных радиусов и свойств элементов в периодической системе Д. И. Менделеева	Записывают электронные конфигурации атомов элементов в основном и возбуждённом состоянии. Готовят сообщения и презентации на тему «Жизнь и творчество Д. И. Менделеева». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его	§ 1: разделы 1.1—1.4		
9	Химическая связь	Общие представления о химической связи. Сравнение механизмов образования ионной и ковалентной связи	Дают определение понятия «химическая связь». Сравнивают механизмы образования ионной и ковалентной связи	§ 2: раздел 2.1		

10	Электроотрицательность	Электроотрицательность. Шкала электроотрицательности некоторых элементов, имеющих важное медико-биологическое значение. Металлы. Неметаллы. Металлическая связь	Дают определение понятия «электроотрицательность». Сравнивают электроотрицательность некоторых элементов, имеющих важное медикобиологическое значение. Сравнивают электроотрицательность металлов и неметаллов. Дают определение понятия «металлическая связь»	§ 2: раздел 2.2		
11	Ионная связь	Ионная связь	Характеризуют механизм образования ионной связи. Приводят примеры веществ с ионным типом связи	§ 2: раздел 2.3		
12— 13	Ковалентная связь	Ковалентная связь. Ковалентная полярная связь. Ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы гибридизации орбиталей. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность $\sigma$ -связи и $\pi$ -связи	Дают определение понятия «ковалентная связь». Составляют схемы образования полярной и неполярной связи. Приводят примеры веществ с ковалентными связями. Различают два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорноакцепторный. Дают определения понятий «диполи», «энергия связи», «длина связи». Приводят схемы разных типов гибридизации ( $sp^3$ -; $sp^2$ -; $sp$ -). Схематично изображают образование $\sigma$ -связи	§ 2: раздел 2.4		
14	Невалентные взаимодействия	Невалентные взаимодействия (ориентационное и дисперсионное). Водородная связь	Различают ориентационное взаимодействие и дисперсионное взаимодействие между молекулами. Приводят примеры невалентных взаимодействий. Показывают, как образуется водородная связь	§ 2: раздел 2.5		

15	Кристаллические решётки	Кристаллические решётки. Молекулярные кристаллические решётки. Атомные кристаллические решётки. Ионные кристаллические решётки. Металлические кристаллические решётки. <i>Демонстрация.</i> Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток	Составляют таблицу «Сравнение кристаллических решёток», в которой приводят примеры веществ и описывают их физические свойства. Готовят и демонстрируют презентации на тему «Жидкие кристаллы»	§ 2: раздел 2.6		
16	Решение задач по теме «Химическая связь»	Химическая связь. Кристаллические решётки. Типы гибридизации	Выполняют упражнения. Готовятся к контрольной работе по теме «Строение вещества»	§ 2: разделы 2.1—2.6		
17	<b>Контрольная работа 1</b> по теме «Строение вещества»		Выполняют задания по теме «Строение вещества»			

Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (21 ч)						
18	Элементы химической термодинамики. Реакции самопроизвольные и несамопроизвольные	Реакции самопроизвольные. Реакции несамопроизвольные.	Сравнивают реакции самопроизвольные и несамопроизвольные. Приводят примеры самопроизвольных и несамопроизвольных реакций	§ 3: раздел 3.1		

19	Термодинамические системы и процессы	Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая термодинамическая система. Закрытая термодинамическая система. Реакции экзотермические. Реакции эндотермические. Внутренняя энергия. <i>Демонстрации.</i> Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония	Дают определение понятия «химическая термодинамика». Сравнивают: 1) открытую и закрытую термодинамическую систему; 2) экзотермические и эндотермические реакции. Характеризуют внутреннюю энергию как функцию состояния	§ 3: раздел 3.2		
20	Энтальпия и энтропия	Энтальпия и энтропия. Экстенсивные параметры. Интенсивные параметры	Дают характеристику энтальпии и энтропии как функции состояния, определяющей самопроизвольное протекание процесса. Описывают экстенсивные и интенсивные параметры термодинамических систем	§ 3: раздел 3.3		
21	Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы	Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы	Характеризуют понятие «энергия Гиббса». Сравнивают понятия «энтальпийный фактор» и «энтропийный фактор»	§ 3: раздел 3.4		
22	Принцип энергетического сопряжения	Принцип энергетического сопряжения	Дают пояснение принципу энергетического сопряжения	§ 3: раздел 3.5		
23	Химическое равновесие. Константа химического равновесия	Обратимая химическая реакция. Необратимая химическая реакция. Химическое равновесие. Константа химического равновесия	Различают необратимые и обратимые реакции. Приводят примеры необратимых и обратимых реакций. Дают определение понятия «химическое равновесие». Приводят формулу, по которой вычисляется константа химического равновесия	§ 3 3.6		

24	Смещение химического равновесия	Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гомеостаз	Формулируют принцип смещения химического равновесия (принцип Ле Шателье). Разбирают на конкретных примерах факторы, вызывающие смещение химического равновесия. Характеризуют гомеостаз как универсальное свойство живых систем. Готовят и заслушивают сообщения на тему «Роль смещения равновесия в технологических процессах»	§ 3: раздел 3.7		
25	Решение задач по теме «Элементы химической термодинамики»	Решение задач по теме «Элементы химической термодинамики»	Обобщают и систематизируют сведения по элементам химической термодинамики, а также конкретизируют их при решении задач	§ 3: разделы 3.1—3.7		
26	Элементы химической кинетики. Общие представления о механизмах реакций	Механизм реакций. Элементарный акт. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции	Дают определения понятий «механизм реакций», «элементарный акт», «параллельные реакции», «последовательные реакции», «гомогенные реакции», «гетерогенные реакции», а также конкретизируют их примерами	§ 4: раздел 4.1		
27	Скорость реакции	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Дают определение понятия «скорость реакции». Перечисляют факторы, от которых зависит скорость реакции	§ 4: раздел 4.2		
28	Кинетические уравнения. Константа скорости реакции	Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения	Дают определения понятий «кинетическое уравнение», «константа скорости реакции». Указывают факторы, от которых зависит константа скорости реакции. Дают характеристику понятия «период полупревращения»	§ 4: раздел 4.3		
29	Зависимость скорости реакции от температуры	Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. <i>Демонстрации.</i> Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры	Характеризуют зависимость скорости реакции от температуры. Используют правило Вант-Гоффа при выполнении заданий. С помощью графиков раскрывают понятие «энергия активации реакции»	§ 4: раздел 4.4		

30	Катализ	Катализ. Механизм действия катализатора. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. <i>Демонстрация.</i> Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора	Дают определения понятий «катализ», «катализаторы», «ингибиторы». Рассматривают механизм действия катализатора. Сравнивают действие катализаторов и ингибиторов. Дают сравнительную характеристику гомогенного и гетерогенного катализа	§ 4: раздел 4.5		
31	Решение задач по теме «Скорость химической реакции».	Решение задач по теме «Скорость химической реакции».	Обобщают и систематизируют сведения о скорости химической реакции, а также конкретизируют их при решении задач	§ 4: разделы 4.2—4.5		
32	Стехиометрия. Расчет количества вещества	Стехиометрия. Молярная масса. Молярный объём газов. Моль. Количество вещества. Относительная плотность газа по другому газу. Молярная масса смеси газов. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Постоянная Авогадро	Дают определения понятий «молярная масса», «молярный объём газов», «моль», «количество вещества», «постоянная Авогадро», «молярная масса смеси газов». Решают задачи на вычисление относительной плотности газа по другому газу, молярной массы смеси газов, на использование уравнения Менделеева—Клапейрона	§ 5: раздел 5.1		
33	Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях	Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях	Решают задачи на расчёт по уравнению реакции массы, объёма, количества одного вещества по массе, объёму или количеству другого вещества	§ 5: раздел 5.2		
34	Гомогенные и гетерогенные системы	Гомогенные системы. Гетерогенные системы.	Дают сравнительную характеристику гомогенных и гетерогенных систем	§ 6: раздел 6.1		
35	Растворы	Растворы. Молярная концентрация растворённого вещества. Массовая концентрация растворённого вещества. Массовая доля. Объёмная доля	Дают определение понятия «раствор». Выводят формулы для расчёта молярной концентрации, массовой концентрации, массовой доли и объёмной доли растворённого вещества. Решают задачи на нахождение молярной концентрации, массовой концентрации, массовой и	§ 6: раздел 6.2		



			объёмной доли растворённого вещества			
36	Процесс растворения	Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Процесс растворения. Сольватация. Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость	Объясняют, как происходит процесс растворения, как приготовить насыщенный и ненасыщенный раствор. Сравнивают понятия «сольватация», «сольваты», «гидраты», «аквакомплексы». Объясняют, от чего зависит растворимость веществ	§ 6: раздел 6.3		
37	Решение задач по теме «Растворы»	Решение задач по теме «Растворы»	Обобщают и систематизируют сведения о растворах, а также конкретизируют их при решении задач	§ 6: разделы 6.1—6.3		
38	<b>Контрольная работа 2</b> по теме «Основные закономерности протекания реакций»		Выполняют задания по теме «Основные закономерности протекания реакций»			

<b>Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (39 ч)</b>						
39	Классификация неорганических веществ	Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные. Оксиды основные. Оксиды амфотерные. Оксиды несолеобразующие. Кислоты кислородсодержащие. Кислоты бескислородные. Кислоты одноосновные. Кислоты многоосновные. Основания.	Составляют схему классификации неорганических веществ. Приводят примеры. Устанавливают принадлежность веществ к определённому классу неорганических соединений	§ 7: раздел 7.1		

		Щёлочи. Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли средние. Соли кислые. Соли смешанные. Соли основные. Соли двойные				
40	Классификация реакций	Реакции соединения. Реакции разложения. Реакции замещения. Реакции обмена	Указывают разложения, реакции. тип реакции (соединения, замещения, обмена) по схеме Приводят свои примеры на каждый тип реакции	§ 7: раздел 7.2		
41	Решение задач по теме «Классификация неорганических веществ и реакций»	Решение задач по теме «Классификация неорганических веществ и реакций»	Обобщают и систематизируют сведения по классификации неорганических веществ и реакций, а также конкретизируют их при выполнении упражнений	§ 7: разделы 7.1—7.2		
42— 43	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Сильные электролиты. Слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации). <i>Демонстрация.</i> Изучение электропроводности растворов	Приводят примеры электролитов и неэлектролитов. Приводят схему, иллюстрирующую механизм электролитической диссоциации. Готовят сообщения и презентации о советском химике И. А. Каблукове, который внёс большой вклад в развитие теории неводных растворов. Заслушивают сообщение одного из учащихся. Сравнивают сильные и слабые электролиты. Приводят формулу, по которой вычисляют степень ионизации (диссоциации)	§ 8: разделы 8.1, 8.2		
44	Диссоциация кислот, оснований и солей	Диссоциация кислот. Диссоциация оснований. Диссоциация солей. Ступенчатая диссоциация кислот. Ступенчатая диссоциация кислых солей	Записывают уравнения диссоциации кислот, оснований, кислот, солей. Рассматривают ступенчатую диссоциацию кислот и кислых солей	§ 8: раздел 8.3		

45	Решение задач по теме «Теория электролитической диссоциации»	Решение задач по теме «Теория электролитической диссоциации»	Обобщают и систематизируют сведения по теории электролитической диссоциации, а также конкретизируют их при решении задач	§ 8: разделы 8.1—8.3		
46	Реакция нейтрализации	Молекулярные, полные ионные и сокращённое ионное уравнения реакции нейтрализации. <i>Демонстрация. Реакция нейтрализации</i>	Записывают молекулярные, полные ионные и сокращённое ионное уравнения реакции нейтрализации	§ 8: раздел 8.4		
47	Взаимодействие средних солей с кислотами.	Условия взаимодействия средних солей с кислотами	Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие средних солей с кислотами. Записывают уравнения реакций средних солей с кислотами	§ 9: раздел 9.1		
48	Взаимодействие средних солей с основаниями	Условия взаимодействия средних солей с основаниями	Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие средних солей с основаниями. Записывают уравнения реакций средних солей с основаниями	§ 9: раздел 9.2		
49	Взаимодействие средних солей между собой	Условия взаимодействия средних солей между собой	Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие средних солей между собой. Записывают уравнения реакций средних солей между собой	§ 9: раздел 9.3		
50	Реакции с участием кислотных солей	Условия реакций с участием кислотных солей. <i>Демонстрация. Реакции кислотных солей с металлами</i>	Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие кислотных солей. Записывают уравнения реакций, характеризующих свойства кислотных солей	§ 9: раздел 9.4		
51	Гидролиз солей	Гидролиз соли, образованной сильной кислотой сильным основанием. Гидролиз соли, образованной слабой кислотой и сильным основанием. Гидролиз соли, образованной сильной	Составляют таблицу «Гидролиз солей». Записывают молекулярные ионные уравнения реакций гидролиза солей. Определяют среду раствора соли. Определяют ион, по которому идёт гидролиз. Прогнозируют, как изменяют окраску индикаторы в	§ 9: раздел 9.5		

		кислотой и слабым основанием. Гидролиз соли, образованной слабой кислотой и слабым основанием. Совместный гидролиз. <b>Лабораторные опыты. 1.</b> Совместный гидролиз. <b>2.</b> Влияние изменения температуры на смещение равновесия гидролиза	растворах солей. Объясняют продукты совместного гидролиза. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций			
52	Решение задач по теме «Гидролиз солей»	Решение задач по теме «Гидролиз солей»	Обобщают и систематизируют сведения по гидролизу солей, а также конкретизируют их при решении задач	§ 9: раздел 9.5		
53	<b>Практическая работа 1</b> «Гидролиз»		Проводят химический эксперимент по различным случаям гидролиза с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных			
54	Амфотерные оксиды и гидроксиды. Общие представления	Амфотерность	Дают определение понятия «амфотерность». Приводят примеры амфотерных соединений. С помощью химических уравнений доказывают амфотерность различных оксидов и гидроксидов	§ 10: раздел 10.1		
55	Реакции амфотерных оксидов в расплаве	Реакции амфотерных оксидов в расплаве. Комплексообразование в расплавах	Рассматривают примеры реакции взаимодействия амфотерных оксидов в расплаве. Объясняют комплексообразование в расплавах. Записывают соответствующие уравнения реакций	§ 10: раздел 10.2		
56	Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе	Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе	Рассматривают примеры реакций амфотерных оксидов в растворе. Объясняют комплексообразование в растворе. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 10: раздел 10.3		

57	Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения	Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения	С помощью уравнений реакций доказывают, что соли металлов, образующих амфотерные оксиды и гидроксиды, реагируют со щелочами, при этом, в зависимости от молярного соотношения реагентов, образуются разные продукты. Составляют схему взаимопревращения гидроксокомплексов под действием сильных кислот (в избытке и недостатке). Записывают уравнения реакций, в которых гидроксокомплексы разрушаются также под действием слабых кислот ( $H_2S$ ) и кислотных оксидов, соответствующих слабым кислотам ( $CO_2, SO_2$ )	§ 10: раздел 10.4		
58	<b>Контрольная работа 3</b> по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации»		Выполняют задания по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации»			
59	Водородный показатель рН	Водородный показатель рН	Дают определение понятия «водородный показатель». Выводят формулу, по которой рассчитывают рН	§ 11: раздел 11.1		
60	Буферные системы	Буферная система. Буферная ёмкость	Характеризуют буферные системы. Дают определение понятия «буферная ёмкость»	§ 11: раздел 11.2		

61	Значения рН биологических сред	Значения рН жидкостей организма человека в норме	Приводят примеры значений рН жидкостей организма человека. Заслушивают и оценивают сообщение «Реакция нейтрализации в организме человека»	§ 11: раздел 11.3		
62	Буферные системы организма	Буферные системы организма. Гидрокарбонатная буферная система Гемоглобиновая буферная система. Фосфатная буферная система. Белковая буферная система.	Составляют таблицу «Сравнение главных буферных систем организма»	§ 11: раздел 11.4.		
63	Взаимосвязь буферных систем организма человека	Взаимосвязь буферных систем организма человека	Рассматривают взаимодействие буферных систем в организме (по стадиям)	§ 11: раздел 11.5		
64	Нарушения кислотно-основного состояния организма. Коррекция кислотно-основного состояния организма	Нарушение кислотно-основного состояния. Ацидемия. Алкалиемия. Ацидоз. Алкалоз. Негазовый ацидоз или алкалоз. Газовый алкалоз. Экзогенный ацидоз. Эндогенный алкалоз	Сравнивают ацидемию и алкалиемию. Сравнивают ацидоз и алкалоз. Объясняют, почему кислотно-основное состояние организма может нарушаться и как его можно регулировать	§ 11: разделы 11.6, 11.7		
65	Решение задач по теме «Водородный показатель»	Решение задач по теме «Водородный показатель»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Водородный показатель», а также конкретизируют их при решении задач	§ 11: разделы 11.1-11.7		
66	Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители	Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	Дают определения понятий «степень окисления», «окислительно-восстановительные реакции». Определяют степени окисления в простых и сложных веществах. Сравнивают понятия «окислитель» и «восстановитель». Называют важные окислители и важные восстановители	§ 12: разделы 12.1, 12.2		

67	Классификация окислительно-восстановительных реакций	Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции	Приводят классификацию окислительно-восстановительных реакций. В уравнениях реакций расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса	§ 12: раздел 12.3		
68	Суммарный коэффициент перед окислителем или восстановителем с учетом солеобразования	Правила расстановки коэффициентов в ОВР методом электронного баланса	Расставляют коэффициенты в уравнениях ОВР с помощью метода электронного баланса	§ 12: раздел 12.4		
69	Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций	Среда раствора: кислая, нейтральная, щелочная. Характер продуктов окислительно-восстановительных взаимодействий в разных средах	На примере перманганата калия рассматривают, как изменяются продукты окислительно-восстановительной реакции в разных средах (кислой, нейтральной, щелочной). В уравнениях реакций расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса. Приводят другие примеры, объясняя продукты реакций и указывая окислитель и восстановитель	§ 12: раздел 12.5		
70	Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей	Примеры ОВР с двумя восстановителями. Примеры ОВР с двумя окислителями	Приводят примеры ОВР с двумя восстановителями. Приводят примеры ОВР с двумя окислителями. В уравнениях реакций расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса	§ 12: раздел 12.6		
71	Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Окислительно-восстановительные реакции», а также конкретизируют их при решении задач	§ 12: разделы 12.1—12.6		

72	Электролиз	Электролиз. Катодные процессы. Анодные процессы. Электролиз расплава солей. Электролиз раствора солей	Дают определение понятия «электролиз». Рассматривают катодные и анодные процессы. Составляют сравнительную таблицу электролиза расплава и раствора солей. Для каждого примера записывают катодный и анодный процессы, а также суммарное уравнение. Готовят сообщения и презентации на темы «Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии» и «Гальванический элемент. Химические источники тока». Заслушивают одно-два сообщения, обсуждают и оценивают их	§ 12: раздел 12.7		
73	Решение задач по теме «Электролиз»	Решение задач по теме «Электролиз»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Электролиз», а также конкретизируют их при решении задач	§ 12: раздел 12.7		
74	Строение комплексных соединений	Донорно-акцепторный механизм образования комплексных соединений. Центральный атом. Внутренняя координационная сфера. Лиганды. монодентатные. Лиганды бидентатные. Лиганды полидентатные. Внешняя координационная сфера. Правила названия комплексной частицы. Названия лигандов. Правила номенклатуры. Полиядерные комплексы. Макроциклические комплексы. Координационное число. Конфигурация комплексных соединений. Гемоглобин. Цианокобаламин. Хлорофилл. <i>Демонстрации.</i> Получение комплексных солей	Дают определение понятия «комплексные соединения». На конкретном примере рассматривают строение комплексных соединений: центральный атом, внутренняя координационная сфера, внешняя координационная сфера, лиганды. Сравнивают понятия «лиганды монодентатные», «лиганды бидентатные», «лиганды полидентатные». Дают названия комплексным соединениям. Приводят примеры природных комплексных соединений. Выполняют упражнения по составлению и названию комплексных соединений	§ 13		



75	Решение задач по теме «Комплексные соединения»	Решение задач по теме «Комплексные соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Комплексные соединения», конкретизируя их для решения упражнений	§ 13		
76	<b>Практическая работа 2</b> «Гидрохсокомплексы металлов»		Проводят химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных			
77	<b>Контрольная работа 4</b> по теме «Основные типы взаимодействия веществ»		Выполняют задания по теме «Основные типы взаимодействия веществ»			
78	Биогенные элементы. Классификация элементов.	Биогенные элементы. Органогены. Элементы электролитного фона. Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека элементов	Дают характеристику биогенных элементов, подчёркивая их роль в живых организмах. Составляют схему «Классификация биогенных для организма человека элементов»	§14: раздел 14.1.		
79	Общая характеристика <i>s</i> -элементов	Общая характеристика <i>s</i> -элементов	Дают характеристику биогенных <i>s</i> -элементов. Объясняют, какую роль они играют в живых организмах	§ 14: раздел 14.2		
80	Общая характеристика <i>p</i> -элементов	Общая характеристика <i>p</i> -элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления <i>p</i> -элементов 2—4-го периодов с примерами бинарных соединений	Дают характеристику <i>p</i> -элементов по положению в периодической системе, строению атомов, свойствам. Приводят примеры максимальных и минимальных значений степеней окисления <i>p</i> -элементов 2—4-го периодов	§ 14: раздел		
81	Общая характеристика <i>d</i> -элементов	Общая характеристика <i>d</i> -элементов. Степени окисления биологически важных <i>d</i> -элементов в соединениях	Дают характеристику <i>d</i> -элементов по положению в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Приводят примеры степени окисления биологически важных <i>d</i> -элементов, составляя формулы соединений	§ 14: раздел 14.4		

82	Водород: характеристика элемента и простых веществ	Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов	<p>Дают характеристику водороду по следующему плану: 1) строение атома; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства (окислительно-восстановительная двойственность); 5) применение.</p> <p>Знакомятся соединениями водорода — гидридами металлов и их свойствами.</p> <p>Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его</p>	§ 15: раздел 15.1		
83	Кислород: характеристика элемента и простых веществ	Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства кислорода. Лабораторные способы получения кислорода. Промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон	<p>Дают характеристику кислороду по следующему плану: 1) строение атома; 2) аллотропия, физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) получение в лаборатории и промышленности; 5) химические свойства; 6) применение.</p> <p>Рассматривают строение молекулы озона, его физические и химические свойства, а также качественную реакцию</p>	§ 15: раздел 15.2		
84	Вода и пероксид водорода	Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. ОВР с участием пероксида водорода в разных средах. <b>Лабораторные опыты.</b> Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 4. Разложение пероксида водорода под действием каталазы	<p>Делают сообщение и демонстрируют презентацию на тему «Вода — удивительное вещество».</p> <p>Дают характеристику пероксида водорода.</p> <p>Отмечают окислительно-восстановительную двойственность пероксида водорода.</p> <p>Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их.</p> <p>Записывают соответствующие уравнения химических реакций</p>	§ 15: раздел 15.3		
85	Решение задач по теме «Водород. Кислород»	Решение задач по теме «Водород. Кислород»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Водород. Кислород», а также конкретизируют их при решении задач	§ 15: разделы 15.1—		

				15.3		
86	<b>Практическая работа 3</b> «Водород. Кислород»		Проводят химический эксперимент по теме «Водород. Кислород» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных.			
87	<b>Контрольная работа 5</b> по теме элементы. «Биогенные элементы Водород. Кислород»		Выполняют задания по теме «Биогенные элементы. Водород. Кислород»			
88	Галогены: общая характеристика элементов и физических свойств простых веществ	Общая характеристика элементов VIIA-группы и физические свойства простых веществ — галогенов. <i>Демонстрации.</i> Образцы галогенов	Дают характеристику галогенов по следующему плану: 1) строение атома; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства (окислительно-восстановительная двойственность); 5) применение	§ 16: раздел 16.1		
89	Химические свойства простых веществ — галогенов	Химические свойства галогенов. Окислительная способность галогенов. Диспропорционирование галогенов. <i>Лабораторные опыты. 5.</i> Окисление бромид- и иодид-ионов. <b>6.</b> Растворимость иода. <b>7.</b> Диспропорционирование иода	Записывают уравнения реакций, характеризующих химические свойства галогенов. Характеризуют особые свойства фтора. Отмечают уменьшение окислительной способности галогенов от фтора к иоду. Иллюстрируют с помощью уравнений реакций диспропорционирование галогенов. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 16: разделы 16.2, 16.3		

90	Галогеноводороды	Физические и химические свойства галогеноводородов. Лабораторные способы получения галогенов. Особенности свойства фтороводородной кислоты. Качественные реакции на ионы галогенов. <i>Демонстрация.</i> Получение галогенов	Объясняют, почему в ряду HF, HCl, HBr, HI: а) длина связи увеличивается; б) энергия разрыва связи уменьшается; в) устойчивость молекул уменьшается. Дают характеристику физических свойств галогеноводородов. Записывают уравнения реакций, характеризующие химические свойства галогеноводородов. Выявляют закономерность окислительных свойств простых веществ и восстановительных свойств образующихся из них анионов. Характеризуют особенности свойства фтороводорода. Записывают уравнения качественных реакций на галогенид-ионы	§ 16: раздел 16.4		
91	Кислородсодержащие соединения галогенов	Кислородсодержащие соединения галогенов. Хлорноватистая кислота. Хлористая кислота. Хлорноватая кислота. Хлорная кислота. Термическая стабильность кислот. Окислительная способность кислот. Гипохлориты. Хлориты. Хлораты. Перхлораты	Составляют таблицу, которой указывают формулу кислоты, её название и название соли этой кислоты. Выявляют закономерность термической стабильности кислот и их окислительной способности. Записывают соответствующие уравнения химических реакций. Рассматривают некоторые свойства солей и их применение	§ 16: раздел 16.5		
92	Решение задач по теме «Галогены»	Решение задач по теме «Галогены»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Галогены», а также конкретизируют их при решении задач	§ 16: разделы 16.1—16.5		
93	<b>Практическая работа 4</b> «Свойства галогенид-ионов. Свойства иода»		Проводят химический эксперимент по теме «Галогены» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных. Записывают уравнения химических реакций			

94	Сера: характеристика элемента и простого вещества	Характеристика элемента и простого вещества. Пирит. Халькопирит. Гипс. Ангидрит. Барит. Кизерит. Мирабилит. Самородная сера. Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера. Химические свойства серы. <b>Лабораторный опыт.</b> Диспропорционирование серы	Дают характеристику серы как элемента и как простого вещества. Называют минералы, которые образует сера. Характеризуют аллотропию серы и физические свойства её аллотропных модификаций. Рассматривают химические свойства серы, подчёркивая окислительно-восстановительные свойства. Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 17: разделы 17.1, 17.2		
95	Сероводород и сульфиды	Сероводород. Физические свойства. Химические свойства. Сероводородная кислота. Химические свойства сероводородной кислоты. Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Сульфиды	Характеризуют физические и химические свойства сероводорода. Записывают соответствующие уравнения химических реакций. Характеризуют химические свойства сероводородной кислоты. Описывают качественную реакцию на сероводород и сульфиды	§ 17: раздел 17.3		
96— 97	Соединения серы со степенью окисления +4	Оксид серы(IV): строение молекулы, физические и химические свойства, получение. Свойства сульфитов. Реакция диспропорционирования сульфитов. Качественная реакция на сульфитион. Применение оксида серы(IV) и солей сернистой кислоты. <b>Лабораторные опыты.</b> Получение сернистой кислоты. <b>10.</b> Кислотно-основные свойства сернистой кислоты и её солей. <b>11.</b>	Дают характеристику оксида серы(IV) по следующему плану: 1) строение молекулы; 2) физические свойства; 3) химические свойства: а) как кислотного оксида; б) двойственная окислительно-восстановительная природа оксида серы(IV); в) качественное определение оксида серы(IV); 4) получение оксида серы(IV). Рассматривают химические свойства сульфитов. Характеризуют качественную реакцию на сульфит-ион. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их.	§ 17: раздел 17.4		

		Восстановительные свойства сернистой кислоты. <b>12.</b> Получение сульфита бария (качественная реакция на сульфит-ион)	Записывают соответствующие уравнения химических реакций			
98— 99	Соединения серы со степенью окисления +6	Соединения серы со степенью окисления +6. Оксид серы(VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение серной кислоты. Окислительные свойства сульфатов. Разложение сульфатов. Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов. <b>Лабораторный опыт. 1</b> Качественная реакция на сульфат-ион	Дают характеристику оксида серы(VI) по следующему плану: 1) строение молекулы; 2) физические свойства; 3) химические свойства; 5) получение; 6) применение. Записывают уравнения получения серной кислоты. Рассматривают общие и особенные свойства серной кислоты. Составляют таблицу «Сравнение свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты». Составляют обобщающую таблицу «Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов». Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 17: раздел 17.5		
100	Решение задач по теме «Сера и её соединения»	Решение задач по теме «Сера и её соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Сера и её соединения», а также конкретизируют их при решении задач	§ 17: разделы 17.1—17.5		
101	<b>Практическая работа 5</b> «Свойства серы и её соединений»		Проводят химический эксперимент по теме «Сера и её соединения» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных			

102	<b>Контрольная работа 6</b> по теме «Галогены. Сера»		Выполняют задания по теме «Галогены. Сера»			
103	Азот и фосфор: общая характеристика элементов. Физические и химические свойства азота	Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота	<p>Дают общую характеристику элементов VA-группы.</p> <p>Характеризуют азот по следующему плану: 1) строение атома и молекулы; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства; 5) получение; 6) применение.</p> <p>Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его.</p> <p>Записывают уравнения химических реакций</p>	§ 18: разделы 18.1, 18.2		
104	Соединения азота со степенью окисления –3	Соединения азота со степенью окисления –3. Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона аммония. Свойства нитридов. <b>Лабораторные опыты. 14</b> получение хлорида аммония. <b>15.</b> Свойства хлорида аммония.	<p>Характеризуют аммиак по следующему плану: 1) строение молекулы; 2) физические свойства; 3) химические свойства; 4) получение; 5) применение; 6) качественное определение.</p> <p>Рассматривают свойства солей аммония и нитридов. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их.</p> <p>Записывают соответствующие уравнения химических реакций</p>	§ 18: раздел 18.3		
105	Оксиды азота	Оксиды азота, их физические и химические свойства и применение. Азотистая кислота и нитриты. <b>Лабораторные опыты. 1</b> Окислительно-восстановительная двойственность нитрит-иона. <b>16.</b> Окислительная способность нитритиона в щелочном растворе	<p>Дают характеристику каждому оксиду азота.</p> <p>Характеризуют свойства азотистой кислоты и нитритов.</p> <p>Делают сообщение «Применение нитритов».</p> <p>Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их.</p> <p>Записывают соответствующие уравнения химических реакций</p>	§ 18: раздел 18.4		

106 — 107	Азотная кислота	Азотная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. <b>Лабораторный опыт.</b> Окислительная способность нитратона в щелочном растворе	Объясняют строение молекулы азотной кислоты. Характеризуют физические и химические свойства азотной кислоты. Составляют сравнительную таблицу свойств разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его. Записывают уравнения химических реакций	§ 18: раздел 18.5		
108	Соли азотной кислоты	Нитраты, их свойства. Разложение нитратов. Применение нитратов. <b>Демонстрация.</b> Разложение нитратов	Составляют схему разложения нитратов. Записывают уравнения реакций, характеризующие особые свойства нитратов. Рассматривают применение нитратов в пищевой промышленности	§ 18: раздел 18.6		
109	Решения задач по теме «Азот и его соединения»	Решения задач по теме «Азот и его соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Азот и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач	§ 18: разделы 18.1— 18.6		
110	Фосфор: строение и свойства простых веществ	Аллотропные модификации: белый, красный и чёрный фосфор. Различия в свойствах белого и красного фосфора	Сравнивают строение и свойства аллотропных модификаций фосфора. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 18: раздел 18.7		
111	Соединения фосфора со степенью окисления –3	Соединения фосфора со степенью окисления –3. Фосфиды металлов. Фосфин, его свойства	Рассматривают свойства фосфидов и фосфина. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 18: раздел 18.8		
112	Соединения фосфора со степенью окисления +3	Соединения фосфора со степенью окисления +3. Оксид фосфора(III). Фосфористая кислота. Галогениды фосфора(III)	Характеризуют оксид фосфора(III) как кислотный оксид. Отмечают его особые свойства. Прогнозируют химические свойства фосфористой кислоты. Записывают уравнения гидролиза галогенидов фосфора(III)	§ 18: раздел 18.9		



113	Соединения фосфора со степенью окисления +5	Соединения фосфора со степенью окисления +5. Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота, её физические, химические свойства, получение и применение. Пирофосфорная кислота. Фосфаты. Получение фосфора. Галогениды фосфора(V). <i>Лабораторный опыт. 18.</i> Изучение условий образования фосфатов кальция	Характеризуют оксид фосфора(V) как кислотный оксид. Отмечают его особенные свойства. Характеризуют фосфорную кислоту по следующему плану: 1) строение молекулы; 2) физические свойства; 3) химические свойства; 4) получение; 5) применение. Записывают уравнения гидролиза галогенидов фосфора(V). Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 18: раздел 18.10		
114	Решение задач по теме	Решение задач по теме «Фосфор и его соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Фосфор и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач	§ 18: разделы 18.7—18.10		
115	<b>Практическая работа 6</b> «Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора		Проводят химический эксперимент по теме «Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных			
116	Углерод и кремний: характеристика элементов. Строение и свойства простых веществ, образованных углеродом	Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции	Записывают электронные формулы углерода и кремния. Сравнивают строение и свойства аллотропных модификаций углерода. Записывают уравнения реакций, характеризующие окислительные и восстановительные свойства углерода	§ 19: разделы 19.1, 19.2		

		диспропорционирования графита			
117	Карбиды	Карбиды. Метаниды. Ацетилениды	Составляют формулы карбидов. Сравнивают понятия «метаниды» и «ацетилениды»	§ 19: раздел 19.3	
118	Оксиды углерода	Оксид углерода(II), его получение, свойства и применение. Оксид углерода(IV), его электронное строение, получение, свойства и применение. <i>Лабораторный опыт. 19</i> Пол	Составляют таблицу «Сравнение оксидов углерода». Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 19: разделы 19.4, 19.5	
119	Угольная кислота и её соли	Угольная кислота и её соли (карбонаты, гидрокарбонаты). Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-иона. <i>Лабораторные опыты. 20.</i> Кислотно-основные свойства угольной кислоты и её солей. <b>21.</b> Взаимодействие угольной кислоты с карбонатом кальция. <b>22.</b> Разрушение гидроксокомплексов металлов под действием углекислого газа	Записывают ступенчатую диссоциацию угольной кислоты и доказывают, что она образует два вида солей: карбонаты и гидрокарбонаты. Описывают свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Записывают качественную реакцию на карбонатион. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 19: раздел 19.6	
120	Решение задач по теме «Углерод и его соединения»	Решение задач по теме «Углерод и его соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Углерод и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач	§ 19: раздел 19.1—19.6	
121	Свойства кремния	Кристаллическая решётка кремния. Аллотропия кремния. Взаимодействие с простыми и	Характеризуют кремний по следующему плану: 1) строение кристаллической решётки; 2) модификации; 3) физические свойства; 4)	§ 19: раздел 19.7	

		сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства.	химические свойства; 5) применение. Записывают соответствующие уравнения химических реакций)			
122	Соединения кремния	Силан. Оксид кремния(IV). Нахождение его в природе. Химические свойства оксида кремния(IV). Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов. <b>Лабораторные опыты. 23.</b> Совместный гидролиз ионов аммония и силикат-ионов. <b>24.</b> Взаимодействие угольной кислоты с силикатом натрия	Характеризуют строение и свойства водородного соединения кремния — силана. Характеризуют физические, химические свойства и применение оксида кремния(IV). Записывают уравнение получения кремниевой кислоты и описывают её физические свойства. Заслушивают сообщение и демонстрируют презентации на тему «Силикатная промышленность». Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают уравнения химических реакций	§ 19: раздел 19.8		
123	Решение задач по теме «Кремний и его соединения»	Решение задач по теме «Кремний и его соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Кремний и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач	§ 19: разделы 19.7— 19.8		
124	<b>Практическая работа 7</b> «Свойства соединений углерода и кремния»		Проводят химический эксперимент по теме «Углерод. Кремний» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных			
125	<b>Контрольная работа 7</b> по теме «Элементы VA- и VIA-групп»		Выполняют задания по теме «Элементы VA- и VIA-групп»			

126	Металлы IA- и IIA-групп общая характеристика элементов и простых веществ	Щелочные металлы. Электронная конфигурация металлов IA- и IIA-групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду. Природные соединения металлов IA- и IIA-групп. Физические свойства. Сравнение температуры плавления, кипения и плотности металлов IA- и IIA-групп. Металлы IA-группы — сильные восстановители. Взаимодействие с водой, с кислородом и другими простыми веществами. Щелочноземельные металлы. Гидриды металлов. Амиды. Бериллий.	Дают определения понятий «щелочные металлы», «щелочноземельные металлы». Рассматривают электронные конфигурации металлов IA- и IIA-групп. Объясняют изменение металлических свойств по группе и периоду. Приводят примеры природных соединений	§ 20: разделы 20.1, 20.2		
127— 128	Свойства соединений металлов IA- и IIA-групп	Оксиды и гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов, их свойства. Пероксиды и надпероксиды щелочных и щелочноземельных металлов, их свойства и применение. Жёсткость воды (временная и постоянная). Устранение жёсткости воды. Окрашивание пламени ионами металлов IA- и IIA-групп. <b>Лабораторные опыты.</b> Качественная реакция на ион магния. <b>26.</b> Качественная реакция на ион кальция. <b>27.</b> Качественная	Дают характеристику: а) оксидов щелочных и щелочноземельных металлов; б) гидроксидов щелочных и щелочноземельных металлов; в) пероксидов щелочных и щелочноземельных металлов; г) надпероксидов щелочных и щелочноземельных металлов. Дают определения понятий «жёсткость воды», «временная жёсткость воды», «постоянная жёсткость воды». Составляют таблицу «Сравнение видов жёсткости», в которой указывают, какими ионами обусловлен тот или иной вид жёсткости воды и как его можно устранить. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности,	§ 20: раздел 20.3		

		реакция на ион бария	наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций			
129	Применение и медикобиологическое значение металлов IA- и IIA-групп	Применение солей лития, натрия и калия. Концентрация ионов натрия и калия в жидкостях организма. Содержание натрия и калия в продуктах питания. Потребность организма человека в ионах калия и натрия. Гипокалиемия. Бериллий, магний и кальций, их значение для организма человека. Гипокальциемия и гиперкальциемия. Соединения бария, их использование в медицине	Делают сообщение на тему «Применение и медико-биологическое значение металлов IA- и IIA-групп»	§ 20: раздел 20.4		
130	<b>Практическая работа 8</b> «Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA-групп»		Проводят химический эксперимент по теме «Металлы IA- и IIA-групп» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных			
131	Алюминий: характеристика элемента и простого вещества	Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Оксидная плёнка. Взаимодействие с кислородом и другими простыми веществами. Взаимодействие с водой,	Характеризуют алюминий по следующему плану: 1) электронная конфигурация атома; 2) нахождение в природе; 3) физические свойства; 4) химические свойства; 5) применение. Отмечают особенности взаимодействия алюминия с кислотами	§ 21: раздел 21.1		

		растворами солей. Пассивирование с концентрированными серной и азотной кислотами. Взаимодействие с расплавами и растворами щелочей			
132	Соединения алюминия	Оксид алюминия. Аллюминаты. Тетрагидроксоаллюминаты. Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IA- и IIA групп. Глинозём. Корунд. Рубин. Сапфир. Криолит. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и применение. Аллюминиево-калиевые квасцы. Аллюминоз. <b>Лабораторные опыты.</b> Растворение алюминия в кислотах и щелочах. <b>29.</b> Взаимодействие тетрагидроксоаллюминат-иона с ионами алюминия	Характеризуют физические и химические свойства оксида алюминия как амфотерного оксида. Заслушивают заранее подготовленное одним из учащихся сообщение на тему «Природные модификации оксида алюминия». Записывают уравнения реакций, показывающих амфотерность гидроксида алюминия. Рассматривают применение гидроксида алюминия. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 21: раздел 21.2	
133	Решение задач по теме «Металлы А-групп»	Решение задач по теме «Металлы главных подгрупп»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Металлы А-групп», а также конкретизируют их при решении задач .	§ 20, § 21	
134	<b>Практическая работа 9</b> «Свойства алюминия»		Проводят химический эксперимент по теме «Алюминий» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных		

135	<b>Контрольная работа 8</b> по теме «Металлы А- групп»		Выполняют задания по теме «Металлы А- групп»			
136	Обзор химии <i>d</i> - элементов. Хром: характеристика элемента и простого вещества	Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства, применение. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водкой»	Характеризуют хром по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 22: раздел 22.1		
137— 138	Соединения хрома	Оксид хрома(II), физические свойства, применение. Оксид хрома(III), физические и химические свойства. Оксид хрома(VI), физические и химические свойства. Соли хрома(III). Хромовая кислота. Дихромовая кислота. Хроматы. Дихроматы. Соли хрома(VI) — сильные окислители. <b>Лабораторные опыты.</b> Взаимодействие солей хрома(III) с аммиаком и щёлочью. <b>31.</b> Окисление соединений хрома(III) в щелочной среде. <b>32.</b> Изучение равновесия дихромат—хромат в водной среде. <b>33.</b> Восстановление соединений	Дают характеристику оксидам хрома: физические, химические свойства и применение. Отмечают изменение свойств от основных (оксид хрома(II)) к амфотерным (оксид хрома(III)) и кислотным (оксид хрома(VI)). Приводят примеры кислот хрома и их солей. Записывают уравнения получения хромовой и дихромовой кислоты. Составляют схему, иллюстрирующую окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Приводят примеры ОВР с участием соединений хрома, расставляют в них коэффициенты с помощью метода электронного баланса. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают уравнения химических реакций	§ 22: раздел 22.2		

		хрома(VI) в кислой среде				
139	Медико-биологическое значение хрома	Медико-биологическое значение соединений хрома	Готовят сообщения на тему «Медикобиологическое значение хрома». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его	§ 22: раздел 22.3		
140	Решение задач по теме «Хром и его соединения»	Решение задач по теме «Хром и его соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Хром и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач	§ 22: раздел 22.1—22.3		
141	<b>Практическая работа 10</b> «Свойства соединений хрома»		Проводят химический эксперимент по теме «Свойства соединений хрома» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных			
142—143	Соединения марганца	Степени окисления марганца. Оксид и гидроксид марганца(II). Оксид марганца(IV). Манганаты. Перманганаты. Манганоз. Биологическое значение марганца. <i>Лабораторные опыты.</i> Получение гидроксида марганца(II) и его окисление. <b>35.</b> Окислительные свойства оксида марганца(IV)	Составляют схему окислительно-восстановительных свойств соединений марганца. Составляют обобщающую таблицу «Соединения марганца». Приводят примеры ОВР с участием перманганата калия (в разных средах), расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их.	§ 23		



			Записывают соответствующие уравнения химических реакций			
144	<b>Практическая работа 11</b> «Получение и свойства соединений марганца»		Проводят химический эксперимент по теме «Получение и свойства соединений марганца» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных			
145	Железо: характеристика элемента и простого вещества	Железосодержащие минералы: пирит, сидерит, магнетит, гематит, лимонит. Электронная конфигурация железа. Физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами	Характеризуют железо по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 24: раздел 24.1		
146	Соединения железа	Оксид железа(II), физические и химические свойства. Оксид железа(III), физические и химические свойства. Оксид железа(II, III), физические и химические свойства. Соединения железа(II). Соединения железа(III). Качественные реакции на ионы $Fe^{2+}$ и $Fe^{3+}$ . Ферраты. Доменные процессы. <b>Лабораторные опыты.</b> Получение гидроксидов железа.	Дают характеристику физических и химических свойств оксидов железа, их применения. Записывают уравнения реакций, характеризующие свойства соединений железа(II) и железа(III). Составляют схему реакций доменного процесса. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций.	§ 24: раздел 24.2		

		<b>37.</b> Качественная реакция на ион железа Fe <sup>2+</sup> . <b>38.</b> Качественные реакции на ион железа Fe <sup>3+</sup> .				
147	Медико-биологическое значение железа	Железо — биогенный элемент. Ферропорфирины. Гемоглобин. Миоглобин. Цитохромы. Каталаза. Пероксидаза. Железосеропротеины. Гипосидероз. Гиперсидероз	Готовят сообщения на тему «Медикобиологическое значение железа». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его	§ 24: раздел 24.3		
148	Решение задач по теме «Железо и его соединения»	Решение задач по теме «Железо и его соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Железо и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач	§ 24: разделы 24.1—24.3		
149	<b>Практическая работа 12</b> «Получение и свойства соединений железа»		Проводят химический эксперимент по теме «Получение и свойства соединений железа» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных			
150	Медь: характеристика элемента и простого вещества	Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение меди. Малахит	Характеризуют медь по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 25: раздел 25.1		

151	Соединения меди	<p>Оксид меди(I). Средние соли меди(I).  Оксид меди(II). Гидроксид меди(II). Соединения меди(II). Аквакомплексы меди(II). Медный купорос.  Восстановление соединений меди(II). Реакции комплексообразования меди(I) и меди(II).  <b>Лабораторные опыты.</b>  Отношение меди к действию кислот. <b>40.</b> Получение гидроксида и амминокомплекса меди(II). <b>41.</b> Разрушение амминокомплекса меди(II). <b>42.</b> Окислительные способности соединений меди(II). <b>43.</b> Получение амминокомплекса меди(I) и его окисление</p>	<p>Сравнивают оксид меди(I) и оксид меди(II).  Сравнивают гидроксид меди(I) и гидроксид меди(II).  Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их.  Записывают соответствующие уравнения химических реакций</p>	§ 25: раздел 25.2		
152	Медико-биологическое значение меди	Медь — биогенный элемент	<p>Готовят сообщения на тему «Медикобиологическое значение меди».  Заслушивают подготовленное одним из учащих сообщения, обсуждают и дополняют его</p>	§ 25: раздел 25.3		
153	Решение задач по теме «Медь и её соединения»	Решение задач по теме «Медь и её соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Медь и её соединения», а также конкретизируют их при решении задач	§ 25: разделы 25.1— 25.3		
154	<b>Практическая работа 13</b> «Свойства меди и её соединений»		<p>Проводят химический эксперимент по теме «Свойства меди и ее соединений» с соблюдением правил техники безопасности.  Наблюдают и описывают его.</p>			

			Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных			
155	Серебро: характеристика элемента, простого вещества и соединений	Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра(I). Реакции комплексообразования серебра(I). Нитрат серебра — реактив на ионы $Cl^-$ , $Br^-$ , $I^-$ . Применение серебра и его соединений	Характеризуют серебро по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Проводят качественные реакции на ионы $Cl^-$ , $Br^-$ , $I^-$	§ 25: раздел 25.4		
156	Цинк: характеристика элемента, простого вещества и соединений	Цинк, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Реакции комплексообразования цинка. <b>Лабораторные опыты.</b> 44. Растворение цинка в кислотах и щелочах. 45. Образование гидроксо- и амминокомплекса цинка	Характеризуют цинк по следующему плану: 1) строение атома; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства; 5) получение; 6) применение. Доказывают амфотерность оксида и гидроксида цинка. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	§ 26: раздел 26.1 26.2		
157	Медико-биологическое значение цинка	Цинк как микроэлемент. Карбоангидразы. Медико-биологическое значение цинка	Готовят сообщения на тему «Медикобиологическое значение цинка». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его	§ 22: раздел 26.3		
158	Решение задач по теме «Цинк и его соединения»	Решение задач по теме «Цинк и его соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Цинк и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач	§ 26: разделы 26.1—26.3		

159	<b>Практическая работа 14</b> «Свойства цинка и его соединений»		Проводят химический эксперимент по теме «Свойства цинка и его соединений» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных			
160	<b>Контрольная работа 9</b> по теме «Металлы Б-групп»		Выполняют задания по теме «Металлы Б-групп»			
161	Повторение и обобщение по курсу химии	Повторение и обобщение по курсу химии	Обобщают и систематизируют сведения по основным темам неорганической химии. Решают качественные и количественные задачи			
162	Качественные реакции на неорганические вещества	Качественные реакции на катионы и анионы. Реактив на определённый ион	Обобщают и систематизируют сведения по качественным реакциям, конкретизируя их для выполнения упражнений	Повторить качественные реакции на катионы и анионы		
163	<b>Практическая работа 15</b> «Решение экспериментальных задач»		Проводят химический эксперимент на определение качественного состава неорганических веществ с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных			

164— 166	Повторение и обобщение по курсу неорганической химии	Повторение и обобщение по курсу неорганической химии	Повторяют и обобщают материал по курсу неорганической химии			
167	<b>Итоговая контрольная работа</b>		Выполняют задания по курсу общей химии			
168	<b>Анализ контрольной работы</b>					
169- 170	<b>Химия и жизнь</b>					

**Контрольно-измерительные материалы  
для проведения текущего контроля  
по химии в 10 классе  
(углубленный уровень)**

<b>Вид работы</b>	Контрольная работа
<b>Предмет</b>	Химия
<b>Класс</b>	10
<b>Тема</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Строение и классификация органических соединений»</li> <li>2. «Углеводороды»</li> <li>3. «Спирты. Фенолы. Карбонилсодержащие соединения»</li> <li>4. «Азотсодержащие соединения»</li> </ol>

**Контрольная работа по теме  
«Строение и классификация органических соединений»**

**Кодификатор  
(планируемые результаты освоения основных образовательных программ)**

№ заданий	Раздел программы	Проверяемые планируемые результаты	Уровень сложности
I.	Строение и классификация органических соединений	определять принадлежность веществ к определенному классу органических соединений	Б
II.			
1.		применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению	Б
2.		определять гомологи и изомеры	Б
3.		применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению	Б
4.		анализировать состав и строение органических соединений	Б

5.		применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению	Б
6.		определять принадлежность веществ к определенному классу органических соединений	Б
7.		определять принадлежность веществ к определенному классу органических соединений	Б
8.		определять межклассовые изомеры	Б
9.		определять пространственные изомеры	Б
10.		определять изомеры положения функциональной группы	Б
11.		определять изомеры положения кратных связей	Б
12.		определять вид изомерии	Б
<b>III</b>			
1.		определять принадлежность веществ к определенному классу органических соединений	П
2.		определять принадлежность веществ к определенному классу органических соединений	П
3.		применять тривиальную номенклатуру для определения органических веществ	П
4.			П
5.		определять вещества, не имеющие изомеры	П
6.		определять вещества, имеющие оптические изомеры	П



**Спецификация**  
(критерии оценивания диагностической работы)

№ задания	Проверяемые планируемые результаты	Правильный ответ	Критерии оценивания/баллы
I.	определять принадлежность веществ к определенному классу органических соединений	1д2з3к4а5ебж768в9и 10г	1 правильный ответ – 1балл. <b>Итого: 10 баллов</b>
II.			
1.	применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению	з	1 балл
2.	определять гомологи и изомеры	и	1 балл
3.	применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению	в	1 балл
4.	анализировать состав и строение органических соединений	в, к	1 балл
5.	применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению	з, и	1 балл
6.	определять принадлежность	а	1 балл

	веществ к определенному классу органических соединений		
7.	определять принадлежность веществ к определенному классу органических соединений	е	1 балл
8.	определять межклассовые изомеры	б	1 балл
9.	определять пространственные изомеры	а, з	1 балл
10.	определять изомеры положения функциональной группы	ж	1 балл
11.	определять изомеры положения кратных связей	а, з	1 балл
12.	определять вид изомерии	д	1 балл
			<b>Итого: 12 баллов</b>
<b>III.</b>			
1.	определять принадлежность веществ к определенному классу органических соединений	е	1 балл
2.	определять принадлежность веществ к определенному классу органических соединений	а, з, к	1 балл
3.	применять тривиальную номенклатуру для определения органических веществ	к	1 балл
4.		и	1 балл
5.	определять вещества, не имеющие изомеры	в, к	1 балл
6.	определять вещества, имеющие оптические изомеры	ж	1 балл
<b>Максимальное количество баллов:</b>			<b>28</b>

#### Шкала перевода баллов в оценки

% выполнения работы	Количество баллов	Цифровая отметка	Уровневая шкала
100-86	24 - 28	5	повышенный
85-70	20 - 23	4	
69-40	11 - 19	3	базовый
39-0	0 - 10	2	недостаточный

#### Диагностическая работа (демонстрационный вариант)

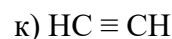
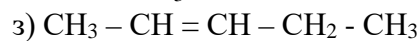
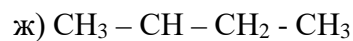
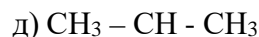
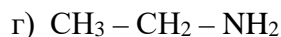
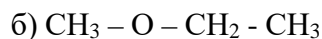
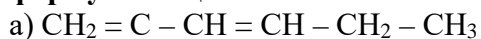
Обязательная часть

#### I. Классы органических соединений

Соотнесите:

**класс соединения:**

- |                       |             |
|-----------------------|-------------|
| 1) алкан              | 2) алкен    |
| 3) алкин              | 4) алкадиен |
| 5) арен               | 6) спирт    |
| 7) простой эфир       | 8) альдегид |
| 9) карбоновая кислота | 10) амин    |

**формула вещества:****II. Номенклатура. Гомологи. Изомеры**

Ответьте на вопросы о веществах, формулы которых приведены в задании I.

1. Укажите формулу пентена -2.
2. Найдите формулу вещества, являющегося гомологом уксусной кислоты.
3. Международное название какого вещества оканчивается на *-аль* ?
4. Укажите вещества, являющиеся простейшими представителями соответствующих гомологических рядов.
5. В названиях каких веществ присутствует числительное *пента*?
6. Найдите вещество, в названии которого есть сочетание *диен*.
7. Какое вещество называется 1,2 – диметилбензол?
8. Укажите вещество, которое является межклассовым изомером пропанола-1.
9. Выберите вещества, которые могут существовать в виде *цис*- и *транс*-изомеров.
10. Укажите вещество, для которого характерна изомерия положения функциональной группы.
11. Для каких веществ возможна изомерия положения кратной связи?
12. Найдите вещество, изомерное *n*-бутану.

Дополнительная часть

**III. Номенклатура. Изомерия**

Используя формулы веществ, указанные в задании I, ответьте на вопросы.

1. Укажите карбоциклическое соединение.
2. Выберите формулы непредельных углеводов.
3. Какое вещество имеет тривиальное название ацетилен?
4. Тривиальное название этого вещества- валериановая кислота. Укажите его формулу.
5. Какие из перечисленных веществ не имеют изомеров?
6. Укажите вещество, имеющее оптические изомеры.

**10 Контрольная работа по теме «Углеводороды»****Кодификатор**

(планируемые результаты освоения основных образовательных программ)

№ заданий	Раздел программы	Проверяемые планируемые результаты	Уровень сложности
<b>Часть А</b>			
1.	Углеводороды	анализировать состав основных	Б

		классов углеводов	
2.		применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации по их составу и строению	Б
3.		определять гомологи и изомеры	Б
4.		анализировать состав, строение и свойства углеводов	Б
5.		объяснять природу и способы образования химической связи между атомами углерода	Б
6.		устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением	Б
7.		прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов	Б
8.		прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов	Б
9.		подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать промышленные способы получения важнейших органических веществ;	Б
10.		подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать промышленные способы получения важнейших органических веществ	Б
Часть Б			
11.		Прогнозировать экологические аспекты добычи, транспортировки, переработки природных источников углеводов	П
12.		составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к	П

		определенному классу соединений; применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации по их составу и строению	
13.		устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования возможности получения органических соединений заданного состава и строения	П

**Спецификация  
(критерии оценивания диагностической работы)**

№ задания	Проверяемые планируемые результаты	Критерии оценивания/баллы	
		Правильный ответ	
1.	анализировать состав основных классов углеводов	В	Правильный ответ - 3 балла, неправильный ответ - 0 баллов
2.	применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации по их составу и строению	Б	3 балла
3.	определять гомологи и изомеры	Г	3 балла
4.	анализировать состав, строение и свойства углеводов	Г	3 балла
5.	объяснять природу и способы образования химической связи между атомами углерода	А	3 балла
6.	устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением	В	3 балла
7.	прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов	Б	3 балла
8.	прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов	Б	3 балла

9.	подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать промышленные способы получения важнейших органических веществ	В	3 балла
10.	подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать промышленные способы получения важнейших органических веществ	В	3 балла
11.	прогнозировать экологические аспекты добычи, транспортировки, переработки природных источников углеводородов		7 баллов
12.	составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации по их составу и строению		7 баллов: формула гомолога-2балла, формула изомера-2 балла, название углеводорода- 1б ·3=3балла
13.	устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования возможности получения органических соединений заданного состава и строения		6 баллов: за каждое уравнение реакции с указанием условий её осуществления- 3балла.

### 11 задание (7баллов)

В результате аварий, происходящих при транспортировке нефти, на водной поверхности образуются нефтяные пятна огромной площади, ликвидировать которые очень сложно. Прочная тонкая пленка затрудняет поступление в воду кислорода, необходимого морским животным, а среде их обитания наносится серьёзный вред (3 балла). Нефть и мазут, достигая побережья, убивают морских птиц, которые испачкавшись в липкой жидкости, не могут взлететь (2 балла). Загрязняются побережья, места отдыха, также большие площади на поверхности суши, последствия которые трудно устранить (1 балл). Их пары, находящиеся в воздухе, загрязняют его. Могут причиной аллергии у людей, пожаров в данной местности (2 балла).

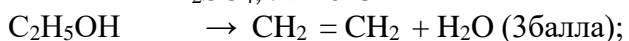
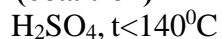
### Задание 12 (7баллов)

$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  – 2-метилбутан (1балл) ;

**изомер** -  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_3$  – (2балла) – 2,2-диметилпропан (1балл);

**гомолог** -  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  (2балла) - 2-метилпентан (1балл).

### Задание 13 (6баллов)



$n \text{ CH}_2 = \text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -)_n$  (3 балла).

### Шкала перевода баллов в оценки

% выполнения работы	Количество баллов	Цифровая отметка	Уровневая шкала
100-86	43 - 50	5	повышенный
85-70	35 - 42	4	
69-40	20 - 34	3	базовый
39-0	0- 19	2	недостаточный

### Диагностическая работа (Демонстрационный вариант)

**Часть А.** Тестовые задания с выбором ответа

1 (3 балла). Общая формула алкинов:

А)  $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$       Б)  $\text{C}_n \text{H}_{2n}$       В)  $\text{C}_n \text{H}_{2n-2}$       Г)  $\text{C}_n \text{H}_{2n-6}$

2 (3 балла). Название углеводорода, формула которого



по систематической номенклатуре:

А. пропан      Б. 2- метилпропан      В. Бутан      Г. 2- метилбутан

3 (3 балла). Метан и ацетилен являются:

А. гомологами      В. одним и тем же веществом  
Б. изомерами      Г. веществами разных классов

4 (3 балла). Ацетилен отличается от этилена:

А. качественным составом молекул      В. Продуктами полного сгорания  
Б. характерным типом химических реакций      Г. Количественным составом молекул

5 (3 балла). Химическая связь между атомами углерода в молекуле этана:

А. одинарная      Б. полуторная      В. двойная      Г. тройная

6 (3 балла). Вещество, для которого **нехарактерны** реакции присоединения:

А. этилен      Б. ацетилен      В. этан      Г. пропен

7 (3 балла). Формулы веществ, вступающих в реакцию друг с другом:

А.  $\text{CH}_4$  и  $\text{HCl}$       Б.  $\text{C}_3\text{H}_6$  и  $\text{Cl}_2$       В.  $\text{C}_6\text{H}_6$  и  $\text{H}_2\text{O}$       Г.  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{H}_2$

8 (3 балла). Вещество, из которого в лаборатории можно получить этилен:

А. этан      Б. этанол      В. метан      Г. метанол

9 (3 балла). Процесс расщепления молекул углеводородов с большим числом атомов углерода:

А. гидрирование      Б. ректификация      В. крекинг      Г. риформинг

10 (3 балла). Вещество, не являющееся продуктом переработки метана в промышленности:

А. технический углерод(сажа)      Б. метанол      В. этанол      Г. ацетилен

**Часть Б.** Задания со свободным ответом

11 (7 баллов). Опишите, какие негативные экологические последствия могут быть связаны с транспортировкой нефти.

12 (7 баллов). Для вещества, формула которого  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ,

$\text{CH}_3$  напишите формулы одного

гомолога и одного изомера. Назовите все вещества.

13 (6 баллов). Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: этанол  $\rightarrow$  этилен  $\rightarrow$  полиэтилен

## 11 Контрольная работа по теме «Спирты. Фенолы. Карбонилсодержащие соединения»

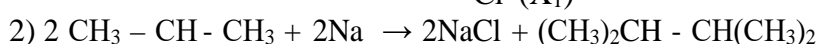
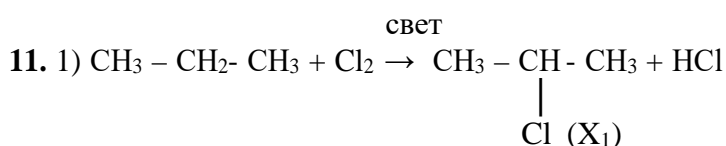
### Кодификатор (планируемые результаты освоения основных образовательных программ)

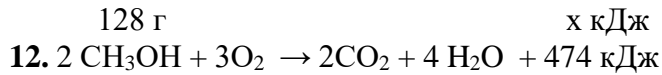
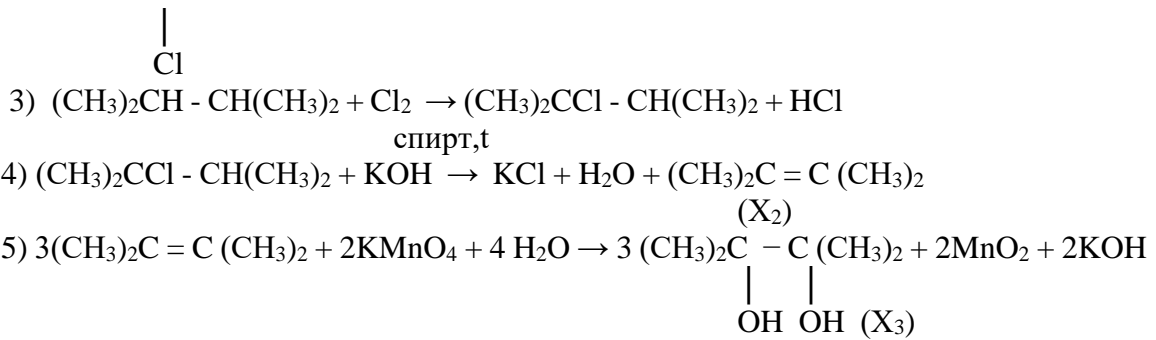
№ заданий	Раздел программы	Проверяемые планируемые результаты	Уровень сложности
1.	Спирты. Фенолы. Карбонилсодержащие соединения	анализировать состав органических веществ	Б
2.		анализировать строение органических соединений	Б
3.		применять правила систематической международной номенклатуры	Б
4.		определять гомологи и изомеры	Б
5.		устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением	Б
6.		прогнозировать возможность протекания химических реакций	Б
7.		подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций	Б
8.			Б
9.		определять типы химических реакций с участием органических веществ	Б
10.		определять типы химических реакций с участием органических веществ по уравнениям реакций	Б
11.		подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций в предложенных цепочках превращений	П
12.		проводить расчеты теплового эффекта реакции	П

### Спецификация (критерии оценивания диагностической работы)



№ задания	Проверяемые планируемые результаты	Правильный ответ	Критерии оценивания/баллы
1.	анализировать состав органических веществ	Г	Правильный ответ – 3балла
2.	анализировать строение органических соединений	А	3балла
3.	применять правила систематической международной номенклатуры	В	3балла
4.	определять гомологи и изомеры	Б	3балла
5.	устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением	В	3балла
6.	прогнозировать возможность протекания химических реакций	Б	3балла
7.	подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций	В	3балла
8.		В	3балла
9.	определять типы химических реакций с участием органических веществ	В	3балла
10.	определять типы химических реакций с участием органических веществ по уравнениям реакций	1В 2А 3Б	3балла
11.	подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций в предложенных цепочках превращений		Правильно записано уравнение реакции и указаны условия её осуществления – 2балла. <b>Итого: 10баллов</b>
12.	проводить расчеты теплового эффекта реакции		Вычислены молярная масса спирта, его количество вещества и масса, согласно уравнения реакции – 3 балла; вычислено количество теплоты – 3 балла; записано условие задачи – 1балл; записан ответ – 1 балл. <b>Итого: 8 баллов</b>
<b>Максимальное количество баллов:</b>			<b>48</b>





$$M = 32 \text{ г/моль}$$

$$n = 2 \text{ моль}$$

$$m = 64 \text{ г}$$

$$\frac{128 \text{ г}}{64 \text{ г}} = \frac{X \text{ кДж}}{474 \text{ кДж}} \quad X = 948 \text{ кДж}$$

Ответ : Q = 948 кДж

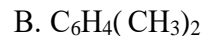
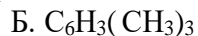
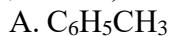
### Шкала перевода баллов в оценки

% выполнения работы	Количество баллов	Цифровая отметка	Уровневая шкала
100-86	41 - 48	5	повышенный
85-70	34 - 40	4	
69-40	19 - 33	3	базовый
39-0	0 - 18	2	недостаточный

### Диагностическая работа (демонстрационный вариант)

**Часть А.** Тестовые задания с выбором ответа и на установление соответствия

1 (3 балла). Формула фенола



2 (3 балла). Функциональная группа  $-\text{C}=\text{O}$  называется :

А. Карбонильной

В. Аминогруппой

Б. Гидроксильной

Г. Карбоксильной

3 (3 балла). Название вещества состава  $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$ :

А. Метилфенол

Б. Пропилбензол

В. Этилфенол

Г. Метилэтилфенол

4 (3 балла). Последующий гомолог пропаналя:

А. Этаналь

Б. Бутаналь

В. Метаналь

Г. Пропанон

5 (3 балла). Вещество, которое нельзя распознать при помощи аммиачного раствора оксида серебра:

А. Ацетальдегид

Б. Муравьиная кислота

В. Ацетон

Г. Формальдегид

6 (3 балла). Формула вещества, не вступающего в реакцию с фенолом:

А.  $\text{NaOH}$

Б.  $\text{HCl}$

В.  $\text{Na}$

Г.  $\text{HNO}_3$

7 (3 балла). Продукт межмолекулярной дегидратации этилового спирта:

А.  $\text{CH}_3\text{CHO}$

Б.  $\text{C}_2\text{H}_4$

В.  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$

Г.  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

8 (3 балла). Продукты каталитического окисления предельных первичных одноатомных спиртов:

А. Кетоны

Б. Простые эфиры

В. Альдегиды

Г. Сложные эфиры

9 (3 балла). Тип реакции, при помощи которой получают фенолформальдегидную смолу:

А. Полимеризация    Б. Этерификация    В. Поликонденсация    Г. Гидратация  
**10** (3балла). Установите соответствие

**Уравнение реакции:**

- $C_3H_7OH \rightarrow C_3H_7-O-C_3H_7 + H_2O$
- $C_6H_5OH + 3Br_2 \rightarrow C_6H_2Br_3OH + 3HBr$
- $CH_3CHO + 2Cu(OH)_2 \rightarrow CH_3COOH + Cu_2O + 2H_2O$

**Тип реакции:**

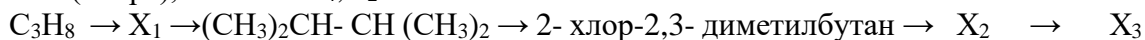
- Замещения
- Окисления
- Дегидратации
- Восстановления

**Часть Б.** Задания со свободным ответом

**11** (10 баллов). Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения по схеме:

$Cl_2, \text{свет}$

$KOH(\text{спирт}), t$      $KMnO_4, H_2O$



Укажите условия их осуществления.

**12** (8 баллов). По термохимическому уравнению



Рассчитайте количество теплоты, выделившейся при сгорании 128 г метанола.

## 12 Контрольная работа по теме «Карбоновые кислоты и их производные»

### Кодификатор

(планируемые результаты освоения основных образовательных программ)

№ заданий	Раздел программы	Проверяемые планируемые результаты	Уровень сложности
1.	Карбоновые кислоты и их производные	Анализировать состав и строение органических веществ	Б
2.		Составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его принадлежности к определенному классу соединений	Б
3.		Применять правила систематической международной и тривиальной номенклатуры	Б
4.		Анализировать состав и строение органических веществ, определять изомеры среди предложенных веществ	Б
5.		Определять молекулярную формулу вещества на основании его относительной плотности	Б
6.		Определять тип химической реакции с участием	Б

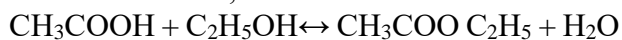
		органических веществ	
7.		Характеризовать химические свойства карбоновых кислот как электролитов, составлять полные и сокращённые уравнения	Б
8.		Подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций	Б
9.		Определять реактивы для распознавания веществ, принадлежащих к различным классам	Б
10.		Определять тип химической реакции с участием органических веществ	Б
11.		Проводить расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке; расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного ( и обратные задачи)	П
12.		Устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения	П
13.		Характеризовать свойства мыла	П

**Спецификация  
(критерии оценивания диагностической работы)**

№ задания	Проверяемые планируемые результаты	Правильный ответ	Критерии оценивания/баллы
1.	Анализировать состав и строение органических веществ	В	Правильный ответ – 3балла
2.	Составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его принадлежности к определенному классу соединений	В	3балла
3.	Применять правила систематической международной и тривиальной номенклатуры	В	3балла

4.	Анализировать состав и строение органических веществ, определять изомеры среди предложенных веществ	Г	3балла
5.	Определять молекулярную формулу вещества на основании его относительной плотности	Г	3балла
6.	Определять тип химической реакции с участием органических веществ	Г	3балла
7.	Характеризовать химические свойства карбоновых кислот как электролитов, составлять полные и сокращённые уравнения	Б	3балла
8.	Подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций	В	3балла
9.	Определять реактивы для распознавания веществ, принадлежащих к различным классам	Г	3балла
10.	Определять тип химической реакции с участием органических веществ	Г	3балла
11.	Проводить расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке; расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного ( и обратные задачи)		Составлено уравнение реакции – 2балла; вычислены количества веществ спирта и кислоты – 2б; определено какое вещество в избытке – 2 б; рассчитаны массы эфира теоретическая– 2 б и практическая -2б. <b>Итого: 10баллов</b>
12.	Устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения		Правильно записано уравнение реакции -3балл(1балл за каждое); названия веществ X,Y,Z – 3балла. <b>Итого: 6баллов</b>
13.	Характеризовать свойства мыла		<b>4 балла</b>
<b>Максимальное количество баллов:</b>			<b>50</b>

11. 6г 9,2г



$M=60\text{г/моль}$   $M=46\text{г/моль}$   $M=88\text{г/моль}$

$n = 1\text{моль}$   $n = 1\text{моль}$   $n = 1\text{моль}$

$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = m : M = 6 : 60 = 0,1\text{моль}$ ;  $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = m : M = 9,2 : 46 = 0,2\text{моль}$ .

$n(\text{CH}_3\text{COOH}) : n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$



алкен  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  сложный эфир:

- А. Алкан                      Б. Альдегид                      В. Одноатомный спирт      Г. Карбоновая кислота
9. Реактив для распознавания карбоновых кислот:  
А. Перманганат калия      Б. Хлорид железа (III)      В. Бромная вода      Г. Лакмус
10. Уравнение реакции этерификации:  
А.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH}$   
Б.  $\text{HCOOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{HCOOK} + \text{H}_2\text{O}$   
В.  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HOC}_2\text{H}_5 \rightarrow \text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$   
Г.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$

**Часть Б.** Задания со свободным ответом

11. Рассчитайте массу эфира, полученного при взаимодействии этанола массой 9,2 г с уксусной кислотой массой 6 г. Выход продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.
12. Определите формулы веществ X, Y, Z в цепочке превращений:  
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{+\text{CuO}} \text{X} \xrightarrow{+\text{Cu(OH)}_2, t} \text{Y} \xrightarrow{+\text{CH}_3\text{OH}} \text{Z}$   
Напишите уравнения реакций. Дайте названия веществ.
13. Почему мыло теряет моющие свойства при использовании его в кислотной среде? Ответ подтвердите, написав уравнение реакции.

### 13 Контрольная работа по теме «Азотсодержащие соединения»

#### Кодификатор

(планируемые результаты освоения основных образовательных программ)

№ заданий	Раздел программы	Проверяемые планируемые результаты	Уровень сложности
1.	Азотсодержащие соединения	Анализировать состав органических веществ	Б
2.		Анализировать строение и свойства органических веществ	Б
3.		Применять правила систематической международной номенклатуры	Б
4.		Определять гомологи и изомеры	Б
5.		Устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением	Б
6.		Прогнозировать возможность протекания химических реакций	Б
7.		Устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением	Б
8.		Определять типы химических реакций с участием органических веществ	Б
9.		Выполнять химический эксперимент по распознаванию	Б

		органических веществ, относящихся к различным классам соединений	
10.		Анализировать строение органических веществ	Б
11.		Устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения	П
12.		Подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций	Б
13.		Проводить расчеты для нахождения молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания	П

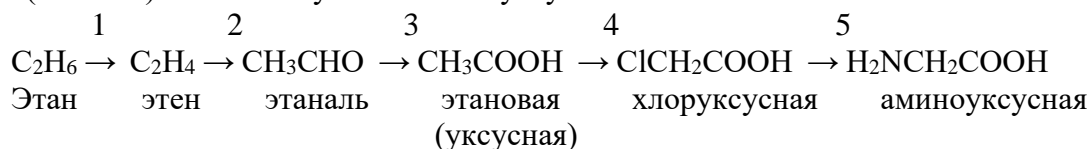
**Спецификация**  
(критерии оценивания диагностической работы)

№ задания	Проверяемые планируемые результаты	Правильный ответ	Критерии оценивания/баллы
1.	Анализировать состав органических веществ	Г	Правильный ответ – 3балла
2.	Анализировать строение и свойства органических веществ	А	3балла
3.	Применять правила систематической международной номенклатуры	Г	3балла
4.	Определять гомологи и изомеры	Б	3балла
5.	Устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением	Б	3балла
6.	Прогнозировать возможность протекания химических реакций	В	3балла
7.	Устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением	Г	3балла
8.	Определять типы химических реакций с участием органических веществ	В	3балла
9.	Выполнять химический эксперимент по распознаванию органических веществ, относящихся к различным	А	3балла

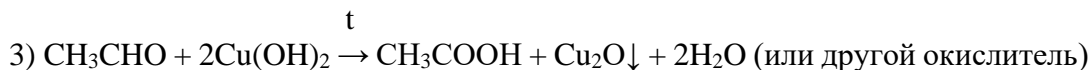
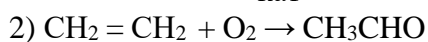
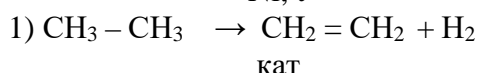


	классам соединений		
10.	Анализировать строение органических веществ	А	3балла
11.	Устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения		Составлена схема – 3балла; составлено уравнение реакции и указаны условия ее осуществления- 1 балл за каждое (16 · 5 = 5б). <b>Итого: 8баллов</b>
12.	Подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций		Названы факторы, вызывающие денатурацию белков- <b>4балла.</b>
13.	Проводить расчеты для нахождения молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания		Найдены количества моль атомов углерода(2б), водорода (2б), азота(2б); рассчитано соотношение числа атомов углерода, водорода и азота (1б), определена молекулярная формула амина (1б). <b>Итого: 8баллов</b>
<b>Максимальное количество баллов:</b>			<b>50</b>

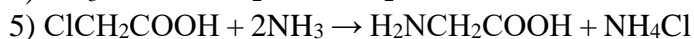
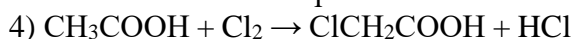
**11** (8баллов). Схема получения аминокислоты из этана:



Ni, t



R<sub>крас</sub>



**12** (4балла). Факторы, вызывающие денатурацию белка: повышение и понижение температуры, механические воздействия(давление, растирание, встряхивание), действие ультразвука, радиация, добавление химических реагентов(кислот, щелочей, спирта, ацетона). Никотин и спирт вызывают денатурацию белков, электромагнитное излучение.

**13** (8баллов).

1) Найдем количества моль атомов углерода, водорода и азота в навеске амина:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 5,28 / 44 = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 3,24 / 18 = 0,36 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}) = 2n(\text{N}_2) = 2 \cdot 0,448 / 22,4 = 0,04 \text{ моль}$$

2) Рассчитаем соотношение числа атомов углерода, водорода и азота и определим молекулярную формулу сгоревшего соединения:

$C : H : N = 0,12 : 0,36 : 0,04 = 3 : 9 : 1$ . Формула амина  $C_3H_9N$

### Шкала перевода баллов в оценки

% выполнения работы	Количество баллов	Цифровая отметка	Уровневая шкала
100-86	43 - 50	5	повышенный
85-70	35 - 42	4	
69-40	20 - 34	3	базовый
39-0	0 - 19	2	недостаточный

### Диагностическая работа (демонстрационный вариант)

**Часть А.** Тестовые задания с выбором ответа

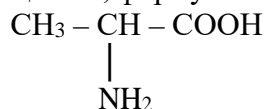
1 (3балла). Общая формула аминов предельного ряда:

А.  $R - CONH_2$       Б.  $R - NO_2$       В.  $C_6H_5 - NH_2$       Г.  $R - NH_2$

2 (3балла). Признак, отличающий метиламин от анилина:

А. Агрегатное состояние      В. Наличие разных функциональных групп  
Б. Отношение к кислотам      Г. Все ответы верны

3 (3балла). Название вещества, формула которого



А. Аланин      В. 2 – аминoproпановая кислота  
Б.  $\alpha$  – Аминопропионовая кислота      Г. Все ответы верны

4 (3балла). Формула гомолога аминокислоты:

А.  $CH_2(NH_2)COOH$       В.  $C_6H_5NH_2$   
Б.  $CH_3CH(NH_2)COOH$       Г.  $CH_3CH_2CH_2NH_2$

5 (3балла). Свойства, характерные для аминов:

А. Кислотные      В. Амфотерные  
Б. Основные      Г. Зависят от строения углеводородного радикала

6 (3балла). Вещество, вступающее в реакцию с аминокислотой:

А. Углекислый газ      Б. Бензол      В. Хлороводород      Г. Метаналь

7 (3балла). Вещество с наиболее ярко выраженными основными свойствами:

А. Аммиак      Б. Анилин      В. Метиламин      Г. Пропиламин

8 (3балла). Реакция, характерная для белков:

А. Гидратации      Б. Гидрирования      В. Гидролиза      Г. Дегидрирования

9 (3балла). Реактив, с помощью которого можно отличить фенол от анилина:

А. Раствор хлорида железа (III)      В. Бромная вода  
Б. Раствор гидроксида натрия      Г. Соляная кислота

10 (3балла). Структура белка, обусловленная последовательностью чередования аминокислотных звеньев:

А. Первичная      Б. Вторичная      В. Третичная      Г. Четвертичная

**Часть Б.** Задания со свободным ответом

11 (8баллов). Составьте схему получения аминокислоты из этана. Запишите уравнения реакций и укажите условия их осуществления.

12 (4балла). Перечислите факторы, вызывающие денатурацию белков. Ответ проиллюстрируйте примерами из вашей повседневной жизни.

**13** (8баллов). Установите молекулярную формулу предельного амина, если известно, что при сгорании его образуется 5,28 г углекислого газа, 0,448 л азота (н.у.) и 3,24 г воды.



## Оценочные средства по дисциплине «Химия» 11 класс.

### Оценочные средства текущего контроля по дисциплине «Химия»

Текущий контроль результатов обучения можно осуществлять различными методами и с помощью различных оценочных средств. По дисциплине «Химия» в качестве средств текущего контроля применяются вопросы для организации устного и письменного опроса, системы заданий в тестовой форме, задачи и упражнения, практико-ориентированные задания (теоретические, расчетные, ситуационные), лабораторные работы и другие оценочные мероприятия. Ниже приведем примеры некоторых из них.

#### Системы заданий в тестовой форме

Система заданий в тестовой форме – это содержательная система, охватывающая взаимосвязанные элементы знаний. В отличие от тестов, в системах заданий вероятность правильного ответа на последующее задание может зависеть от вероятности правильного ответа на предыдущие задания.

Для того чтобы на одном содержательном материале можно было составить несколько вариантов теста, конструируют базу заданий в тестовой форме. Если есть компьютерные программы генерации тестов, то в программу создания теста вводится база, включающая в себя параллельные по содержанию и трудности варианты одного и того же задания. Это означает, что проверка знания признаков, свойств, состава, функций однотипных объектов может быть организована на базе одного и того же задания, меняющего в своем тексте только название этих объектов. Эти задания называют фасетными, т.е. имеющими переменные элементы.

Приведем пример системы заданий в тестовой форме, включающей фасетные задания (фасеты в задании заключены в фигурные скобки).

Название темы	Тема 1.1 «Строение атомов химических элементов и природа химической связи»
Результат обучения	Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электроотрицательности
Общие компетенции	ОК 01

Выберите один правильный ответ:

1. Атомы С и Si имеют одинаковое число:

- А) нейтронов в ядре
- Б) энергетических уровней
- В) электронов на внешнем энергетическом уровне
- Г) электронов

2. В ряду химических элементов Li–Be–B–C металлические свойства:

- А) усиливаются
- Б) ослабевают
- В) не меняются
- Г) изменяются периодически

3. К s-элементам относится:

- А) К
- Б) S

В) Fe Г) Br

4. Путем соединения атомов под номером 11 и 17 образуется вещество с химической связью:

- А) ионной
- Б) ковалентной полярной
- В) ковалентной неполярной
- Г) металлической

5. {количество электронов в атоме; количество энергетических уровней; количество электронов на последнем энергетическом уровне; количество протонов в ядре атома} соответствует

- А) номеру периода
- Б) номеру группы
- В) порядковому номеру

6. {хлориду бария, алмазу, аммиаку, серной кислоте} соответствует

- А) ионная химическая связь
- Б) ковалентная полярная химическая связь
- В) ковалентная неполярная химическая связь

7. {связь, образованная за счет образования общих электронных пар; связь, образованная за счет обобществления валентных электронов; связь, образованная за счет электростатических сил притяжения} называется

- А) ионной
- Б) металлической
- В) ковалентной

8. {в порядке возрастания металлических свойств; в порядке убывания радиуса атомов; в порядке возрастания кислотных свойств летучих водородных соединений} элементы расположены в ряду

- А) K, Ca, Sc
- Б) Al, Mg, Na
- В) F, Cl, I

9. Какое из суждений верно для элементов {VA группы, IVA группы, IA группы}

- А) общая формула летучего водородного соединения  $RH_4$
- Б) не образуют летучих водородных соединений
- В) до завершения энергетического уровня не хватает трёх электронов

10. Среди веществ, указанных в ряду { $NH_3$ ,  $O_2$ ,  $HCl$ ,  $SO_2$ ;  $CaO$ ,  $HNO_3$ ,  $Cl_2$ ,  $CO_2$ ;  $H_2SO_4$ ,  $HI$ ,  $CuCl_2$ ,  $CH_4$ ,  $NH_3$ } количество соединений с ковалентной полярной связью равно

- А) трем
- Б) двум
- В) четырем

11. Химическая связь в молекулах {озона и хлорида кальция; серной кислоты и хлорида аммония; серной кислоты и озона} соответственно

- А) ковалентная полярная и ионная
- Б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная
- В) ковалентная неполярная и ионная

Как видно из приведенного примера, каждое фасетное задание может быть преобразовано в несколько различных вариантов одного задания тестовой системы. При организации автоматизированного текущего контроля появляется возможность генерации большого количества вариантов теста, при этом задания, полученные из фасета, будут параллельны по содержанию и трудности.

## 2. Практические задания и задачи

Практические задания и задачи представлены в разделах:

1. Основы строения вещества – задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).
  2. Химические реакции
    - 2.1. Задачи на составление уравнений реакций: соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений (на примере гидрохлоридов алюминия и цинка); окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса; с участием комплексных соединений (на примере гидрохлоридов цинка и алюминия).
    - 2.2. Задачи на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
    - 2.3. Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды.
  3. Строение и свойства неорганических веществ
    - 3.1. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).
    - 3.2. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.
    - 3.3. Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки.
    - 3.4. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.
  4. Строение и свойства органических веществ
    - 4.1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре;
    - 4.2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.
    - 4.3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).
    - 4.5. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.
    - 4.6. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.
    - 4.7. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.
  5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций
    - 5.1. Практические задания на оценку изменения скорости химической реакции и направления смещения равновесия с использованием принципа ЛеШателье.
    - 5.2. Задачи на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо- и эндотермические).
  6. Дисперсные системы
    - 6.1. Задачи на приготовление растворов.

7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ
- 7.1. Практические задания на составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах.
- 7.2. Практические задания на составление качественных реакций обнаружения органических соединений.
- 9.1. Исследование и химический анализ объектов биосферы
  1. Типовые расчеты по тематике эксперимента.
  2. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности.
  3. Задание «Химический состав воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов).
  4. Задание «Взаимосвязь состава почвы, тип почвы и ее назначения».
- 9.2. Исследование и химический анализ объектов техносферы
  1. Типовые расчеты по тематике эксперимента.
  2. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности.
  3. Задачи на определение металлов, неорганических анионов и органических веществ в технической воде разного назначения.
  4. Задание «Химический состав технической воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов).

Примеры задач по разным темам дисциплины

I. С вариантами ответов

1. В реакцию, термохимическое уравнение которой  $S + O_2 = SO_2 + 297 \text{ кДж}$ , вступила сера массой 1 г. Количество теплоты, выделившееся при этом, равно:
  - А) 9,28 кДж
  - Б) 74,25 кДж
  - В) 29,7 кДж
2. Укажите соль, водный раствор которой имеет щелочную среду
  - А) сульфат калия
  - Б) хлорид алюминия
  - В) карбонат калия
3. Определите название вещества, главная цепь которого состоит из четырех атомов углерода, содержит карбоксильную группу и одну двойную связь, а также радикалы метил и этил.
  - А) 3-метил-3-этилбутен-3-овая кислота
  - Б) 3-метил-2-этилбутен-3-овая кислота
  - В) 2-метил-3-этилбутен-3-овая кислота
- Фасетные задачи
4. Составьте химические формулы двухатомных соединений: {силицид кальция, гидрид бария, сульфид железа (III), оксид азота (II), оксид алюминия, хлорид железа (II), нитрид бария, оксид ртути (I), оксид сурьмы (V); оксид меди (I), хлорид ртути (II), нитрид калия, силицид магния, гидрид алюминия, сульфид свинца (II), бромид цинка, оксид углерода (II), оксид хлора (V); нитрид натрия, иодид меди (I), оксид хрома (II), оксид азота (V), гидрид натрия, хлорид хрома (III), оксид калия, оксид мышьяка (III), сульфид цинка}.
5. При взаимодействии {40; 20; 35} г смеси {серебра и цинка; цинка и меди; меди и железа} с соляной кислотой выделилось {6,72; 2,24; 5,6} л газа (н.у.). Определите массовую долю (в %) {цинка; меди; железа} в смеси.
6. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию





$\text{KClO}_3 + \text{S} = \text{KCl} + \text{SO}_2$  методом электронного баланса; определите окислитель и восстановитель.

7. Определите молекулярную формулу углеводорода, содержащего {80%; 85,7%; 75%} углерода. Относительная плотность паров вещества по {водороду; воздуху; кислороду} равна {15; 1,931; 0,5}.

А) C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>

Б) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

В) CH<sub>4</sub>

Вопросительные формулировки:

8. Какая масса уксусной кислоты потребуется для синтеза этилацетата массой 140,8 г. Выход эфира примите равным 80% от теоретически возможного.

9. Каким реактивом можно отличить глицерин от глюкозы? Составьте уравнение качественной реакции для обнаружения многоатомных спиртов на примере глицерина.

10. С помощью какого реактива можно распознать галогенид-ионы (Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>)? Составьте уравнения качественных реакций в молекулярной и ионной формах. Укажите признаки реакций.

Задачи, как и другие дидактические задания, могут выполнять обучающую и контролирующую функции. Решение задач может осуществляться на различных типах и этапах занятий.

### Практико-ориентированные задания

#### 1. Карбокситерапия

Название темы	Тема 3.3. «Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве»
Результат обучения	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

А знакомо ли вам понятие «карбокситерапия»? В терапевтических целях используют газообразное вещество. По этой причине подобную методику называют «газовыми уколами». Эта методика используется для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, повышения эластичности кожи. Повышение содержания этого газа в крови говорит о некачественной функции крови. Самое удивительное, что оно используется в твёрдом виде в пищевой промышленности для хранения и перевозки продуктов: рыбы, мяса, мороженого.

Задание

Выберите один правильный ответ:

1. О каком веществе идёт речь?

А) углекислый газ

Б) кислород

В) аммиак

2. Какими химическими свойствами обладает это вещество?

- А) кислотными
- Б) основными
- В) амфотерными

3. С чем может вступать во взаимодействие?

- А) с водой, основными оксидами, щелочами, некоторыми солями
- Б) с водой, кислотными оксидами, щелочами, некоторыми солями
- В) с водой, кислотными оксидами, кислотами, некоторыми солями

4. С помощью какого вещества его можно обнаружить?

- А) фенолфталеина
- Б) бромной воды
- В) известковой воды

5. Приведите факты, которые доказывают отрицательное влияние этого газа на желудочно-кишечный тракт человека.

Название темы	Тема 3.3. «Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве»
Результат обучения	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Известно, что в мире добывается примерно 100 миллионов тонн поваренной соли в год. На пищевые нужды расходуется около одной четвертой части этого количества. Куда же идет остальная соль?

Поваренная соль совершенно необходима при производстве мясных и рыбных консервов, она используется в металлургической отрасли промышленности, при обработке мехов и различных кож, в процессе приготовления мыла, идет для получения кальцинированной соды, применяется в медицине. Основной потребитель соли – химическая отрасль промышленности. В этой области используется не только сама соль, но и элементы, составляющие ее. В процессе электролиза ее раствора получают хлор, водород и едкий натр. Из раствора едкого натра получают твердую щелочь – каустик. Соединяя водород с хлором, получают соляную кислоту.

Задание: составьте уравнения, описанных в тексте реакций.

Название темы	Тема 3.3. «Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве»
Результат обучения	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами

Общие компетенции	ОК 01, ОК 02
-------------------	--------------

Одним из самых распространенных способов сварки плавлением является газовая сварка, которая производится с образованием газового пламени в каналах сварочной горелки. Образование газосварочного пламени невозможно без газа ацетилена. Технический ацетилен получают из карбида кальция.

Задание

1. Объясните, какой физический показатель позволяет использовать ацетилен для сварочных работ;
2. Составьте уравнение реакции получения ацетилена;
3. Составьте уравнение реакции горения ацетилена;
4. Вычислите объём ацетилена полученного из карбида кальция массой 128 г, содержащего 5% примесей, если выход ацетилена составляет 80% от теоретически возможного.

4. Молочная кислота

Название темы	Тема 4.3. «Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности»
Результат обучения	Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Промежуточным продуктом обмена у теплокровных животных является молочная кислота. Запах этой кислоты кровососущие насекомые улавливают на значительном расстоянии.

Задание

1. Почему насекомые (комары) быстро находят свою жертву?
2. Установите формулу молочной кислоты, которая помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%.
3. Составьте структурную формулу молочной кислоты. Назовите кислоту по номенклатуре ИЮПАК.
4. На основании строения молочной кислоты сделайте вывод о ее химических свойствах.
5. Найдите в интернете или других источниках информацию о применении молочной кислоты.

### 3. Задания лабораторных работ

Лабораторные работы являются важной частью учебного процесса по дисциплине и способствуют формированию у обучающихся умений исследовать химические процессы и явления (планировать и проводить химические эксперименты, исследовать вещества и проверять гипотезы, обрабатывать и интерпретировать результаты экспериментов).

Лабораторные работы по химии предусмотрены в каждом разделе основного и прикладного модулей (табл. 2).

Таблица 2. Лабораторные работы по химии

Раздел	Лабораторная работа
Раздел 2. Химические реакции	Лабораторная работа 1. «Реакции гидролиза»
Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ	Лабораторная работа 2. «Свойства металлов и неметаллов»
Раздел 4. Строение и свойства органических веществ	Лабораторная работа 3. «Получение этилена и изучение его свойств»
Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций	Лабораторная работа 4 (на выбор) «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ» или «Определение зависимости скорости реакции от температуры»
	Лабораторная работа 5. «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия»
Раздел 6. Дисперсные системы	Лабораторная работа 6 (на выбор) «Приготовление растворов» или «Исследование дисперсных систем»
Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ	Лабораторная работа 7 (на выбор) «Аналитические реакции катионов I–VI групп» или «Аналитические реакции анионов» Лабораторная работа 8 (на выбор) «Качественные реакции на отдельные классы органических веществ» или «Качественный анализ органических соединений по функциональным группам»

<p>Раздел 9.1. Исследование и химический анализ объектов биосферы</p>	<p>Лабораторная работа 9. «Основы лабораторной практики»  Лабораторная работа 10 (на выбор)  «Очистка воды от загрязнений»  «Определение рН воды и ее кислотности»  «Определение жесткости воды и способы ее устранения»  Лабораторная работа 11 (на выбор) «Обнаружение нитратов в продуктах питания»  «Исследование продуктов питания на наличие углеводов (мука, творог, молоко, йогурт) на наличие углеводов (крахмал, глюкоза, сахароза)»  Лабораторная работа 12 (на выбор) «Обнаружение неорганических примесей в пробах почвы»  «Определение рН водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности»</p>
<p>Раздел 9.2. Исследование и химический анализ объектов техносферы</p>	<p>Лабораторная работа 9. «Основы лабораторной практики»  Лабораторная работа 10 (на выбор) «Определение хлоридов методом титрования в технической воде»  «Определение жесткости технической воды методом титрования»  Лабораторная работа 11. «Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения экспресс-методом»  Лабораторная работа 12 (на выбор) «Изготовление красок (подбор пигментов и связывающих веществ)»  «Исследование свойств вяжущих веществ на примере гипса»</p>

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: мензурки, пипетки-капельницы, термометры, микроскоп, лупы, предметные и покровные стекла, планшеты для капельных реакций, фильтровальная бумага, промывалки, стеклянные пробирки, резиновые пробки,

фонарики, набор реактивов, стеклянные палочки, штативы для пробирок; мерные цилиндры, воронки стеклянные, воронки делительные цилиндрические (50–100 мл), ступки с пестиком, фарфоровые чашки, пинцеты, фильтры бумажные, вата, марля, часовые стекла, электроплитки, лабораторные штативы, спиртовые горелки, спички, прибор для получения газов (или пробирка с газоотводной трубкой), держатели для пробирок, склянки для хранения реактивов, раздаточные лотки; химические стаканы (50, 100 и 200 мл); шпатели; пинцеты; тигельные щипцы; секундомеры (таймеры), мерные пробирки (на 10–20 мл) и мерные колбы (25, 50, 100 и 200 мл), водяная баня (или термостат), стеклянные палочки; конические колбы для титрования (50 и 100 мл); индикаторные полоски для определения pH и стандартная индикаторная шкала; универсальный индикатор; пипетки на 1, 10, 50 мл (или дозаторы на 1, 5 и 10 мл), бюретки для титрования, медицинские шприцы на 100–150 мл, лабораторные и/или аналитические весы, pH-метры, сушильный шкаф, и др. лабораторное оборудование.

Раздел 2. Химические реакции. Лабораторная работа 1. «Реакции гидролиза»

Название темы	Тема 2.2. «Электролитическая диссоциация и ионный обмен»
Результат обучения	Составлять уравнения химических реакции ионного обмена с участием неорганических веществ
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

1. Вопросы для допуска к лабораторной работе
  - а) сформулируйте цель планируемого эксперимента;
  - б) объясните, какой процесс называют гидролизом, какой он бывает;
  - в) объясните, какие существуют способы доказательства существования гидролиза неорганических и органических веществ;
  - г) объясните, как составляется уравнение гидролиза;
  - д) объясните, что такое pH? Как зависит данный показатель от кислотности или основности среды раствора;
  - е) объясните ход выполнения эксперимента по решению качественных задач;
  - ж) перечислите основные аспекты соблюдения техники безопасности при работе с агрессивными реагентами (гидроксид натрия).

2. Проведение опытов

Оборудование и посуда	Реактивы
1. Стеклянные пробирки	1. Раствор NaOH
2. Штатив для пробирок	2. Раствор Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	3. Раствор AlCl <sub>3</sub>

	4. Раствор $\text{Na}_2\text{CO}_3$
	5. Раствор $\text{Cu}(\text{OH})_2$
	6. Кислотно-основный индикатор

Алгоритм проведения опыта № 1	Вопросы и задания
Задание № 1. В трех пробирках под номерами находятся растворы трех солей: хлорида алюминия, сульфата натрия, карбоната натрия. Не пользуясь другими реактивами, определите состав каждой пробирки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Дать объяснение проведенным опытам.</li> <li>. Составить уравнения реакций, протекающих в пробирке в молекулярном и ионном видах.</li> </ul>

Алгоритм проведения опыта № 2	Вопросы и задания
<p>Задание № 2. Что произойдет, если охладить раствор карбоната натрия или добавить к нему гидроксид натрия?</p> <p>1.1. Налить в пробирку 1–2 мл раствора карбоната натрия.</p> <p>1.2. Опустить пробирку в стакан с очень холодной водой или снегом.</p> <p>1.3. Проверить среду раствора при помощи кислотно-основного индикатора.</p> <p>1.4. Добавить к раствору карбоната натрия гидроксид натрия.</p>	<p>1. Какой индикатор лучше использовать для определения среды раствора? 2. Составить соответствующие уравнения химических реакций, в молекулярном и ионном видах.</p>

Алгоритм проведения опыта № 3	Вопросы и задания

<p>Задание № 3. Проблемный опыт.</p> <p>1.1. В одну пробирку с раствором сульфата меди (II) прилить раствор гидроксида натрия.</p> <p>1.2. Во вторую пробирку с раствором сульфата меди (II) прилить раствор карбоната натрия. 1.3. Сравнить цвет образующихся осадков.</p> <p>1.4. Обратит внимание на выделение газа в одной из пробирок.</p> <p>1.5. Определить, откуда может выделяться этот газ?</p> <p>1.6. Проверить качественный состав газа горящей лучинкой.</p>	<p>1. Составить соответствующие уравнения химических реакций, в молекулярном и ионном видах.</p>
<p>1.7. Объяснить происходящее явление.</p>	

Алгоритм проведения опыта № 4	Вопросы и задания
<p>Задание № 4. Проблемный опыт.</p> <p>1.1. К раствору хлорида алюминия прилить раствор карбоната натрия.</p>	<p>1. Объяснить происходящее явление. 2. Составить соответствующие уравнения химических реакций, в молекулярном и ионном видах.</p> <p>3. Ответить на вопросы.</p> <p>Для чего в медицинской практике используют раствор пищевой соды для полоскания при воспалительных заболеваниях горла? Какова роль гидролиза в природе? Почему раствор мыла пенится в воде?</p>

### 3. Обработка результатов опытов

1. Проанализировать соответствие полученных результатов типам гидролиза. Сделать соответствующие выводы.

2. Сформулировать выводы о зависимости типа гидролиза и кислотности среды раствора.

Раздел 4. Строение и свойства органических веществ. Лабораторная работа 3. «Получение этилена и изучение его свойств»

Название темы	Тема 4.2. «Свойства органических соединений»
Результат обучения	Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02



1. Вопросы для допуска к лабораторной работе

а) сформулируйте цель планируемого эксперимента;	
б) объясните, к какому классу органических веществ относится этилен;	
в) объясните, какими химическими свойствами обладают вещества данного класса, какие качественные реакции для их обнаружения используются;	
г) объясните, как можно получить вещества данного класса соединений в лабораторных условиях;	
д) объясните, из чего состоит прибор для получения газов;	
е) перечислите основные аспекты соблюдения техники безопасности при работе с ЛВЖ (этиловый спирт), агрессивными реагентами (концентрированная серная кислота), нагревательными приборами (спиртовка).	

2. Проведение опытов

Оборудование и посуда

Реактивы

1. Стеклянные пробирки

1.

Концентрированный раствор  $H_2SO_4$

2. Штатив для пробирок

2.

Этиловый спирт

3. Спиртовка

3. Раствор  $KMnO_4$

4. Спички

4.

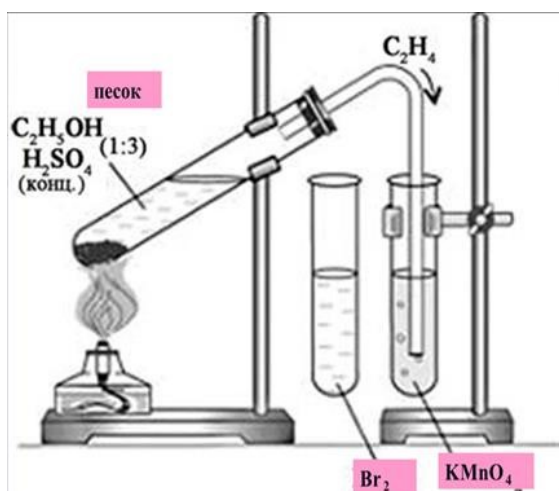
Бромная вода

5. Песок

Алгоритм проведения опыта № 1

Вопросы и задания

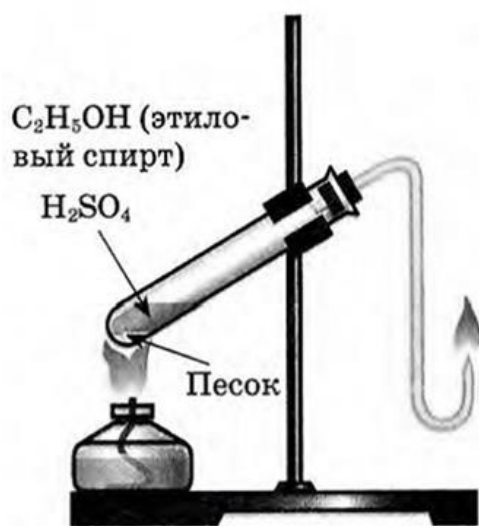
<p>1. Получить этилен дегидратацией этилового спирта, изучить его свойства.</p> <p>1.1. В пробирку налить 2–3 мл этилового спирта и</p> <p>2. К какому типу осторожно добавить 6–9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпать немного (песок или мелкие кусочки пемзы вводят для того, чтобы предотвратить кипение). Закрыть пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепить ее в штативе и осторожно нагреть содержимое.</p> <p>5. Составить уравнения протекающих процессов.</p>	<p>1. Что происходит в спирта, обнаружить его, наблюдаете?</p> <p>химических реакций</p> <p>относятся эти процессы? прокаленного песка</p> <p>3. Как меняется окраска толчки жидкости при кипении? Почему?</p> <p>4. Каким пламенем горит штативе и</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



1.2. Осторожно, равномерно нагреть смесь. 1.3. В другую пробирку налейте 2–3 мл разбавленного раствора перманганата калия, и пропустите через него газ.

1.4. В третью пробирку налить 2–3 мл бромной воды, опустить газоотводную трубку до дна этой пробирки и пропустить через бромную воду выделяющийся газ.

1.5. Вынуть газоотводную трубку из раствора и повернуть ее отверстием кверху, поджечь выделяющийся газ (рис.2).



### 3. Обработка результатов опытов

1. Проанализировать соответствие полученных результатов способам получения непредельных углеводородов ряда этилена (алкенов). Сделать соответствующий вывод.
2. Сформулировать вывод о физико-химических свойствах этилена.
3. Сформулировать вывод о способах обнаружения этилена.

## **Оценочные средства рубежного (тематического) контроля по дисциплине «Химия»**

Рубежный (тематический) контроль по дисциплине «Химия» проводится в форме контрольных работ по разделам основного модуля на отдельных занятиях, кейсов и учебно-исследовательских проектов.

### **4. Контрольные работы по разделам**

Контрольные работы по химии как оценочные средства рубежного контроля завершают изучение 1 или 2 тематических разделов основного модуля.

Раздел 2. Химические реакции. Контрольная работа «Строение вещества и химические реакции»

Контрольная работа содержит четыре вида заданий:

1. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений по их названию.

2. Задачи на составление уравнений реакций: соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений; окислительно-восстановительных реакций.

3. Задания на составление молекулярных и ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды.

4. Задачи на расчет количественных характеристик по уравнениям химических реакций: массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ. Контрольная работа «Свойства неорганических веществ»

Контрольная работа содержит три вида заданий:

1. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).

2. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов: определение класса неорганических веществ, называть неорганические соединения по международной и тривиальной номенклатуре по химическим формулам.

3. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.

Раздел 4. Строение и свойства органических веществ. Контрольная работа «Строение и свойства органических веществ»

Контрольная работа состоит из пяти видов заданий:

1. Задания на составление названий органических соединений по химическим формулам (в т.ч. структурным) с использованием тривиальной или международной систематической номенклатуры.

2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов по их названиям в соответствии с международной номенклатурой.

3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).

4. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов, в т.ч. цепочки превращений.

5. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.  
Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций. Контрольная работа «Скорость химической реакции и химическое равновесие»

Контрольная работа состоит из трех видов заданий:

1. Расчетные задачи на изменение скорости химических в зависимости от концентрации реагирующих веществ и температуры.

2. Задачи на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо- и эндотермические).

3. Задания на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.

Раздел 6. Дисперсные системы. Контрольная работа по теме «Дисперсные системы»

Контрольная работа состоит из двух частей:

1. Задачи на приготовление и расчет концентрации растворов (3 задачи на растворение, разбавление, смешивание растворов).

2. Задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека (в виде тестовых заданий).

Приведем примеры заданий контрольной работы по теме «Строение и свойства органических веществ», которая проводится после изучения обучающимися раздела 4.

По итогам изучения раздела 4 «Строение и свойства органических веществ» обучающиеся будут способны:

—определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений; гомологи и изомеры;

—называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;

—характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений;

—объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения;

—проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Тематический контроль осуществляется методом тестирования (I) или в форме письменной работы, включающей практические задания и задачи (II).

1. Вещество, состав которого выражен молекулярной формулой  $C_3H_8$ , относится к классу:

- 1) арены
- 2) алканы
- 3) алкены
- 4) алкины

2. Название вещества, формула которого:  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$

- 1) бутанол-2
- 2) пентанол-2
- 3) 2-метилбутанол-4
- 4) 3-метилбутанол-1

3. Вещество, имеющее формулу  $CH_2=CH_2$  называется:

- 1) толуол
- 2) этилен
- 3) глицерин
- 4) пропанол

4. Вещество, название которого пропионовая кислота, имеет формулу:

- 1)  $C_2H_5OH$
- 2)  $(CH_3)_2NH$

3)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

4)  $\text{C}_3\text{H}_9\text{OH}$

5. Для алканов характерна реакция:

1) присоединения  $\text{H}_2$

2) хлорирования на свету

3) обесцвечивания раствора  $\text{KMnO}_4$

4) полимеризации 6. Метанол реагирует с:

1) натрием

2) водой

3) водородом

4) метаном

7. Уксусная кислота вступает в реакцию с:

1)  $\text{AgNO}_3$  2)  $\text{NaCl}$

3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

4)  $\text{H}_2\text{O}$

8. Верны ли утверждения:

А. Амины проявляют основные свойства

Б. Аминокислоты проявляют только основные свойства

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба утверждения

4) неверно ни одно из утверждений

9. Уравнение химической реакции  $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$  является:

1) реакцией замещения, протекающей по радикальному механизму

2) реакцией присоединения, протекающей по радикальному механизму

3) реакцией замещения, протекающей по ионному механизму

4) реакцией присоединения, протекающей по ионному механизму

10. В реакцию «серебряного зеркала» (с аммиачным раствором оксида серебра) вступает:

1) этанол

2) глюкоза

3) глицерин

4) крахмал

11. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

Название вещества

А)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Б)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

В)  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$

Г)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$

Класс органических соединений

1) одноатомные спирты

2) углеводы

3) карбоновые кислоты

4) ароматические углеводороды

5) непредельные углеводороды

6) предельные углеводороды

12. В схеме превращений

$1500^{\circ}\text{C}$  Сакт + Br<sub>2</sub> CH<sub>4</sub> → X<sub>1</sub> → бензол → X<sub>2</sub>  
веществами X<sub>1</sub> и X<sub>2</sub> соответственно являются:

- 1) ацетилен
- 2) этилен
- 3) бромбензол
- 4) хлорбензол
- 5) фенол
- 6) циклогексан

13. Определите молекулярную формулу вещества, содержащего 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.

- 1) CH<sub>3</sub>OH
- 2) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- 3) HCOOH
- 4) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH

14. Сколько литров водорода потребуется для образования 10,2 г этилового спирта из ацетальдегида, если выход продукта реакции составляет 80%?

- 1) 6,2 л
- 2) 3,1 л
- 3) 12,75 л
- 4) 11,2 л

Приведем пример заданий для письменной контрольной работы (II).

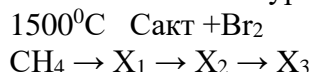
1. Дайте названия органическим соединениям по химическим формулам с использованием тривиальной или международной систематической номенклатуры:

- а) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- б) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NH
- в) CH<sub>3</sub>-CH(NH<sub>2</sub>)-COOH
- г) C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N
- д) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>HC=O
- е) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>OH

2. Составьте полные и сокращенные структурные формулы органических веществ отдельных классов по их названиям в соответствии с международной номенклатурой:

- а) метилбензол
- б) анилин
- в) 3-метилбутаналь
- г) циклогексен
- д) бутadiен-1,2
- е) 2-метилпропанол-1
- ж) бутин-1
- з) аминокислота

3. Составьте уравнения химических реакций согласно схеме превращений:



Укажите тип и механизм реакции, назовите образовавшиеся вещества.

4. Определите молекулярную формулу вещества, содержащего 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.

5. Сколько литров водорода потребуется для образования 10,2 г этилового спирта из ацетальдегида, если выход продукта реакции составляет 80%?

### Кейсы

Кейсы используются в качестве оценочного средства в разделе 8 прикладного модуля.

Примеры возможных тем кейсов:

1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана.
2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения.
3. Новые материалы для солнечных батарей.
4. Лекарства на основе растительных препаратов.
5. Химические элементы в жизни человека.
6. Водородная энергетика.

Кейс №1. «Хлор в жизни человека»

В Японии объединенными силами Национального института здоровья и Префектурного университета Сидзуоки было проведено исследование. Ученые выяснили, что естественные органические вещества вступают в реакцию с хлорированной водой из-под крана, образуя опасные соединения, которые могут служить причиной рака. Такие соединения называются МХ, то есть «Мутаген икс» или «Неизвестный мутаген».

Задания:

1. Предложите способы уменьшения ядовитого влияния хлора в питьевой воде на организм человека.
2. Исходя из своей жизненной практики, приблизительно рассчитайте, сколько хлорированной воды вы используете в течение дня и для каких целей?
3. Какие органы человека больше всего страдают от воздействия хлора?
4. Как влияет хлорированная вода на человека при купании?
5. Найдите дополнительную информацию о замене хлора при обеззараживании воды.
6. Исследуйте различные товары бытовой химии в своём доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

Кейс №2. «Водородомобили – шаг в будущее»

Автомобили Honda FCX Clarity на водородных топливных элементах ездят по дорогам Европы с 2009 года. В 2011 году Honda присоединилась к европейскому партнерству экологичной энергии (Clean Energy Partnership), после чего вывела на первый план производство экологически чистых автомобилей. А на Пятом Московском Международном автосалоне ВАЗ представил свою новинку «Лада-Антэл» с баллонами водорода и кислорода.

Задания:

1. Почему многие автомобильные компании разрабатывают автомобили, работающие на водородном топливе?
2. Как выхлопные газы автомобилей, работающих на углеводородном топливе, влияют на здоровье человека?
3. Какие «+» и «-» вы видите у водородомобилей?
4. Найдите дополнительную информацию об их устройстве.
5. Если в вашей семье или у ваших знакомых есть автомобили, подсчитайте, сколько приблизительно литров бензина, газа и какой марки используете ежедневно.
6. Какие вещества и в каком количестве могут находиться в выхлопных газах ваших автомобилей?

## Учебно-исследовательский проект

Учебно-исследовательский проект является основным способом оценки результатов обучения, сформированных у обучающихся в ходе освоения профильного модуля химии в разделах 9.1. и 9.2. Исследование и химический анализ объектов биосферы/техносферы (с учетом будущей профессиональной деятельности).

Название проекта: составление проекта цветника/сада/огородам в зависимости от состава проанализированных почв.

Проблема исследования: определение возможности разбивки цветника в соответствии с дизайнерским запросом и необходимости адаптации дизайнерского проекта к почвенным и климатическим условиям на основании исследования химического состава почв предложенного участка.

Цель проекта: определить влияние химического состава почв на предложенном участке на ассортимент растений, рекомендованных к посадке для реализации выбранного дизайнерского проекта.

Задачи проекта:

- 1) исследовать химический состав, структуру, кислотность почвы на предложенном участке;
- 2) исследовать инсоляцию отведенного для цветника участка;
- 3) предложить меры по улучшению качества почвы путем внесения различных удобрений и добавок на предложенном участке в случае необходимости;
- 4) определить ассортимент растений в соответствии с выявленными особенностями исследованного участка и дизайнерским запросом;
- 5) составить посадочную ведомость;
- 6) подготовить и публично представить презентацию по теме проекта в команде.

Результаты обучения:

—определять перечень необходимых исследований химического состава почв и участка для составления или адаптации ранее разработанного проекта цветника;

—описывать зависимость ассортимента растений от качества предложенной почвы для обустройства цветника;

—способность использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК–2);

—способность эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде (ОК–4).

Результат проектной работы обучающегося:

—макет / видеоматериал / печатные средства / 3D-модели космической технологии; презентация результатов исследования на профессиональных конкурсах.

Форма представления результатов проектной работы:

—защита проекта с использованием средств визуализации и демонстрации продукта ( / макета / видеоматериала / печатных средств / 3D-модели (при наличии).

Возможные варианты тем проектов:

1. Исследование состава минеральной воды и рекомендации по ее использованию.
2. Исследование разрушающего действия природной воды на строительные материалы.
3. Составление проекта цветника/огорода/сада в зависимости от состава проанализированных почв в соответствии с дизайнерским запросом (монохромный цветник, цветник однолетников, многолетников, декоративный огород и др.).
4. Составление сбалансированного меню на день (неделю) в зависимости от содержания химических макро и микроэлементов в продуктах питания.



5. Исследование качества питьевой воды.
6. Исследование проб водопроводной воды на предмет устранения жесткости.
7. Устранение жесткости воды в сельскохозяйственной деятельности.
8. Контроль качества технической воды разных видов в соответствии с методиками по ГОСТ.
9. Создание декоративной штукатурки.
10. Пигменты в изделиях из стекла.
11. Исследование разрушающего действия воды на строительные материалы.
12. Оценка состояния воздуха рабочей зоны специалиста (технолога, строителя и т.п., с учетом области профессиональной деятельности) в соответствии с нормативными документами

### **Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме экзамена. Каждый экзаменационный билет состоит из трех заданий: 1) теоретическое задание в виде вопроса из теоретического содержания основного и профильного модулей; 2) практическое задание (составление уравнений химических реакций с участием неорганических или органических веществ, в т.ч. цепочек превращений и качественных реакций обнаружения; химических формул неорганических и органических веществ, в т.ч. структурных; задания по номенклатуре неорганических и органических веществ; оценка изменения скорости химической реакции и направления смещения равновесия с использованием принципа Ле-Шателье; оценка химического состава и обоснование применимости объекта био- или техносферы и т.п.); 3) расчетная задача (расчеты по уравнению химических реакций, расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси); определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %); расчеты тепловых эффектов химических реакций; расчеты зависимости скорости химической реакции от концентрации и температуры и т.п.).

Задание 1.

Какой раствор используют для качественной реакции определения хлоридов, бромидов, йодидов? Напишите уравнения реакций и обоснуйте ответ.

Задание 2.

Дана схема превращений.

$C_2H_5OH \xrightarrow{Al_2O_3, 400^\circ} X_1 \xrightarrow{KMnO_4, H_2O, 0-20^\circ} X_2 \xrightarrow{HBr} X_3 \xrightarrow{t} \text{этин} \rightarrow C_2H_4O$  Пропишите все реакции и определите вещества X1, X2, X3.

Задание 3.

Определите массовые доли химических элементов в оксиде алюминия  $Al_2O_3$  и выразите их в процентах.