

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Республики Коми**

**Управление образования МР "Княжпогостский"**

**МБОУ "СОШ № 1" г.Емвы**

**ПРИНЯТО**

На заседании  
педагогического совета

Протокол № 1 от « 31 » августа  
20 23 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор школы

\_\_\_\_\_ В.В. Байков

Приказ № 216 от « 31 » августа 20  
23 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Химия»**

для обучающихся 10 – 11 классов

**г. Емва 2023 г**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996 - р.).

Согласно образовательному стандарту *главные цели* среднего общего образования:

- 1) формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности;
- 2) приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;
- 3) подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Большой вклад в достижение этих целей среднего общего образования вносит *изучение химии на углубленном уровне*, которое *призвано обеспечить*:

- формирование системы химических знаний как компонента не только естественнонаучной картины мира, но и научной картины мира;
- развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- выработку у обучающихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии как

возможной области будущей профессиональной деятельности или деятельности, в которой химические знания имеют профилирующий статус;

- формирование навыков экспериментальной и исследовательской деятельности, успешного участия в публичном представлении результатов такой деятельности;

- возможность участия в химических олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной оценкой собственных возможностей;

- формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в быту и производственной сфере;

- умение объяснять объекты и процессы окружающей среды – природной, социальной, культурной, технической, - используя для этого химические знания;

- понимание ценности химического языка, выраженного в вербальной и знаковой формах, как составной части речевой культуры современного специалиста высокой квалификации.

### **Общая характеристика учебного курса**

Особенности содержания углубленного обучения химии в средней школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными целями. Основной содержательной задачей химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения нужных обществу веществ, материалов, энергии. Поэтому в рабочей программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

- «Вещество» - знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии;

- «Химическая реакция» - знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами;

- «Применение веществ» - знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;

- «Получение веществ» - закономерности организации и функционирования важнейших химических производств;

- «Язык химии» - система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических веществ, т.е. их названия (в том числе и тривиальные), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с естественного языка на язык химии и обратно;

- «Количественные отношения» - система расчетных умений и навыков для характеристики взаимосвязи качественной и количественной сторон химических объектов (веществ, материалов и процессов);

- «Теория и практика» - взаимосвязь теоретических знаний и химического эксперимента, как критерия истинности и источника познания.

### **Место предмета в учебном плане.**

Федеральный государственный образовательный стандарт предусматривает изучение курса химии в средней школе как составной части предметной области «Естественнонаучные предметы».

В Базисном учебном плане средней школы химия включена в раздел «Содержание, формируемое участниками образовательного процесса». Данная рабочая программа предназначена для обучающихся, которые выбрали химию для изучения на углубленном уровне.

Эта программа по химии для среднего общего образования на углубленном уровне составлена из расчета 3 часа в неделю в объеме 105 учебных часов в 10 классе и 3 часа в неделю в объеме 102 учебных часов в 11 классе. Изучение этого курса дает возможность выпускнику средней школы успешно сдать ЕГЭ по химии как предмета по выбору.

### **Формируемые компетенции.**

Деятельность учителя в обучении химии в средней школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- в ценностно-ориентационной сфере - *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;

- в трудовой сфере – *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;

- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере – *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность* и *способность* к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; формирование навыков экспериментальной и исследовательской деятельности; участие в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности; участие в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой;

- в сфере сбережения здоровья – принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах наркологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности при работе с веществами, материалами и процессами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

**Метапредметные результаты освоения выпускниками средней школы курса химии:**

- *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента,

моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;

- *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;

- *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;

- *умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

- *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

- *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;

- *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- *владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии, - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

*Предметными результатами* изучения химии на углубленном уровне на ступени среднего общего образования являются:

1) *знание (понимание) характерных признаков важнейших химических понятий*: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь (ковалентная полярная и неполярная, ионная, металлическая, водородная), электроотрицательность, аллотропия, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества ионного, молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, катализаторы и катализ, обратимость химических реакций, химическое равновесие, смещение равновесия, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы (соединения, разложения, замещения, обмена), виды (гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, полимеризации и деполимеризации, поликонденсации и изомеризации, каталитические и некаталитические, гомогенные и гетерогенные) и разновидности (ферментативные, горения, этерификации, крекинга, риформинга) реакций в неорганической и органической химии, полимеры, биологически активные соединения;

2) *выявление взаимосвязи химических понятий* для объяснения состава, строения, свойств отдельных химических объектов и явлений;

3) *применение основных положений химических теорий*: теории строения атома и химической связи, Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, теории электролитической диссоциации, протонной теории, теории строения органических соединений, закономерностей химической кинетики – для анализа состава, строения и свойств веществ и протекания химических реакций;

4) *умение классифицировать* неорганические и органические вещества по различным основаниям;

5) *установление взаимосвязей* между составом, строением, свойствами, практическим применением и получением важнейших веществ;

6) *знание основ химической номенклатуры* (тривиальной и международной) и умение называть неорганические и органические соединения по формуле и наоборот;

7) *определение*: валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; видов химических связей в соединениях и типов кристаллических решеток; пространственного строения молекул; типа гидролиза и характера среды водных растворов солей; окислителя и восстановителя; окисления и восстановления; принадлежности веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологов и изомеров; типов, видов и разновидностей химических реакций в неорганической и органической химии

8) *умение характеризовать*: *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов; химические свойства основных классов неорганических и органических соединений в плане общего, особенного и единичного;

9) *объяснение*: зависимости свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; природы химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимости свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; сущности изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных; влияния различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия; механизмов протекания реакций между органическими и неорганическими веществами;

10) умение: составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в химическом кабинете (лаборатории).

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Углубленный уровень. 10 класс

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. 10 класс

**Введение.** Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества.

Предпосылки создания теории строения: теория радикалов и теория типов, работы А. Кекуле, Э. Франкланда и А.М. Бутлерова, съезд врачей и естествоиспытателей в г. Шпейере. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия на примере *n*-бутана и изобутана.

Электронное облако и орбиталь, их формы: *s*- и *p*-. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности:  $\sigma$ - и  $\pi$ -. Образование молекул  $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $N_2$ ,  $HCl$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ ,  $C_2H_2$ . образование ионов  $NH_4^+$  и  $H_3O^+$ . Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи.

Первое валентное состояние –  $sp^3$ -гибридизация – на примере молекулы метана и других алканов. Второе валентное состояние –  $sp^2$ -гибридизация – на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние –  $sp$ -гибридизация – на примере молекулы ацетилена. Геометрия молекул этих веществ и характеристика видов ковалентной связи в них.

**Демонстрации.** Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них. Модели молекул  $CH_4$  и  $CH_3OH$ ;  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_6H_6$ ; *n*-бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарственных препаратов, красителей. Шаростержневые и объемные модели

молекул  $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2O$ ,  $CH_4$ . Шаростержневые и объемные модели  $CH_4$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ .

### **Строение и классификация органических соединений**

Классификация органических веществ по строению углеродного скелета: ациклические (алканы, алкены, алкины, алкадиены), карбоциклические (циклоалканы и арены) и гетероциклические. Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры.

Номенклатура рациональная и ИЮПАК (IUPAC). Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК: замещения, родоначальной структуры, старшинства характеристических групп.

Структурная изомерия и ее виды: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая.

**Демонстрации.** Образцы представителей различных классов органических соединений и шаростержневые или объемные модели их молекул. Таблицы «Название алканов и алкильных заместителей» и «Основные классы органических соединений». Модели молекул изомеров разных видов изомерии.

**Лабораторные опыты.** Изготовление моделей молекул веществ – представителей различных классов органических соединений.

### **Реакции органических соединений**

Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов.

Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров.

Реакции изомеризации.

Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Классификация реакций по типу реагирующих частиц (нуклеофильные и электрофильные) и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова.

**Расчетные задачи.** Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного. Комбинированные задачи.

**Демонстрации.** Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом. Получение фенолформальдегидной смолы и полимера. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена из этанола. Крекинг керосина. Взрыв гремучего газа. Горение метана или пропан-бутановой смеси (из газовой зажигалки). Взрыв смеси метана или пропан-бутановой смеси с кислородом (воздухом).

### **Углеводороды**

**А л к а н ы.** Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия алканов. Алканы в природе. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбонирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация алканов. Применение алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знания о механизме (свободнорадикальном) реакций в правилах техники безопасности в быту и на производстве.

**А л к е н ы.** Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов, спиртов. Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена. Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация,

гидрирование). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного замещения к алкенам.

**А л к и н ы.** Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетилена и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетилена в бензол. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Применение алкинов.

**А л к а д и е н ы.** Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Взаимное расположение  $\sigma$ -связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С.В. Лебедева. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными  $\pi$ -связями.

**Ц и к л о а л к а н ы.** Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в  $C_3H_6$ ,  $C_4H_8$  и  $C_5H_{10}$ . Получение и химические свойства циклоалканов: горение, радикальное замещение. Особые свойства циклопропана, циклобутана.

**А р е н ы.** Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение  $\pi$ -связей. Изомерия и номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного  $\pi$ -облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Химические свойства бензола. Реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование и алкилирование. Применение бензола и его гомологов. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие метильной группы в реакциях замещения

с участием толуола. Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции по боковой цепи алкилбензолов.

**П р и р о д н ы е и с т о ч н и к и у г л е в о д о р о д о в.** Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля. Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.

**Расчетные задачи.** Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания. Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединениях. Комбинированные задачи.

**Демонстрации.** Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия. Модели молекул алканов – шаростержневые и объемные. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина, парафина к бромной воде и раствору перманганата калия. Взрыв смеси метана и хлора, инициируемый освещением. Восстановление оксида меди (II) парафином.

Шаростержневые и объемные модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов. Объемные модели молекул алкенов. Получение этена из этанола. Обесцвечивание этеном бромной воды. Обесцвечивание этеном раствора перманганата калия. Горение этена.

Получение ацетилена из карбида кальция. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия. Горение ацетилена. Взаимодействие ацетилена с раствором соли меди или серебра.

Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением  $\pi$ -связей.

Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов. Отношение циклогексана к раствору перманганата калия и бромной воде.

Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Разделение с помощью делительной воронки смеси бензол-вода. Растворение в бензоле различных органических и неорганических (например, серы) веществ. Экстрагирование красителей и других веществ (например, иода) бензолом из водных растворов. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение нитробензола.

Коллекция «Природные источники углеводородов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Каталитический крекинг парафина. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде (растворение, сравнение плотностей, смачивание). Разделение смеси бензин-вода с помощью делительной воронки.

**Лабораторные опыты.** Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств – отношение к воде и жирам. Обнаружение  $H_2O$ , сажи,  $CO_2$  в продуктах горения свечи. Изготовление моделей галогеналканов. Обнаружение непредельных соединений в нефтепродуктах. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена. Распознавание образцов алканов и алкенов. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов. Изготовление моделей алкинов и их изомеров. Ознакомление с коллекцией «Каучук и резина». Ознакомление с физическими свойствами бензола. Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии. Распознавание органических веществ. Определение качественного состава парафина или бензола. Получение ацетилена и его окисление раствором  $KMnO_4$  или бромной водой.

### **Кислородсодержащие соединения**

**С п и р т ы.** Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, углеродного скелета). Физические свойства спиртов, их получение. Межмолекулярная водородная связь. Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксильных групп: образование алкоголятов, взаимодействие с

галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола. Алкоголизм, его последствия. Профилактика алкоголизма.

**Ф е н о л ы.** Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Сравнение кислотных свойств веществ, содержащих гидроксильную группу: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Применение производных фенола.

**А л ь д е г и д ы и к е т о н ы.** Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Отдельные представители альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации формальдегида с фенолом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение циановодорода и гидросульфита натрия. Способы получения.

**К а р б о н о в ы е к и с л о т ы.** Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Способы получения. Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации, условия ее проведения. Химические свойства

непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием  $\pi$ -связи в молекуле.

**С л о ж н ы е э ф и р ы.** строение сложных эфиров. Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации – гидролиза; факторы, влияющие на него. Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного, установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза).

**Ж и р ы.** Жиры как сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение жиров. Номенклатура и классификация жиров. Масла. Жиры в природе. Биологические функции жиров. Свойства жиров. Омыление жиров, получение мыла. Объяснение моющих средств мыла. Гидрирование жидких жиров. Маргарин. Понятие о СМС. Объяснение моющих свойств мыла и СМС (в сравнении).

**Расчетные задачи.** Вычисления по термохимическим уравнениям.

**Демонстрации.** Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1. Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярными формулами  $C_3H_8O$  и  $C_4H_{10}O$ . количественное вытеснение водорода из спирта натрием. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, глицерином. Получение простого эфира. Получение сложного эфира. Получение этена из этанола.

Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температуре. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Реакция фенола с хлоридом железа (III). Реакция фенола с формальдегидом.

Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов. Окисление бензальдегида на воздухе. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди (II).

Знакомство с физическими свойствами некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, щавелевой, лимонной,

олеиновой, стеариновой, бензойной. Возгонка бензойной кислоты. Отношение различных карбоновых кислот к воде. Сравнение кислотности среды водных растворов муравьиной и уксусной кислот одинаковой молярности. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение к бромной воде и раствору перманганата калия предельной и непредельной карбоновых кислот. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Отношение сливочного, подсолнечного и машинного масла к водным растворам брома и перманганата калия.

**Лабораторные опыты.** Растворение глицерина в воде. Взаимодействие глицерина с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Ректификация смеси вода-этанол (1-2 стадии). Взаимодействие фенола с раствором щелочи. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты). Взаимодействие фенола с бромной водой. Распознавание водных растворов фенола и глицерина. Знакомство с физическими свойствами отдельных представителей альдегидов и кетонов: ацетальдегида, ацетона, водного раствора формальдегида. Окисление этанола в этаналь. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). Получение фенолформальдегидного полимера. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла). Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям). Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора  $\text{KMnO}_4$ . Получение мыла. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

**Экспериментальные задачи.** Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия, силиката натрия и стеарата натрия. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина. Получение карбоновой кислоты из мыла. Получение уксусной кислоты из ацетата натрия.

## **Углеводы**

Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы.

Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.

**М о н о с а х а р и д ы.** Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы.

**Д и с а х а р и д ы.** Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья.

**П о л и с а х а р и д ы.** Крахмал и целлюлоза (сравнительная характеристика: строение, свойства, биологическая роль). Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов. Понятие об искусственных волокнах. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами – образование сложных эфиров.

**Демонстрации.** Образцы углеводов и изделий из них. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II). Получение сахарата кальция и выделение сахарозы из раствора сахарата кальция. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Взаимодействие глюкозы с фуксинсернистой кислотой. Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к гидроксиду меди (II) при нагревании. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение нитрата целлюлозы.

**Лабораторные опыты.** Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). Взаимодействие с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при различной

температуре. Кислотный гидролиз сахарозы. Знакомство с образцами полисахаридов. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине. Знакомство с коллекцией волокон.

**Экспериментальные задачи.** Распознавание растворов глюкозы и глицерина. Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине.

### **Азотсодержащие соединения**

**А м и н ы.** Состав и строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами. Гомологический ряд ароматических аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов. Применение аминов.

**А м и н о к и с л о т ы и б е л к и .** Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями. Взаимодействие аминокислот с кислотами. Образование внутримолекулярных солей (биполярного иона). Реакция поликонденсации аминокислот. Синтетические волокна (капрон, энант и др.). Биологическая роль аминокислот. Применение аминокислот.

Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков. Значение белков. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.

**Н у к л е и н о в ы е к и с л о т ы.** Общий план строения нуклеотидов. Понятие о пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры молекулы ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.

**Демонстрации.** Физические свойства метиламина. Горение метиламина. Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Модели молекул ДНК и различных видов молекул РНК. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии.

**Лабораторные опыты.** Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов. Изготовление моделей изомерных молекул состава  $C_3H_7NO_2$ . Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке.

### **Биологически активные соединения**

**В и т а м и н ы.** Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Нормы потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витамина С) и жирорастворимые (на примере витаминов А и D) витамины. Понятие об авитаминозах, гипер- и гиповитаминозах. Профилактика авитаминозов.

**Ф е р м е н т ы.** Понятие о ферментах как биологических катализаторах белковой природы. Значение в биологии и применение в промышленности. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности фермента от температуры и рН среды.

**Г о р м о н ы.** Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители гормонов: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.

**Л е к а р с т в а.** Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики

(пенициллин), аспирин. Безопасные способы применения, лекарственные формы. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Дисбактериоз. Наркотики, наркомания и ее профилактика.

**Демонстрации.** Образцы витаминных препаратов. Поливитаминны. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов. Сравнение скорости разложения  $H_2O_2$  под действием фермента (каталазы) и неорганических катализаторов (KI,  $FeCl_3$ ,  $MnO_2$ ). Плакат или кодограмма с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором  $FeCl_3$ . Белковая природа инсулина (цветные реакции на белки). Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.

**Лабораторные опыты.** Обнаружение витамина А в растительном масле. Обнаружение витамина С в яблочном соке. Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия).

### **Химический практикум**

Качественный анализ органических соединений. Углеводороды. Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Углеводы. Амины, аминокислоты, белки. Идентификация органических соединений. Действие ферментов на различные вещества. Анализ некоторых лекарственных препаратов (аспирина, парацетамола).

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Профильный уровень. 11 класс**

Ведущая идея курса химии 11 класса – единство неорганической и органической химии на основе общности понятий, законов и теорий, а также

общих подходов к классификации органических и неорганических веществ и закономерностям протекания химических реакций между ними. Такое построение курса общей химии позволяет подвести учащихся к пониманию материальности и познаваемости единого мира веществ, причин его красочного многообразия, всеобщей связи явлений. В свою очередь, это дает возможность учащимся не только лучше усвоить химическое содержание, но и понять роль и место химии в системе наук о природе.

Такое построение курса химии позволяет в полной мере использовать в обучении операции мышления: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение.

## **ОБЩАЯ ХИМИЯ. 11 класс**

### **Строение атома**

**А т о м - с л о ж н а я ч а с т и ц а.** Атом – сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие электрона, протона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бора). Макромир и микромир. Квантово-механические представления о строении атома.

**С о с т о я н и е э л е к т р о н о в в а т о м е.** Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды. Изобары и изотопы. Квантово-механические представления о природе электрона. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Правила заполнения энергетических уровней и орбиталей электронами. Принцип минимума энергии. Электронные конфигурации атомов и ионов. Особенности электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др.

**В а л е н т н ы е в о з м о ж н о с т и а т о м о в х и м и ч е с к и х э л е м е н т о в.** Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

**П е р и о д и ч е с к и й з а к о н и П е р и о д и ч е с к а я с и с т е м а х и м и ч е с к и х э л е м е н т о в Д. И. Менделеева и строение атома.** Предпосылки открытия Периодического закона. Открытие закона. Первая

формулировка Периодического закона. Структура Периодической системы элементов. Современные представления о химическом элементе. Вторая формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе и в больших. Третья формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира.

**Демонстрации.** Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки), модели электронных облаков (орбиталей) различной формы. Различные варианты таблиц Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода и демонстрация их свойств.

### **Строение вещества. Дисперсные системы.**

**Химическая связь.** Единая природа химической связи. Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи. Аморфные и кристаллические вещества. Ионная химическая связь. Дипольный момент связи. Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой.

Ковалентная связь. Метод валентных связей в образовании ковалентной связи. Электроотрицательность и разновидности ковалентной связи по этому признаку: полярная и неполярная. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку:  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная и т.д. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Кристаллическое строение веществ с этим типом связи, их физические свойства.

Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи и металлической кристаллической решетки.

Водородная связь и механизм ее образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров.

Г и б р и д и з а ц и я о р б и т а л е й и г е о м е т р и я м о л е к у л .  
Теория гибридизации. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул.

Т е о р и я с т р о е н и я х и м и ч е с к и х с о е д и н е н и й .  
Предпосылки создания теории строения химических соединений, съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ.

Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность.

Д и а л е к т и ч е с к и е о с н о в ы о б щ н о с т и д в у х в е д у щ и х  
т е о р и й х и м и и . Диалектические основы общности Периодического закона Д.И. Менделеева и теории строения А.М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании (новые элементы – Ga, Se, Ge и новые вещества – изомеры) и развитии (три формулировки).

П о л и м е р ы о р г а н и ч е с к и е и н е о р г а н и ч е с к и е .  
Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров:

геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и неорганические. Каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочечного строения, диоксид кремния и др.) и молекулярного строения (сера пластическая и др.).

**Д и с п е р с н ы е с и с т е м ы.** Чистые вещества и смеси. Классификация химических веществ по чистоте. Состав смесей. Растворы. Растворимость веществ. Классификация растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Типы растворов по содержанию растворенного вещества. Концентрация растворов.

Понятие «дисперсная система». Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии.

**Расчетные задачи.** Расчеты по химическим формулам.

Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси. Вычисление молярной концентрации растворов.

**Демонстрации.** Модели кристаллических решеток веществ с различным типом связей. Модели молекул различной геометрии. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространственной изомерии. Модели кристаллических решеток металлов. Модели из воздушных шаров, отражающие пространственное расположение  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гибридных орбиталей в молекулах органических и неорганических веществ.

Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров: серы пластической, фосфора красного, кварца и др. Модели молекул белков и ДНК. Образцы различных систем с жидкой средой. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

**Лабораторные опыты.** Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III).

### **Химические реакции.**

Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. Аллотропные и полиморфные превращения веществ.

Классификация реакций в неорганической химии по числу и составу реагирующих веществ (разложения, соединения, замещения, обмена).

Классификация химических реакций в органической химии (присоединения, замещения, отщепления, изомеризации).

Классификация реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора. Обратимые и необратимые реакции.

Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов. Межмолекулярные и внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса.

Основные понятия химической термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него. Теплота (энтальпия) образования вещества. Термохимические расчеты.

Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Расчеты самопроизвольного протекания химической реакции.

Скорость химических реакций. Предмет химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Кинетическое уравнение реакции и константа скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ).

Понятие о катализаторах и катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты.

**Обратимость химических реакций.** Химическое равновесие. Обратимые химические реакции, изменение энергии Гиббса в обратимом процессе. Химическое равновесие и его динамический характер. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.

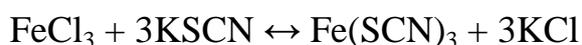
**Электролитическая диссоциация.** Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Ионное произведение воды. Понятие рН. Водородный показатель.

**Гидролиз.** Гидролиз как обменный процесс. Обратимый и необратимый гидролиз органических и неорганических веществ. Гидролиз солей. Гидролиз органических соединений как химическая основа обмена веществ. Гидролиз АТФ как основа энергетического обмена в живых организмах. Усиление и подавление обратимого гидролиза.

**Расчетные задачи.** Расчеты по термохимическим уравнениям. Вычисление теплового эффекта реакции по теплоте образования реагирующих веществ и продуктов реакции. Определение рН раствора заданной молярной концентрации. Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ. Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции». Нахождение константы равновесия реакции по равновесным концентрациям и определение исходных концентраций веществ.

**Демонстрации.** Аллотропные превращения серы и фосфора. Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии (взаимодействие цинка с растворами соляной кислоты и сульфата меди (II)). Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (окисление альдегида в

карбоновую кислоту – реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди (II), окисление этанола на медном катализаторе). Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка). Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействие иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Наблюдение смещения химического равновесия в системе:



Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Ионные реакции и условия их протекания. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония. Серноокислый и ферментативный гидролиз углеводов.

**Лабораторные опыты.** Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов. Различные случаи гидролиза солей. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

**Практическая работа № 1.** Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

**Практическая работа № 2.** Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».

### **Вещества и их свойства**

**К л а с с и ф и к а ц и я н е о р г а н и ч е с к и х в е щ е с т в.** Вещества простые и сложные. Благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относительность этой классификации. Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т.д.), гидроксиды, соли.

Понятие о комплексном соединении.

Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов.

Диссоциация комплексных соединений. Применение комплексных соединений в химическом анализе и в промышленности, их роль в природе.

К л а с с и ф и к а ц и я о р г а н и ч е с к и х в е щ е с т в. Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку.

М е т а л л ы. Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой.

К о р р о з и я м е т а л л о в. Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии.

О б щ и е с п о с о б ы п о л у ч е н и я м е т а л л о в. Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия).

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Использование электролиза в промышленности.

М е т а л л ы г л а в н ы х п о д г р у п п. Щелочные металлы, общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочных металлов и их соединений. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочноземельных металлов и их соединений. Алюминий, строение атома, физические и химические свойства, получение и применение.

М е т а л л ы п о б о ч н ы х п о д г р у п п. Характеристика металлов побочных подгрупп по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева и строению атомов.

Медь: физические и химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения меди.

Физические и химические свойства, получение и применение цинка. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка).

Физические и химические свойства, получение и применение хрома. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида хрома (III), дихроматов и хроматов щелочных металлов). Особенности восстановления дихроматов в зависимости от среды растворов.

Физические и химические свойства, получение и применение марганца. Характеристика важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Особенности восстановления перманганатов в зависимости от среды растворов.

Н е м е т а л л ы. Положение неметаллов в Периодической системе Д.И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия.

Благородные газы.

Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов.

Галогены. Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Свойства простых веществ, образованных галогенами. Окислительные свойства галогенов. Галогеноводороды, их свойства, сравнительная характеристика. Хлор и его соединения, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Хлороводород и соляная кислота. Хлориды.

Халькогены. Нахождение кислорода и серы в природе, получение их в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы: аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций; окислительные свойства кислорода и серы в реакциях с простыми веществами. Восстановительные свойства серы. Окисление кислородом сложных веществ. Окислительные свойства озона. Применение кислорода и озона. Применение серы. Сероводород, нахождение в природе, получение, строение молекулы и свойства: физические и химические. Сероводородная кислота и сульфиды. Оксид серы (IV), его свойства. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота: физические и химические свойства (окислительные и обменные). Применение серной кислоты. Соли серной кислоты.

Азот. Нахождение в природе, получение. Строение молекулы. Окислительные и восстановительные свойства азота. Применение азота. Аммиак: получение, строение молекулы, свойства (основные, реакции комплексообразования, восстановительные, окислительные, реакции с органическими веществами и углекислым газом). Соли аммония и их применение. Оксиды азота, их строение и свойства. Азотная кислота: получение и свойства. Нитраты, их термическое разложение.

Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропия и физические свойства модификаций. Окислительные свойства (реакции с металлами) и восстановительные свойства фосфора (реакции с галогенами, кислородом,

концентрированной серной и азотной кислотами). Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты и их соли.

Углерод. Нахождение в природе. Аллотропия и физические свойства модификаций (повторение). Химические свойства углерода: восстановительные (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди (II), концентрированной серной и азотной кислотами) и окислительные (взаимодействие с металлами, водородом, кремнием, бором). Получение, свойства и применение оксидов углерода. Угольная кислота и ее соли.

Кремний. Нахождение кремния в природе и его получение. Аллотропия и свойства аллотропных модификаций кремния. Восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей) и окислительные свойства кремния (реакции с металлами). Применение кремния. Оксид кремния, кремниевая кислота и ее соли.

Кислоты органические и неорганические. Состав, классификация и номенклатура неорганических и органических кислот. Получение важнейших органических и неорганических кислот. Химические свойства (реакции с металлами, с оксидами металлов, с основаниями, с солями, со спиртами). Окислительно-восстановительные свойства кислот. Особенности свойств серной и азотной кислот.

Основания органические и неорганические. Состав, классификация, номенклатура неорганических и органических оснований. Основные способы получения гидроксидов металлов (щелочей – реакциями металлов и их оксидов с водой, нерастворимых оснований – реакцией обмена). Получение аммиака и аминов. Химические свойства оснований: щелочей (реакции с кислотами, кислотными оксидами, растворами солей, с простыми веществами, с галоидопроизводными углеводородов, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения).

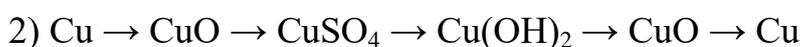
Амфотерные органические и неорганические соединения. Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства.

Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Основные признаки генетического ряда. Генетические ряды металлов (на примере кальция и железа) и неметаллов (на примере серы и кремния) и переходного элемента (на примере алюминия). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.

**Расчетные задачи.** Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая его доля от теоретически возможного. Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов. Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. Комбинированные задачи.

**Демонстрации.** Коллекция «Классификация неорганических веществ». Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Коллекция «Классификация органических веществ». Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие металлов с неметаллами (цинка с серой, алюминия с иодом), с растворами кислот и щелочей. Горение металлов (цинка, железа, магния в кислороде). Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от нее. Коллекция руд. Восстановление меди из оксида меди (II) углем и водородом. Аллюминотермия. Взаимодействие сульфата меди (II) с железом. Составление гальванических элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II). Образцы щелочных металлов. Реакция окрашивания пламени солями щелочных

металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой. Образцы металлов ПА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Переход хромата в дихромат и обратно. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа). Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (иодной) воды этиленом. Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее свойства. Получение кислорода. Получение оксидов горением простых и сложных веществ. Взаимодействие серы с металлами (алюминием, цинком, железом). Получение сероводорода и сероводородной кислоты, доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Свойства серной кислоты. Получение и разложение хлорида аммония. Получение оксида азота (IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота (IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение черного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV) активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Взаимодействие аммиака с хлороводородом и водой. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия. Осуществление превращений:



↓



**Лабораторные опыты.** Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ . Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. Ознакомление с коллекцией руд. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. Качественные реакции на катионы меди. Разложение гидроксида меди (II). Получение и исследование свойств гидроксида цинка. Качественные реакции на галогенид-ионы. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. Качественная реакция на ион аммония. Качественная реакция на фосфат-анион. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. Растворение кремниевой кислоты в щелочи.

**Практическая работа № 3.** Получение газов и изучение их свойств.

**Практическая работа № 4.** Решение экспериментальных задач по органической химии.

**Практическая работа № 5.** Решение экспериментальных задач по неорганической химии.

**Практическая работа № 6.** Сравнение свойств неорганических и органических соединений.

**Практическая работа № 7.** Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.

**Химия и общество**

**Х и м и я и п р о и з в о д с т в о.** Химическая промышленность. Химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Производство аммиака и метанола в сравнении. Биотехнология. Нанотехнология.

**Х и м и я и с е л ь с к о е х о з я й с т в о.** Основные направления химизации сельского хозяйства. Удобрения и их классификация. Химическая мелиорация почв. Пестициды и их классификация. Химизация животноводства.

**Х и м и я и п р о б л е м ы о х р а н ы о к р у ж а ю щ е й с р е д ы.** Основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Охрана атмосферы, водных ресурсов, земельных ресурсов от химического загрязнения.

**Х и м и я и п о в с е д н е в н а я ж и з н ь ч е л о в е к а.** Лекарства. Моющие и чистящие средства. Химические средства гигиены и косметики. Международная символика по уходу за текстильными изделиями. Маркировка на упаковках пищевых продуктов и информация, которую она символизирует.

**Лабораторные опыты.** Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов.

**Демонстрации.** Видеофрагменты по производству аммиака и метанола. Слайды и другие видеоматериалы, иллюстрирующие био- и нанотехнологии. Коллекция «Минеральные удобрения». Коллекция пестицидов. Видеофрагменты по химической мелиорации почв и химизации животноводства. Видеофрагменты и слайды экологической тематики. Домашняя, автомобильная аптечки и аптечка химического кабинета. Коллекция моющих и чистящих средств.

**Тематическое планирование по химии 10 класс**

<b>Раздел</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Контрольные работы</b>	<b>Практические работы</b>
	Введение	5		
1	Строение и классификация органических соединений	10	1	
2	Реакции органических соединений	6		
3	Углеводороды	24	1	
4	Кислородсодержащие соединения	23	2	
5	Углеводы	7		
6	Азотсодержащие органические соединения	9	1	
7	Биологически активные соединения	6		
8	Химический практикум	7		7
9	Повторение	8	1	
	<b>Итого</b>	<b>105</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

**Тематическое планирование 11 клас**

<b>Раздел</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Контрольные работы</b>	<b>Практические работы</b>
1	Строение атома	9	1	
2	Строение вещества. Дисперсные системы	15	1	
3	Химические реакции	21	1	2
4	Вещества и их свойства	44	2	5
5	Химия и общество	13	1	
	<b>Итого</b>	<b>102</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

**Календарно-тематическое планирование  
уроков химии в 10 классе (профильный уровень)**

<i>№ урок а</i>	<i>Учебн ая недел я (УН)</i>	<i>Дата (план )</i>	<i>Дата (фак т)</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)</i>
<b>Введение (5 часов)</b>					
1	1 УН			Предмет органической химии. Место и роль органической химии в системе наук о природе	Сравнивать предметы органической и неорганической химии. Устанавливать взаимосвязи органической химии в системе естественных наук и ее роль в жизни общества
2	1 УН			Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	Объяснять изученные положения теории химического строения А. М. Бутлерова. Отражать на письме зависимость свойств органических соединений от их строения на примере изомеров.

					Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
3	1 УН			Строение атома углерода	Различать понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь». Описывать нормальное и возбужденное состояния атома углерода и отражать их на письме. Характеризовать ковалентную и водородную связи. Объяснять механизмы их образования
4	2 УН			Валентные состояния атома углерода	Устанавливать соответствие
5	2 УН			Валентные состояния атома углерода	состояниями атома углерода и типами гибридизации. Определять зависимость между геометрией молекул органических соединений и типом гибридизации орбиталей в молекулах углеводородов
<b>Тема 1. Строение и классификация органических соединений (10 часов)</b>					
6	2 УН			Классификация	Определять принадлежность

				органических соединений	органического соединения к определенному классу на основе строения
7	3 УН			Классификация органических соединений	углеродного скелета и наличия функциональных групп в составе молекул
8	3 УН			Классификация органических соединений	
9	3 УН			Основы номенклатуры органических соединений	Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Находить синонимы тривиальных названий органических соединений
10	4 УН			Основы номенклатуры органических соединений	
11	4 УН			Изомерия в органической химии и ее виды	Определять зависимость свойств органических соединений от их строения на примере изомерии.
12	4 УН			Изомерия в органической химии и ее виды	Различать типы и виды изомерии молекул органических соединений. Моделировать строение молекул изомеров
13	5 УН			Обобщение и систематизация знаний по строению и классификации органических	Производить расчеты для вывода формул органических соединений. Определять источники информации, получать и

				соединений	анализировать информацию, готовить информационный продукт и представлять его.
14	5 УН			Обобщение и систематизация знаний по строению и классификации органических соединений	Совершенство- вать коммуникативную компе- тентность, выступая перед одно- классниками, отстаивая и обо- сновывая собственную точку зре- ния, уважать мнение оппонента при обсуждении вопросов семинара и сообщений (собственного и однокласни- ков). Моделировать молекулы веществ — представителей различных классов органических соединений
15	5 УН			Контрольная работа № 1 по теме «Строение и классификация органических соединений»	Проводить рефлекссию собственных достижений в познании классификации органических соединений, их номенклатуры, изомерии, а также в проведении расчетов для вывода формул органических соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути

					достижения желаемого уровня успешности
<b>Тема 2. Реакции органических соединений (6 часов)</b>					
16	6 УН			Типы химических реакций в органической химии	Определять тип и вид химической реакции в органической химии.
17	6 УН			Реакции присоединения и замещения	Устанавливать аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии. Характеризовать особенности реакций полимеризации и поликонденсации. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
18	6 УН			Реакции отщепления и изомеризации	Определять тип и вид химической реакции в органической химии.
19	7 УН			Реакции отщепления и	

				<p>изомеризации</p>	<p>Устанавливать аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии.</p> <p>Характеризовать особенности реакций изомеризации.</p> <p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
20	7 УН			<p>Реакционные частицы в органической химии.</p> <p>Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений</p>	<p>Объяснять механизмы образования и разрыва ковалентной связи.</p> <p>Классифицировать реакции по типу реагирующих (нуклеофильные и электрофильные) частиц и принципу изменения состава молекулы.</p> <p>Различать индуктивный и мезомерный эффекты.</p>

					Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
21	7 УН			Обобщение и систематизация знаний о типах химических реакций и видах реагирующих частиц	Обобщать и систематизировать сведения о типах химических реакций и видах реагирующих частиц. Конкретизировать их для решения задач и упражнений
<b>Тема 3. Углеводороды (24 часа)</b>					
22	8 УН			Алканы. Строение, номенклатура, получение и физические свойства	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алканов и называть их.
23	8 УН			Алканы. Строение, номенклатура, получение и физические свойства	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов. Проводить, наблюдать и

					описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
24	8 УН			Химические свойства алканов	Прогнозировать химические свойства алканов на основе особенностей их строения.
25	9 УН			Химические свойства алканов	Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алканов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами алканов и их применением. Моделировать молекулы галогеналканов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
26	9 УН			Алкены: строение, изомерия, номенклатура, физические свойства и	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических

				получение	<p>свойств в гомологическом ряду алкенов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкенов и называть их.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
27	9 УН			Химические свойства алкенов	<p>Прогнозировать химические свойства алкенов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкенов соответствующими уравнениями реакций.</p> <p>Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Характеризовать механизм реакции</p>
28	10 УН			Химические свойства алкенов	

					<p>электрофильного присоединения к алкенам. Устанавливать зависимость между свойствами алкенов и их применением.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
29	10 УН			Обобщение и систематизация знаний по темам «Алканы» и «Алкены»	Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении алканов и алкенов.
30	10 УН			Обобщение и систематизация знаний по темам «Алканы» и «Алкены»	<p>Сравнивать их. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием алканов и алкенов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами химических соединений. Решать расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения.</p> <p>Экспериментально</p>

					<p>идентифицировать образцы алканов и алкенов.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
31	11 УН			<p>Алкины. Строение, изомерия, номенклатура.</p> <p>Физические свойства.</p> <p>Получение</p>	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения молекулы ацетилена и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкинов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкинов и называть их.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов.</p> <p>Моделировать молекулы алкинов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

32	11 УН			Химические свойства алкинов	<p>Прогнозировать химические свойства алкинов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкинов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами алкинов и их применением. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
33	11 УН			Алкадиены. Строение молекул. Изомерия и номенклатура	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкадиенов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкадиенов и</p>

					<p>называть их.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкадиенов.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
34	12 УН			<p>Химические свойства алкадиенов. Каучуки.</p> <p>Резина</p>	<p>Прогнозировать химические свойства алкадиенов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкадиенов соответствующими уравнениями реакций.</p> <p>Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами алкадиенов и их применением. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

35	12 УН			<p>Циклоалканы. Строение, изомерия, номенклатура, свойства</p>	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических и химических свойств в гомологическом ряду циклоалканов.</p> <p>Прогнозировать химические свойства циклоалканов на основе их строения и знания свойств алканов и алкенов.</p> <p>Характеризовать механизм реакции радикального замещения. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
36	12 УН			Ароматические углеводороды (арены)	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду аренов.</p> <p>Характеризовать особенности электронного строения молекулы бензола и ароматической связи.</p> <p>Устанавливать зависимость</p>
37	13 УН			Строение молекулы бензола. Физические свойства и способы получения аренов	

					<p>между боковой цепью и нарушением электронной плотности сопряженного р-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола.</p> <p>Записывать формулы изомеров и гомологов аренов и называть их.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Моделировать молекулы аренов</p>
38	13 УН			<p>Химические свойства бензола.</p> <p>Хлорирование и гидрирование бензола</p>	<p>Прогнозировать химические свойства аренов на основе особенностей их строения.</p> <p>Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств бензола и его гомологов</p>
39	13 УН			<p>Реакции замещения.</p> <p>Применение бензола и его гомологов</p>	<p>соответствующими уравнениями реакций.</p> <p>Относить их к той или иной</p>

					классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами аренов и их применением. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
40	14 УН			Генетическая связь между классами углеводов	Устанавливать генетическую связь между классами углеводов, отражать ее на письме цепочкой переходов и конкретизировать ее соответствующими уравнениями реакций. Выводить формулы органических веществ по массовой доле и по продуктам сгорания. Применять знания о качественных реакциях углеводов для выработки плана по их идентификации
41	14 УН			Природные источники углеводов	Характеризовать состав и основные направления использования и
42	14 УН			Нефть, природный газ,	

				каменный уголь	<p>переработки нефти, природного газа и каменного угля.</p> <p>Устанавливать зависимость между объемами добычи углеводородного сырья в РФ и бюджетом. Находить взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Устанавливать межпредметные связи с биологией, характеризуя происхождение природных источников углеводородов, и физической географией, характеризуя месторождения природных источников углеводородов в РФ. Правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с нефтепродуктами и газом в быту и на производстве</p>
43	15 УН			Обобщение знаний по теме	Обобщать и систематизировать сведения
44	15 УН			Подготовка к контрольной работе	о строении, свойствах, получении и применении

					<p>углеводородов. Сравнить их. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием углеводов разных классов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами углеводов. Решать расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Экспериментально идентифицировать образцы углеводов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
45	15 УН			Полугодовая контрольная работа	<p>Проводить рефлексию собственных достижений в познании классификации углеводов, их номенклатуры, изомерии, свойств, получении, применении. Проводить расчеты для вывода формул углеводов.</p>

					Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
<b>Тема 4. Кислородсодержащие соединения (23 часа)</b>					
46	16 УН			Спирты. Состав, классификация и изомерия спиртов	<p>Определять принадлежность органического соединения к классу спиртов и конкретной их группе.</p> <p>Прогнозировать физические свойства спиртов на основе водородной связи.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
47	16 УН			Химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов	<p>Прогнозировать химические свойства спиртов на основе особенностей их строения.</p> <p>Подтверждать эти прогнозы</p>
48	16 УН			Химические свойства	характеристикой общих и

				предельных одноатомных и многоатомных спиртов	особенных свойств спиртов и их гомологов (на примере алканолов)
49	17 УН			Химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов	соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами спиртов и их применением. Аргументировать свою убежденность в пагубных последствиях алкоголизма. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
50	17 УН			Фенолы. Фенол. Строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола	Различать спирты и фенолы. Прогнозировать химические свойства фенола на основе особенностей строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней.
51	17 УН			Фенолы. Фенол. Строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола	Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств фенола соответствующими

					<p>уравнениями реакций.</p> <p>Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами фенола и его применением. Сравнить кислотные свойства гидроксил-содержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Характеризовать реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Соблюдать правила экологической безопасности при работе с фенолсодержащими бытовыми препаратами и материалами. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
52	18 УН			Альдегиды: классификация, изомерия, номенклатура	<p>Определять принадлежность органического соединения к классу альдегидов или кетонов. Обобщать знания и делать выводы о</p>
53	18 УН			Строение молекул и	

				физические свойства альдегидов	закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду альдегидов. Моделировать строение молекул альдегидов и кетонов. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
54	18 УН			Химические свойства альдегидов. Качественные реакции на альдегиды	Прогнозировать химические свойства альдегидов и кетонов на основе особенностей их строения.
55	19 УН			Химические свойства альдегидов. Качественные реакции на альдегиды	Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств формальдегида и его гомологов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами альдегидов и кетонов и их применением. Характеризовать реакцию

					<p>нуклеофильного присоединения к карбонильным соединениям. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила экологической безопасности при работе с формальдегидом и формальдегидсодержащими бытовыми препаратами</p>
56	19 УН			<p>Систематизация и обобщение знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях</p>	<p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении спиртов, фенолов и карбонильных соединений.</p>
57	19 УН			<p>Систематизация и обобщение знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях</p>	<p>Сравнивать их. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием представителей разных классов спиртов, фенолов и карбонильных соединений. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между этими классами соединений.</p>

					Экспериментально идентифицировать водные растворы этанола, этанала, глицерина, формальдегида и фенола. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
58	20 УН			Контрольная работа № 2 по теме «Спирты и фенолы, карбонилсодержащие соединения», учет и контроль знаний учащихся по теме	Проводить рефлексию собственных достижений в познании строения, свойств, получения и применения спиртов, фенолов и карбонилсодержащих соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
59	20 УН			Карбоновые кислоты, их строение, классификация, номенклатура. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	Определять принадлежность органического соединения к классу и определенной группе карбоновых кислот. Устанавливать зависимость физических свойств карбоновых кислот от строения их молекул. Обобщать знания и делать

					<p>выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль карбоновых кислот. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
60	20 УН			Химические свойства карбоновых кислот	Прогнозировать химические свойства карбоновых кислот
61	21 УН			Химические свойства карбоновых кислот	<p>на основе особенностей строения их молекул. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих, особенных и единичных свойств карбоновых кислот соответствующими уравнениями реакций. Проводить аналогии между классификацией и свойствами неорганических и органических кислот. Устанавливать зависимость между свойствами</p>

					<p>карбоновых кислот и их применением.</p> <p>Характеризовать реакции электрофильного замещения бензойной кислоты.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
62	21 УН			Сложные эфиры: получение, строение, номенклатура, физические и химические свойства	<p>На основе реакции этерификации характеризовать состав, свойства и области применения сложных</p>
63	21 УН			Сложные эфиры: получение, строение, номенклатура, физические и химические свойства	<p>эфиров. Называть сложные эфиры. Предлагать способы смещения обратимой реакции этерификации.</p> <p>Проводить расчеты на определение выхода продукта; установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза).</p> <p>Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент. Соблюдать правила экологически</p>

					грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде
64	22 УН			Жиры. Состав и строение молекул. Физические и химические свойства жиров	Характеризовать особенности свойств жиров на основе строения их молекул, а также классификации жиров по их составу и происхождению и
65	22 УН			Мыла и СМС	производство твердых жиров на основе растительных масел. Характеризовать мыла как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот и объяснять их моющие свойства. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль жиров. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Сравнить моющие свойства мыла и СМС
66	22 УН			Обобщение и систематизация знаний	Обобщать и систематизировать сведения

				по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры»	о строении, свойствах, получении и применении карбоновых кислот, сложных эфиров и жиров.
67	23 УН			Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры»	Выполнять упражнения в составлении реакций с участием представителей этих классов соединений. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами соединений. Экспериментально идентифицировать растворы ацетата натрия, карбоната натрия и силиката натрия. Распознавать образцы сливочного масла и маргарина
68	23 УН			Контрольная работа № 3 на тему «Карбоновые кислоты и их производные»	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения, свойств, получения и применения карбоновых кислот и их производных. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого

					уровня успешности
<b>Тема 5. Углеводы (7 часов)</b>					
69	23 УН			Углеводы, их состав и классификация	Характеризовать состав углеводов и их классификацию на основе способности к гидролизу. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств важнейших представителей моно-, ди- и полисахаридов. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент
70	24 УН			Моносахариды	Описывать состав и строение молекулы глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидспирта). На этой основе прогнозировать химические свойства глюкозы и подтверждать их соответствующими уравнениями реакций. Раскрывать биологическую роль глюкозы и ее
71	24 УН			Гексозы. Глюкоза и фруктоза	

					<p>применение на основе ее свойств. Сравнить строение и свойства глюкозы и фруктозы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
72	24 УН			<p>Дисахариды. Важнейшие представители</p>	<p>Характеризовать строение дисахаридов и их свойства (гидролиз). Раскрывать биологическую роль сахарозы, лактозы и мальтозы. Описывать промышленное получение сахарозы из природного сырья. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
73	25 УН			<p>Полисахариды</p>	<p>Сравнить строение и свойства крахмала и целлюлозы.</p>
74	25 УН			<p>Крахмал. Целлюлоза</p>	<p>Характеризовать полисахариды в природе, их биологическую роль. Описывать взаимодействие</p>

					целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
75	25 УН			Систематизация и обобщение знаний по теме «Углеводы»	Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводов. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием представителей углеводов. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами органических соединений. Экспериментально идентифицировать растворы глюкозы и глицерина. Определять наличие крахмала в меде, хлебе, маргарине
<b>Тема 6. Азотсодержащие органические соединения (9 часов)</b>					

76	26 УН			Амины: строение, классификация, номенклатура, получение	Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминов. На основе состава и строения аминов описывать их свойства как органических оснований. Сравнить свойства аммиака, метиламина и анилина на основе электронных представлений и взаимного влияния атомов в молекуле. Устанавливать применение аминов как функцию их свойств. Раскрыть роль личности в истории химии на примере реакции Зинина. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Моделировать строение молекул аминов
77	26 УН			Химические свойства аминов	
78	26 УН			Аминокислоты. Состав и строение молекул. Свойства аминокислот, их номенклатура. Получение	Характеризовать состав и строение молекул аминокислот. Прогнозировать различные типы изомерии у соединений этого класса и подтверждать

				аминокислот	их соот- ветствующими
79	27 УН			Аминокислоты. Состав и строение молекул. Свойства аминокислот, их номенклатура. Получение аминокислот	моделями: графическими (формулами) и материальными. Описывать химические свойства аминокислот как органических амфотерных соединений. Сравнить их с неорганическими амфотерными соединениями. Характеризовать применение аминокислот как функцию их свойств. Раскрывать роль аминокислот в формировании белковой жизни на планете. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
80	27 УН			Белки как природные биополимеры	Характеризовать строение (структуры белковых молекул), химические и биологические свойства белков на основе межпредметных связей с биологией. Раскрывать содержание проблемы
81	27 УН			Биологические функции белков. Значение белков	

					белкового голодания на планете и предлагать пути ее решения. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
82	28 УН			Нуклеиновые кислоты	Раскрывать роль нуклеиновых кислот в процессах наследственности и изменчивости. Сравнить структуры белков и нуклеиновых кислот. Раскрывать суть и значение генной инженерии и биотехнологии. Аргументировать свою позицию по вопросу безопасности применения трансгенных продуктов питания (ГМО)
83	28 УН			Обобщение и систематизация знаний по углеводам и азотсодержащим соединениям	Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводо-дов и азотсодержащих соединений. Выполнять упражнения в составлении реакций с

					участием представителей углеводов и азотсодержащих соединений. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами органических соединений
84	28 УН			Контрольная работа № 4 по теме «Углеводы и азотсодержащие соединения»	Проводить рефлекссию собственных достижений в изучении строения, свойств, получения и применения углеводов и азотсодержащих соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
<b>Тема 7. Биологически активные соединения (6 часов)</b>					
85	29 УН			Витамины	На основе межпредметных связей с биологией и экологией характеризовать роль витаминов для сохранения и поддержания здоровья человека. Классифицировать

					<p>витамины по признаку их отношения к воде или жирам. Описывать авитаминозы и их профилактику. Распознавать витамины А, С и D</p>
86	29 УН			Ферменты	<p>Характеризовать ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Сравнить ферменты с неорганическими катализаторами. Раскрывать их роль в биологии и применение в промышленности. Классифицировать ферменты. Устанавливать зависимость активности фермента от температуры и рН среды. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
87	29 УН			Гормоны	<p>Характеризовать гормоны как биологически активные вещества, выполняющие эндокринную регуляцию</p>
88	30 УН			Гормоны	

					<p>жизнедеятельности организмов.</p> <p>Классифицировать гормоны и называть их отдельных представителей: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. Раскрывать роль гормонов для использования в медицинских целях.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
89	30 УН			Лекарства	<p>Характеризовать применение лекарств в фармакотерапии и химиотерапии. Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. Формировать внутреннее убеждение о неприемлемости даже однократного применения наркотических веществ</p>
90	30 УН			Лекарства	
<b>Химический практикум (7 часов)</b>					
91	31 УН			ПР № 1	Соблюдать правила техники

				«Качественный анализ органических соединений»	безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе
92	31 УН			ПР № 2 «Спирты и фенолы»	
93	31 УН			ПР № 3 «Альдегиды и кетоны»	
94	32 УН			ПР № 4 «Карбоновые кислоты»	
95	32 УН			ПР № 5 «Амины, аминокислоты, белки»	
96	32 УН			ПР № 6 «Идентификация органических соединений»	
97	33 УН			ПР № 7 «Действие ферментов на различные вещества»	
<b>Повторение (8 часов)</b>					
98	33 УН			Повторение и обобщение по теме «Углеводы»	Проводить рефлексию собственных достижений в познании строения, свойств, получения и применения углеводов.
99	33 УН			Повторение и	Проводить рефлексию

				обобщение по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	собствен-ных достижений в познании строения, свойств, получения и применения спиртов, фенолов и карбонилсодержащих соединений, карбоновых кислот.
100	34 УН			Повторение и обобщение по теме «Азотсодержащие соединения»	Проводить рефлекссию собствен-ных достижений в изучении строения, свойств, получения и применения углеводов и азотсо-держащих соединений.
101	34 УН			Выполнение заданий ЕГЭ	<i>Обобщать</i> знания в органической химии
102	34 УН			Выполнение заданий ЕГЭ	<i>Устанавливать</i> внутрипредметные связи
103	35 УН			Выполнение заданий ЕГЭ	в органической химии в свете общего, особенного и единичного.
104	35 УН			Подготовка к итоговой работе	Обобщать и систематизировать сведения о классификации и свойствах органических веществ
105	35 УН			Итоговая контрольная работа	Проводить рефлекссию собствен-ных достижений в изучении курса органической химии.

**Календарно-тематическое планирование  
уроков химии в 11 классе (профильный уровень)**

<i>№ урок а</i>	<i>Учебн ая недел я (УН)</i>	<i>Дата (план )</i>	<i>Дата (фак т)</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)</i>
<b>Тема 1. Строение атома (9 часов)</b>					
1	1 УН			Строение атома	Аргументировать понимание сложного строения атома и состоятельности различных моделей, отражающих это строение. Характеризовать корпускулярно- волновой

					дуализм частиц микромира. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
2	1 УН			Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	Характеризовать строение атомного ядра и нуклоны. Давать современное определение понятия «химический элемент». Различать нуклиды, изобары и изотопы
3	1 УН			Состояние электрона в атоме. Квантовые числа	Характеризовать состояние электрона в атоме. Обобщать понятия «орбиталь» и «электронное облако»
4	2 УН			Строение электронных оболочек атомов. Электронные и электронно-графические формулы (конфигурации).	Характеризовать строение электронных оболочек атомов и отражать их на письме с помощью электронных и электронно-графических формул
5	2 УН			Валентные возможности атомов химических элементов	Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными

					факторами. Сравнить понятия «валентность» и «степень окисления»
6	2 УН			Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона.	Характеризовать пути становления научной теории на примере открытия Периодического закона. Устанавливать зависимость между количественной (относительной атомной массой) характеристикой химического элемента и его положением в таблице Д. И. Менделеева.
7	3 УН			Периодический закон и строение атома	Характеризовать развитие научной теории на примере уточнения формулировок Периодического закона.
8	3 УН			Зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе. Значение Периодического закона	Устанавливать зависимость между строением атома химического элемента и его положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Описывать периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности.

					<p>Аргументировать зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе. Прогнозировать строение атома и свойства химических элементов и образованных ими соединений от их положения в Периодической системе. Характеризовать значение Периодического закона</p>
9	3 УН			<p><b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Строение атома»</p>	<p>Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения атома. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности</p>
<p><b>Тема 2. Строение вещества. Дисперсные системы (15 часов)</b></p>					
10	4 УН			<p>Химическая связь</p>	<p>Характеризовать химическую связь как процесс взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов.</p>

					<p>Классифицировать химические связи.</p> <p>Устанавливать зависимость между типом химической связи и типом кристаллической решетки</p>
11	4 УН			Ионная связь	<p>Характеризовать ионную химическую связь.</p> <p>Прогнозировать свойства веществ с ионной кристаллической решеткой.</p> <p>Классифицировать ионы по различным признакам</p>
12	4 УН			Ковалентная связь	<p>Характеризовать ковалентную химическую связь. Классифицировать этот тип связи по разным основаниям: — по электроотрицательности; — по способу перекрывания электронных орбиталей; — по кратности; — по механизму образования</p>
13	5 УН			Металлическая связь	<p>Характеризовать металлическую химическую связь. Устанавливать зависимость между физическими свойствами</p>

					металлов и металлической кристаллической решеткой
14	5 УН			Водородная связь	Характеризовать водородную химическую связь. Классифицировать этот тип связи. Раскрывать биологическую роль водородной связи в организации структур биополимеров
15	5 УН			Пространственное строение молекул	На основе внутрипредметных связей с органической химией осуществлять перенос сведений о гибридизации электронных орбиталей и на неорганические вещества. Устанавливать зависимость между типом гибридизации электронных орбиталей и геометрией органических и неорганических молекул
16	6 УН			Теория строения химических соединений	Формулировать основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории
17	6 УН			Основные направления развития	строения и подтверждать их

				теории строения	<p>примерами из органической и неорганической химии.</p> <p>Характеризовать явление изомерии и подтверждать ее примерами изомеров из органической химии.</p> <p>Устанавливать зависимость свойств органических и неорганических веществ от взаимного влияния атомов в молекулах.</p> <p>Характеризовать зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения. Объяснять свойства молекул органических веществ как функцию индукционного и мезомерного эффектов</p>
18	6 УН			<p><b>Семинар</b></p> <p>«Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии»</p>	<p>Проводить рефлексию собственных достижений в изучении теории строения веществ. Уметь аргументировать свою точку зрения по проблематике семинара в процессе</p>

					дискуссии
19	7 УН			Полимеры органические и неорганические	Характеризовать универсальный характер понятия «полимеры» для органических и неорганических веществ, классифицировать их и аргументированно раскрывать их роль в живой и неживой природе и жизни человека
20	7 УН			Полимеры органические и неорганические	Характеризовать чистые вещества и смеси. Классифицировать химические вещества по чистоте растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно- ионные, ионные). Оперировать количественными характеристиками содержания растворенного вещества
21	7 УН			Чистые вещества и смеси. Растворы	Характеризовать дисперсные системы. Классифицировать их. Раскрывать роль
22	8 УН			Понятие о дисперсных системах, их классификация и	

				значение	дисперсных систем в природе, на производстве и в быту. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
23	8 УН			Обобщение и систематизация знаний по теме	Обобщать и систематизировать сведения о типологии химических связей и кристаллическом строении вещества, о чистых веществах и смесях
24	8 УН			<b>Контрольная работа № 2</b> по теме «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы»	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения вещества, чистых веществ и смесей. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
<b>Тема 3. Химические реакции (21 час)</b>					
25	9 УН			Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и другим	Характеризовать признаки химических реакций. Отличать их от ядерных. Характеризовать ядерные реакции и отражать эту

				признакам	характеристику на письме с помощью уравнений.
26	9 УН			Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам	Классифицировать химические реакции по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам. Устанавливать общее и различное для данной классификации в органической и неорганической химии. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
27	9 УН			Классификация химических реакций по изменению степеней окисления атомов	Характеризовать окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Классифицировать ОВР. Составлять уравнения
28	10 УН			Классификация химических реакций по изменению степеней окисления атомов	окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и методом полуреакций. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью

					родного языка и языка химии
29	10 УН			Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций	Характеризовать начала термодинамики. Отражать на письме термохимические реакции и производить расчеты на их основе. Прогнозировать возможность протекания химической реакции
30	10 УН			Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций	
31	11 УН			Скорость химической реакции	Характеризовать скорость химической реакции и устанавливать зависимость между этой величиной и различными факторами: природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ. Изучать зависимости скорости химической реакции от этих факторов путем наблюдения и описания химического эксперимента с помощью родного языка и языка химии
32	11 УН			Скорость химической реакции	
33	11 УН			Катализ и катализаторы	Характеризовать катализ и катализаторы как способы

					управления скоростью химической реакции. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
34	12 УН			Химическое равновесие	Характеризовать химическое равновесие и прогнозировать способы его смещения. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
35	12 УН			Химическое равновесие	
36	12 УН			Решение расчетных задач	Решать расчетные задачи по химической кинетике
37	13 УН			<b>Практическая работа № 1.</b> Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
38	13 УН			Электролитическая диссоциация	Определять понятия «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация». Формулировать основные

					<p>положения теории электролитической диссоциации.</p> <p>Характеризовать способность электролита к диссоциации на основе степени электролитической диссоциации и среду раствора на основе понятия рН. Записывать уравнения электролитической диссоциации. Сравнить электропроводность растворов электролитов.</p> <p>Предсказывать смещение равновесия диссоциации слабых кислот.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент</p>
39	13 УН			Свойства растворов электролитов	Описывать свойства растворов электролитов как
40	14 УН			Свойства растворов электролитов	<p>функцию образующихся при диссоциации ионов и отражать их на письме с помощью ионных уравнений.</p> <p>Определять возможность протекания реакций между</p>

					растворами электролитов
41	14 УН			Гидролиз	Характеризовать гидролиз как обменное
42	14 УН			Гидролиз	<p>взаимодействие веществ с водой.</p> <p>Записывать уравнения реакций гидролиза различных солей.</p> <p>Различать гидролиз по катиону и аниону.</p> <p>Предсказывать реакцию среды водных растворов солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, слабым основанием и сильной кислотой.</p> <p>Раскрывать роль обратимого гидролиза органических соединений как основы обмена веществ в живых организмах и обратимого гидролиза АТФ как основы энергетического обмена в живых организмах.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

43	15 УН			<b>Практическая работа № 2.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
44	15 УН			Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции»	Обобщать и систематизировать сведения о классификации и закономерностях протекания химических реакций в таких важнейших разновидностях, как ОВР и реакции гидролиза
45	15 УН			<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Химические реакции»	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении типологии химических реакций, термодинамики и химической кинетики. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
<b>Тема 4. Вещества и их свойства (44 часа)</b>					
46	16 УН			Классификация неорганических	Классифицировать неорганические вещества по

				веществ	разным признакам. Аргументировать относительность классификации неорганических веществ
47	16 УН			Классификация неорганических веществ. Комплексные соединения неорганические и органические	Различать комплексные соединения. Классифицировать и называть комплексные соединения. Раскрывать значение комплексных соединений. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
48	16 УН			Классификация органических веществ	Классифицировать органические соединения по разным признакам
49	17 УН			Общая характеристика металлов и их соединений	Характеризовать положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснять особенности физических свойств металлов на основе особенностей строения атомов и кристаллов
50	17 УН			Химические свойства металлов	Характеризовать общие химические свойства

51	17 УН			Химические свойства металлов	<p>металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. Различать общее, особенное и единичное в свойствах конкретных металлов и их групп. Иллюстрировать свои выводы и аргументы уравнениями химических реакций и рассмотрением их в свете ТЭД и ОВР.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
52	18 УН			Коррозия металлов	<p>Характеризовать коррозию и ее виды. Предлагать способы защиты металлов от коррозии и аргументировать выбор способа.</p> <p>Устанавливать зависимость между коррозией металлов и условиями окружающей среды</p>

53	18 УН			Получение металлов	Характеризовать нахождение металлов в природе и основные способы их получения. Конкретизировать эти способы описанием химических процессов в металлургии
54	18 УН			Электролиз. Химические источники тока	Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Предсказывать катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами и отражать их на письме для расплавов и водных растворов электролитов. Раскрывать практическое значение электролиза. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
55	19 УН			Щелочные металлы	Характеризовать щелочные металлы и их соединения на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева

					и строения атомов в свете общего, особенного и единичного
56	19 УН			Бериллий, магний и щелочноземельные металлы	Характеризовать металлы IIВ группы и их соединения на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного
57	19 УН			Алюминий и его соединения	Характеризовать алюминий и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств алюминия и амфотерности его оксида и гидроксида. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
58	20 УН			Металлы побочных подгрупп. Медь	Характеризовать металлы побочных подгрупп по их положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева

					и строению атомов. Характеризовать строение атомов, получение, применение и свойства меди и важнейших ее соединений. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
59	20 УН			Цинк	Характеризовать цинк и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств цинка и амфотерности его оксида и гидроксида. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
60	20 УН			Хром	Характеризовать хром и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств хрома, амфотерности его оксида и гидроксида (III) и кислотных свойств оксида и
61	21 УН			Хром	

					<p>гидроксидов (VI).</p> <p>Идентифицировать хромат- и бихромат- ионы.</p> <p>Устанавливать зависимость между кислотно-основными свойствами оксидов и гидроксидов хрома и значением степени окисления.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
62	21 УН			Марганец	<p>Характеризовать марганец и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств марганца, его оксидов и гидроксидов. Устанавливать зависимость между продуктами восстановления перманганата калия и средой раствора. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
63	21 УН			Общая характеристика	<p>Характеризовать положение неметаллов в</p>

				неметаллов и их соединений	Периодической системе Д. И. Менделеева.
64	22 УН			Общая характеристика неметаллов и их соединений	Объяснять причины аллотропии на основе особенностей строения атомов и кристаллических решеток. Объяснять причины инертности благородных газов особенностями строения их атомов и доказывать относительность этой характеристики. Объяснять кислотно-основные свойства водородных соединений неметаллов особенностями строения их атомов и положения в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснять изменение кислотных свойств оксидов и гидроксидов неметаллов значением степени окисления и положением неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева
65	22 УН			Общие химические свойства неметаллов	Рассматривать общие химические свойства

					<p>неметаллов как окислителей и восстановителей.</p> <p>Иллюстрировать свои выводы и аргументы уравнениями химических реакций и рассмотрением их в свете ОВР. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
66	22 УН			Галогены и их соединения	<p>Характеризовать строение атомов и кристаллов и свойства галогенов и их соединений в свете общего, особенного и единичного.</p> <p>Устанавливать закономерности изменения свойств галогенов и их соединений в зависимости от их положения в Периодической системе.</p> <p>Идентифицировать галогенид-ионы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
67	23 УН			Халькогены –	Характеризовать

				простые вещества	аллотропию кислорода, его свойства, получение и применение озона и кислорода. Раскрывать роль кислорода в организации жизни на Земле и интенсификации производственных процессов. Характеризовать строение атома, аллотропию серы, прогнозировать ее свойства, подтверждать их уравнениями соответствующих реакций. Предлагать способы получения на основе нахождения в природе. Устанавливать зависимость между областями применения серы и ее свойствами. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
68	23 УН			Соединения серы	Характеризовать строение молекулы сероводорода и прогнозировать
69	23 УН			Соединения серы	

					<p>восстановительные свойства, подтверждать их уравнениями соответствующих реакций. Описывать физиологическое действие сероводорода и первую помощь при отравлении им.</p> <p>Характеризовать оксиды серы как типичные кислотные оксиды и подтверждать эту характеристику уравнениями соответствующих реакций.</p> <p>На основе анализа нахождения серы в природе предлагать источники сырья для получения серной кислоты и прогнозировать стадии производства.</p> <p>Характеризовать состав, классификационную принадлежность и свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты в свете ТЭД и ОВР. Идентифицировать сульфид-, сульфит- и</p>
--	--	--	--	--	---

					сульфат-анионы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
70	24 УН			Азот и его соединения	Характеризовать строение атомов и кристаллов азота, его физические и химические свойства, получение и применение.
71	24 УН			Азот и его соединения	Характеризовать строение молекулы аммиака, его получение, собирание и распознавание, а также свойства в свете ОВР и образования катиона аммония. Характеризовать оксиды азота на основе отнесения их к безразличным или кислотным оксидам. Идентифицировать их. Характеризовать состав, классификационную принадлежность и свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты в свете ТЭД и ОВР. Описывать способы

					<p>получения оксидов азота и азотной кислоты.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
72	24 УН			Фосфор и его соединения	<p>Характеризовать строение атома, аллотропию, свойства, получение и применение фосфора.</p> <p>Сравнивать красный и белый фосфор.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между свойствами фосфора и его применением.</p> <p>Идентифицировать фосфат-анион. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
73	25 УН			Углерод и его соединения	Характеризовать строение атома, аллотропию и свойства углерода.
74	25 УН			Углерод и его соединения	Устанавливать зависимость между типом гибридизации орбиталей у аллотропных модификаций углерода и их свойствами.

					<p>Характеризовать получение, свойства и применение оксидов углерода и угольной кислоты.</p> <p>Предлагать пути превращения карбонатов в гидрокарбонаты и обратно.</p> <p>Идентифицировать углекислый газ и карбонат-анион. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
75	25 УН			Кремний и его соединения	<p>Характеризовать строение атома, аллотропию и свойства, получение и применение кремния.</p> <p>Характеризовать получение, свойства и применение оксида кремния (IV) и кремниевой кислоты.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
76	26 УН			Обобщение и систематизация знаний по химии	Обобщать и систематизировать сведения о металлах и неметаллах, а

				элементов	также образуемых ими соединениях
77	26 УН			<b>Контрольная работа № 4 «Химия элементов»</b>	Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
78	26 УН			Кислоты органические и неорганические	<p>Характеризовать состав, классификацию и свойства кислот в свете ТЭД и ОВР. Различать общее, особенное и единичное в свойствах азотной и концентрированной серной кислот.</p> <p>Различать эволюцию представлений о кислотах в свете:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— атомно-молекулярного учения;</li> <li>— ТЭД.</li> </ul> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
79	27 УН			Основания органические и неорганические	Характеризовать состав, классификацию и свойства оснований в свете теории

					<p>электролитической диссоциации.</p> <p>Различать общее, особенное и единичное в свойствах гидроксидов и бескислородных оснований.</p> <p>Различать эволюцию представлений об основаниях в свете: — атомно-молекулярного учения; — ТЭД.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
80	27 УН			Амфотерные органические и неорганические вещества	Характеризовать амфотерные органические и неорганические вещества как соединения с двойственными кислотно-основными свойствами
81	27 УН			Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений	Характеризовать генетическую связь между классами органических и неорганических соединений и отражать ее на письме с помощью обобщенной
82	28 УН			Генетическая связь	

				<p>между классами органических и неорганических соединений</p>	<p>записи «цепочки переходов».</p> <p>Конкретизировать такие цепочки уравнениями химических реакций.</p> <p>Различать понятия «генетическая связь» и «генетический ряд».</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
83	28 УН			<p><b>Практическая работа № 3.</b></p> <p>Получение газов и изучение их свойств</p>	<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать химические объекты.</p>
84	28 УН			<p><b>Практическая работа № 4.</b> Решение экспериментальных задач по органической химии</p>	<p>Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе</p>
85	29 УН			<p><b>Практическая работа № 5.</b> Решение экспериментальных задач по неорганической химии</p>	
86	29 УН			<p><b>Практическая</b></p>	

				<b>работа № 6.</b> Сравнение свойств неорганических и органических соединений	
87	29 УН			<b>Практическая работа № 7.</b> Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений	
88	30 УН			Обобщение и систематизация знаний по теме «Вещества и их свойства».	Обобщать и систематизировать сведения о классификации и свойствах неорганических и органических веществ
89	30 УН			<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Вещества и их свойства»	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении типологии химических веществ и свойствах основных классов неорганических и органических веществ в свете общего особенного и единичного. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого

					уровня успешности
<b>Тема 5. Химия и общество (9 часов)</b>					
90	30 УН			Химия и производство	Раскрывать роль химического производства как производительной силы общества. Характеризовать общие и частные научные принципы химического производства.
91	31 УН			Химия и производство	Сравнивать производства аммиака и метанола в свете важнейших понятий химической технологии. Характеризовать такие важнейшие направления научно-технического прогресса, как биотехнология и нанотехнология
92	31 УН			Химия и сельское хозяйство	Характеризовать основные направления химизации сельского хозяйства.
93	31 УН			Химия и сельское хозяйство	Классифицировать минеральные удобрения по разным основаниям. Раскрывать их роль в повышении производительности

					сельского хозяйства, записывать реакции, лежащие в основе их получения. Определять питательную ценность минерального удобрения соответствующими расчетами. Классифицировать пестициды и раскрывать диалектику их применения. Характеризовать основные направления химизации животноводства
94	32 УН			Химия и проблемы охраны окружающей среды	Характеризовать основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Определять источники химического загрязнения атмосферы, водных и земельных ресурсов и аргументированно предлагать способы их охраны
95	32 УН			Химия и проблемы охраны окружающей среды	Доказывать, что современный быт человека немислим без достижений химии. Раскрывать
96	32 УН			Химия и повседневная жизнь человека	
97	33 УН			Химия и	

				повседневная жизнь человека	диалектический характер химизации повседневной жизни человека. Характеризовать информацию, которую несет символика промышленных и продовольственных товаров. Соблюдать технику безопасности в процессе применения лекарственных средств, бытовых препаратов и приборов
98	33 УН			<b>Конференция «Роль химии в моей жизни»</b>	
99	33 УН			Выполнение заданий ЕГЭ	<i>Обобщать</i> знания в органической и неорганической химии
100	34 УН			Выполнение заданий ЕГЭ	<i>Устанавливать</i> внутрипредметные связи между органической и неорганической химией в свете общего, особенного и единичного.
101	34 УН			Подготовка к итоговой работе	Обобщать и систематизировать сведения о классификации и свойствах неорганических и органических веществ
102	34 УН			Итоговая	Проводить рефлексию

				контрольная работа	собствен-ных достижений в изучении курса «Химии».
--	--	--	--	--------------------	---

## Критерии оценивания знаний учащихся

### 1. Оценка устного ответа

#### **Отметка «5»:**

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.

#### **Ответ «4»:**

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

#### **Отметка «3»:**

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

**Отметка «2»:**

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя, отсутствие ответа.

**2. Оценка экспериментальных умений**

Оценка ставится на основании наблюдения за учащимися и письменного отчета за работу.

**Отметка «5»:**

- работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием; проявлены организационно - трудовые умения, поддерживаются чистота рабочего места и порядок (на столе, экономно используются реактивы).

**Отметка «4»:**

- работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.

**Отметка «3»:**

- работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности на работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя.

**Отметка «2»:**

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе: эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может

исправить даже по требованию учителя; работа не выполнена, у учащегося отсутствуют экспериментальные умения.

### **3. Оценка умений решать расчетные задачи**

#### **Отметка «5»:**

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

#### **Отметка «4»:**

- в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущено не более двух несущественных ошибок.

#### **Отметка «3»:**

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

#### **Отметка «2»:**

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении или отсутствие ответа на задание.

### **4. Оценка письменных контрольных работ**

#### **Отметка «5»:**

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

#### **Отметка «4»:**

- ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

#### **Отметка «3»:**

- работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные ошибки.

#### **Отметка «2»:**

- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок или работа не выполнена.

При оценке выполнения письменной контрольной работы необходимо учитывать требования единого орфографического режима.

### **5. Оценка тестовых работ**

Тесты, состоящие из пяти вопросов можно использовать после изучения каждого материала (урока). Тест из 10—15 вопросов используется для периодического контроля. Тест из 20—30 вопросов необходимо использовать для итогового контроля.

При оценивании используется следующая шкала:

для теста из пяти вопросов

- нет ошибок – оценка «5»;
- одна ошибка – оценка «4»;
- две ошибки – оценка «3»;
- три ошибки – оценка «2».

для теста из 30 вопросов:

- 25—30 правильных ответов — оценка «5»;
- 19—24 правильных ответов — оценка «4»;
- 13—18 правильных ответов — оценка «3»;
- меньше 12 правильных ответов — оценка «2»

#### **Рекомендуемая отметка за проверочные работы**

«5» - 87-100% (высокий уровень)

«4» - 66-86% (оптимальный уровень)

«3» - 42-65% (удовлетворительный уровень)

«2» - 2-41% (неудовлетворительный уровень)

«1» - 0-1% (не выполнено)

**Литература для учащихся:**

1. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник (авторы О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.Ю. Пономарев). 368 с.
2. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. Электронная форма учебника.
3. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник (авторы О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова). 400 с.

4. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Электронная форма учебника.

**Литература для учителя:**

1. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник (авторы О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.Ю. Пономарев). 368 с.
2. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник (авторы О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова). 400 с.
3. Методическое пособие. Углубленный уровень. 10 класс (авторы О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов). 208 с.
4. Настольная книга учителя. Углубленный уровень. 10 класс (авторы О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов). 480 с.
5. Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна, И.Г. Остроумова, С.Ю. Пономарева «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» (авторы О.С. Габриелян, С.А. Сладков, А.М. Банару). 192 с.
6. Контрольные работы к учебнику О.С. Габриеляна, И.Г. Остроумова, С.Ю. Пономарева «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» (авторы О.С. Габриелян, С.А. Сладков, А.М. Банару). 80 с.
7. Химический эксперимент в школе. 10 класс (авторы О.С. Габриелян, Л.П. Ватлина). 208 с.
8. Методическое пособие. Углубленный уровень. 11 класс (авторы О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова). 160 с.
9. Книга для учителя. 11 класс. Часть I. Пособие для учителей (авторы О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская). 320 с.
10. Книга для учителя. 11 класс. Часть II. Пособие для учителей (авторы О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская). 320 с.
11. Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна, Г.Г. Лысовой «Химия. Углубленный уровень. 11 класс» (авторы О.С. Габриелян, Л.И. Асанова). 160 с.

12. Контрольные работы к учебнику О.С. Gabrielyana, Г.Г. Лысовой «Химия. Углубленный уровень. 11 класс» (авторы О.С. Gabrielyan, Л.И. Asanova). 96 с.
13. Химический эксперимент в школе. 11 класс (авторы О.С. Gabrielyan, И.Г. Ostroumov). 208 с.
14. Пособие по химии для подготовки к ЕГЭ (авторы О.С. Gabrielyan, И.Г. Ostroumov, С.А. Sladkov). 304 с.
15. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Электронная форма учебника.

### **Информационные средства**

1. <http://www.alhimik.ru> Представлены рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), веселая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (масса интересных исторических сведений).
2. <http://www.hij.ru> Журнал «Химия и жизнь» понятно и занимательно рассказывает обо всем интересном, что происходит в науке и в мире, в котором мы живем.
3. <http://chemistry-chemists.com/index.html> Электронный журнал «Химики и химия», в котором представлено множество опытов по химии, занимательной информации, позволяющей увлечь учеников экспериментальной частью предмета.
4. <http://www.drofa-ventana.ru> Известное издательство учебной литературы. Новинки научно-популярных и занимательных книг по химии.
5. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya> Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.
6. [www.periodictable.ru](http://www.periodictable.ru) Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный экспериментом.
7. Библиотека ЦОК  
<https://lesson.edu.ru/04/10>  
<https://lesson.edu.ru/04/11>

## **Материально-техническое обеспечение**

Для обучения учащихся средней школы в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта необходима реализация деятельностного подхода. Деятельностный подход требует постоянной опоры процесса обучения химии на демонстрационный эксперимент, практические занятия и лабораторные опыты, выполняемые учащимися. Кабинет химии оснащён комплектом демонстрационного и лабораторного оборудования по химии для средней школы. Оснащение в большей части соответствует Перечню оборудования кабинета химии и включает различные типы средств обучения. Большую часть оборудования составляют учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование, в том числе комплект натуральных объектов, модели, приборы и инструменты для проведения демонстраций и практических занятий, демонстрационные таблицы, видео, медиа оснащение, химические реактивы и материалы.

Технические и информационно-коммуникативные средства обучения: аппаратура для записей и воспроизведения аудио- и видеоинформации, компьютер, мультимедиа проектор, интерактивная доска, коллекция медиа-ресурсов, выход в Интернет. Использование электронных средств обучения позволяют: активизировать деятельность обучающихся, получать более высокие качественные результаты обучения; при подготовке к ЕГЭ обеспечивать самостоятельность в овладении содержанием курса; формировать ИКТ - компетентность, способствующую успеху в учебной деятельности; формировать УУД.

Натуральные объекты. Натуральные объекты, используемые в обучении химии, включают в себя коллекции минералов и горных пород, металлов и сплавов, минеральных удобрений, пластмасс, каучуков, волокон и т. д. Ознакомление учащихся с образцами исходных веществ, полупродуктов и готовых изделий позволяет получить наглядное представление об этих материалах, их внешнем виде, а также о некоторых физических свойствах.

Химические реактивы и материалы. Имеются все необходимые реактивы и материалы для проведения демонстрационных опытов и практических работ. Обращение со многими веществами требует строгого соблюдения правил техники безопасности, особенно при выполнении опытов самими учащимися. Все необходимые меры предосторожности указаны в соответствующих инструкциях.

Химическая лабораторная посуда, аппараты и приборы. Химическая посуда подразделяется на две группы: для выполнения опытов учащимися и демонстрационных опытов. Приборы, аппараты и установки, используемые на уроках химии, подразделяют на основе протекающих в них физических и химических процессов.

Модели. Объектами моделирования в химии являются атомы, молекулы, кристаллы, заводские аппараты, а также происходящие процессы. В преподавании химии используются модели кристаллических решёток алмаза, графита, металлов (железа, меди, магния), хлорида натрия, оксида углерода(IV), наборы моделей атомов для составления шаростержневых моделей органических молекул.

Учебные пособия на печатной основе. В процессе обучения химии используются следующие таблицы постоянного экспонирования: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Таблица растворимости кислот, оснований и солей», «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Круговорот веществ в природе» и др.

Для организации самостоятельной работы обучающихся на уроках используются разнообразные дидактические материалы: отдельные рабочие листы – инструкции, карточки с заданиями разной степени трудности для изучения нового материала, самопроверки и контроля знаний учащихся.

Для обеспечения безопасного труда имеется: – противопожарный инвентарь;

– аптечка с набором медикаментов и перевязочных средств;

– инструкции по правилам безопасности труда для обучающихся и учителя;

– регистрация инструктажа (вводного и повторного) по правилам безопасности труда в классном и электронном журнале.

### **Оборудование и приборы:**

- 1.Экран
- 2.Ноутбук
- 3.Проектор
- 4.Химические реактивы
- 5.Коллекция «Алюминий»
- 6.Коллекция «Волокна»
- 7.Коллекция «Каменный уголь»
- 8.Коллекция «Нефть и продукты ее переработки»
- 9.Коллекция «Металлы»
- 10.Коллекция «Пластмассы»
- 11.Коллекция «Стекло и изделия из стекла»
12. Коллекция «Топливо»
13. Коллекция «Шкала твердости»
14. Коллекция «Минеральные удобрения»
- 15.Коллекция « Чугун и сталь»
16. Коллекция «Минералы и горные породы»
17. Комплект моделей кристаллических решеток (графит, каменная соль, железо, алмаз, медь)
- 18.Набор моделей атомов для составления моделей молекул
19. Доска для сушки химической посуды
20. Спиртовки
21. Колбы конические и круглые
- 22.Керамические чашки для выпаривания
- 23.Керамические ступка с пестиком
24. Набор флаконов
- 25.Чашки кристаллизационные

26. Щипцы тигельные
27. Ложки для сжигания веществ
28. Штативы лабораторные
29. Весы с разновесами
30. Стеклянные стаканы
31. Мерные цилиндры
32. Стеклянные палочки
33. Шпатели
34. Пробирки.