

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Новгородской области**

**Комитет по образованию Администрации Старорусского муниципального района**

**МАОУ СОШ №8**

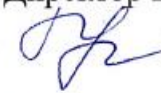
**РАССМОТРЕНО**

Педагогическим  
советом МАОУСОШ  
№8

Протокол №1 от «30»  
августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор школы

 Голоснова Н.П.

Приказ № 191  
от «01» сентября 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Химия» углубленный уровень**

для обучающихся 11 класса

**2023 год**

## **Рабочая программа к линии УМК О.С. Gabrielyana**

### **Пояснительная записка к рабочей программе по химии в 11 кл.**

**на 2023-2024 учебный год.**

Рабочая программа разработана на основе:

Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ от «6» октября 2009г.№413 «Об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

«Санитарно-эпидемиологических требований к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 г.№28, зарегистрирован в Минюсте России 18.12.2020 г. №61573;

В рабочей программе учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего общего образования. В рабочей программе углубленного уровня предусмотрено не только развитие всех основных видов деятельности обучающихся, представленных в программах для начального общего и основного общего образования, но и таких видов деятельности, которые обеспечивают реализацию проектируемой образовательной траектории, связанной с углубленным изучением химии.

При изучении химии, где ведущую роль играет познавательная деятельность, в том числе и экспериментальная, основные виды учебной деятельности обучающихся на уровне учебных действий включают умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладеть методами научного познания, планировать и проводить химический эксперимент и интерпретировать его результаты, полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и со-общать химическую информацию в устной и письменной форме и др.

#### **Изучение химии на углубленном уровне 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 и 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;

### **Общая характеристика учебного курса.**

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.

### **Результаты освоения курса.**

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 наркотических и психотропных веществ; соблюдение правил техники безопасности при работе с веществами, материалами и процессами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

#### **Метапредметные результаты освоения выпускниками средней (полной) 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, обобщение и конкретизация, 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 символичные (химические знаки, формулы и уравнения).

**Предметными результатами** изучения химии на углубленном уровне на ступени среднего (полного) 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 назвать 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.**

### **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. 10 класс (3 часа в неделю, 108 часов (2022-2023 уч. год))**

#### **Введение (5 ч.).**

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: s- и p-. Образование молекул  $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $N_2$ ,  $HCl$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ . 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 ацетилен. 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  $CH_3OH$ ;  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$  и  $C_6H_6$ ; 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  $CH_4$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ .

### **Тема 1. Строение и классификация органических соединений (10ч.)**

Классификация органических соединений 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. 1.** Изготовление моделей молекул веществ — представителей различных классов органических соединений.

### **Тема 2. Реакции органических соединений (6ч.)**

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.** 1. Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного. 2. 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).

### **Тема 3. Углеводороды (25+1)**

**А л к а н ы.** Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия алканов. Физические свойства алканов. Алканы в природе. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование 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 знаний 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 присоединения к алкенам.

**А л к и н ы.** Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетиленов 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 ацетиленов 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 р-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 р-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 р-связей. Изомерия и номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного р-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.** 1.Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.  
2.Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединениях.  
3.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 р-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.** 2.Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств — отношение к воде и жирам.  
3.Обнаружение  $H_2O$ , сажи,  $CO_2$  в продуктах горения свечи.4. Изготовление моделей галогеналканов. 5.Обнаружение непредельных соединений в нефтепродуктах. 6.Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена. 7.Распознавание образцов алканов и алкенов. 8.Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов.9. Изготовление моделей алкинов и их изомеров.

10. Ознакомление коллекцией «Каучук и резина». 11. Ознакомление с физическими свойствами бензола. 12. Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии. 13. Распознавание органических веществ. 14. Определение качественного состава парафина или бензола. 15. Получение ацетилена и его окисление раствором  $\text{KMnO}_4$  или бромной водой.

#### **Тема 4. Кислородсодержащие соединения (24+3ч.).**

**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 алколюлятов, 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. 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

Жиры. 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 свойств 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.** 16. Растворение глицерина в воде. 17. Взаимодействие глицерина с  $Cu(OH)_2$  18. Ректификация смеси вода—этанол (1—2 стадии). 19. Взаимодействие фенола с раствором щелочи. 20. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты) 21. Взаимодействие фенола с бромной водой. 22. Распознавание водных растворов фенола и глицерина. 23. Знакомство с физическими свойствами отдельных представителей альдегидов и кетонов: ацетальдегида, ацетона, водного раствора формальдегида. 24. Окисление этанола в этаналь. 25. Реакция «серебряного зеркала». 26. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 27. Получение фенолоформальдегидного полимера. 28. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла). 29. Ознакомление с образцами сложных эфиров. 30. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям). 31. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. 32. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. 33. Распознавание

сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора  $\text{KMnO}_4$ . 34.Получение мыла. 35.Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМСв 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.

### **Тема 5.Углеводы (9+1ч.)**

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 температуреи 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 сахаракальция и выделение сахарозы из раствора сахаракальция. 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 икрахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение нитрата целлюлозы.

**Лабораторные опыты.36.** Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки).37. Взаимодействие с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при различной температуре. 38.Кислотный гидролиз сахарозы. 39.Знакомство с образцами полисахаридов. 40.Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине.41.Знакомство с коллекцией волокон.

**Экспериментальные задачи. 1.** Распознавание растворов глюкозы и глицерина. 2.Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине.

## **Тема 6. Азотсодержащие соединения(9+2ч.).**

**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. Биологическая роль 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 молекулы 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. 42.** Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов.43. Изготовление моделей изомерных молекул состава  $C_3H_7NO_2$ . 44. Растворение белков в воде и ихкоагуляция .45. Обнаружение белка в курином яйц.

## **Тема 7. Биологически активные соединения (6).**

**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. 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. Поливитаминные. 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.** 46. Обнаружение витамина А в растительном масле. 47. Обнаружение витамина С в яблочном соке. 48. Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца. 49. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. 50. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 51. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. 52. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте. 53. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия).

#### **Химический практикум (7ч.).**

1. Качественный анализ органических соединений. **2. Углеводороды.** 3. Спирты и фенолы. 4. Альдегиды и кетоны. 5. Карбоновые кислоты. 6. Углеводы. 7. Амины, аминокислоты, белки. 8. Идентификация органических соединений. **9. Действие ферментов на различные вещества.** **10. Анализ некоторых лекарственных препаратов (аспирина, парацетамола).**

#### **ОБЩАЯ ХИМИЯ. 11 класс.**

**(3 часа в неделю; всего 102ч.)**

**Тема 1. Строение атома (9ч.)**

Атом — сложная частица. 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.

Состояние электронов в атоме. 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.

Валентные возможности атомов химических элементов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

Периодический закон и Периодическая система химических элементов 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.

## **Тема2. Строение вещества.**

### **Дисперсные системы (15ч.)**

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: s- и p-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 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.** 1.Расчеты по химическим формулам. 2.Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси. 3.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.** 1.Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. 2.Получение коллоидного раствора хлорида железа (III).

### **Тема3.Химические реакции (21ч.)**

**К л а с с и ф и к а ц и я х и м и ч е с к и х р е а к ц и й в о р г а н и ч е с к о й и н е о р г а н и ч е с к о й х и м и и.** 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. Первое начало 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.

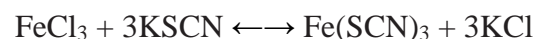
Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Ионное произведение воды. Понятие рН. Водородный показатель.

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.** 1. Расчеты по термохимическим уравнениям. 2. Вычисление теплового эффекта реакции по теплоте образования реагирующих веществ и продуктов реакции. 3. Определение рН раствора заданной молярной концентрации. 4. Расчет средней скорости

реакции по концентрациям реагирующих веществ. 5. Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции». 6. 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, взаимодействия 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.** 3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы. 4. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы. 5. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов. 6. 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».

#### **Тема 4. Вещества и их свойства (44ч.)**

**Классификация неорганических веществ.** 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 элементов 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. 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 с углекислым газом). Соли аммония и их применение. Оксиды азота, их строение и свойства. Азотная кислота: получение и свойства. Нитраты, их термическое разложение, применение.

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).

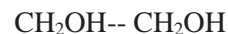
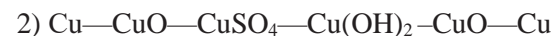
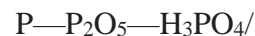
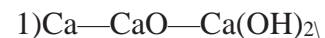
Амфотерные органические и неорганические соединения. Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства.

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.** 1.Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. 2.Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая его доля от теоретически возможного. 3.Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. 4.Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. 5.Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов. 6.Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. 7.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. Взаимодействия 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 IIА 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 и *метиламина*

с хлороводородом и водой. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия. Осуществление превращений:



**Лабораторные опыты.** 7. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ. 8. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 9. Качественные реакции на ионы  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ . 10. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ. 11. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. 12. Ознакомление с коллекцией руд. 13. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. 14. Олучение и изучение свойств гидроксида алюминия. 15. Качественные реакции на катионы меди. 16. Разложение гидроксида меди (II). 17. Получение и исследование свойств гидроксида цинка. 18. Качественные реакции на галогенид-ионы. 19. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. 20. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. 21. Качественная реакция на ион аммония. 22. Качественная реакция на фосфат-анион. 23. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. 24. Качественная реакция на карбонат-анион. 25. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. 26. 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.

**Тема 5. Химия и общество (9).**

**Химия и производство.** 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.

**Химия и сельское хозяйство.** Основные направления химизации сельского хозяйства. Удобрения и их классификация. Химическая мелиорация почв. Пестициды и их классификация. Химизация животноводства.

**Химия и проблемы охраны окружающей среды.** Основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Охрана атмосферы, водных ресурсов, земельных ресурсов от химического загрязнения.

**Химия и повседневная жизнь человека.** 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. 27.** Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. **28.** Изучение международной символика 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.

**Для реализации рабочей программы, разработанной на основании программы О. С. Gabrielyana, используется УМК О. С. Gabrielyana.**

**УМК «Химия. 10 класс. Углублённый уровень»**

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю. Химия. Углублённый уровень. 10 класс. Учебник. – М.: Дрофа, 2018.
2. Габриелян О. С. Химия. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: углуб. уровень / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.
3. Габриелян О. С. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна и др. «Химия. 10 класс. Углублённый уровень» / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.
4. Габриелян О.С., Сладков С.А. Химия. Углублённый уровень. 10 класс. Контрольные и проверочные работы. -М.: Дрофа, 2015.
5. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 класс.-М.: Дрофа, 2003.

**УМК «Химия. 11 класс. Углублённый уровень»**

1. Габриелян О. С. Химия. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: углуб. уровень / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, А. Н. Лёвкин, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.

2. Габриелян О. С. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна «Химия. 11 класс. Углублённый уровень» / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.

### *Информационные средства*

#### *Интернет-ресурсы на русском языке*

1. <http://www.alhimik.ru>. Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), весёлая 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 живём.
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://c-books.narod.ru>. Всевозможная литература по химии.
5. <http://1september.ru/>. Журнал для учителей. Большое количество работ учеников, в том числе и исследовательского характера.
6. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya>. Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.
7. [www.periodictable.ru](http://www.periodictable.ru). Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный экспериментом.

### **Тематическое планирование 11 класс. Химия, углублённый уровень, 3ч. в неделю, всего 102ч.**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Тема 1. Строение атома. (9ч.)</b>					
1.	1. Атом — сложная частица.	1			

	2. Состояние электронов в атоме.	3			
	3. Валентные возможности атомов химических элементов.	1			
	4. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома.	4	1		
Итого по разделу		9			
<b>Тема2. Строение вещества. Дисперсные системы (15ч.)</b>					
2.	1. Химическая связь.	4			
	2. Гибридизация орбиталей и геометрия молекул.	1			
	3. Теория строения химических соединений.	2			
	4. Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии.	1			
	5. Полимеры органические и неорганические.	2			
	6. Дисперсные системы.	5	1		
Итого по разделу		15			
<b>Тема 3. Химические реакции (21ч.)</b>					
3.	1. Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.	5			
	2. Скорость химических реакций.	5			
	3. Обратимость химических реакций. Химическое	2			

	равновесие. 4. Электролитическая диссоциация. 5. Гидролиз.	3 6	1	2	
Итого по разделу		21			
<b>Тема4. Вещества и их свойства (44ч.)</b>					
4.	1.Классификация неорганических веществ. 2. Классификация органических веществ. 3. Металлы. 4. Неметаллы. 5. Кислоты органические и неорганические. 5. Основания органические и неорганические. 6. Амфотерные органические и неорганические соединения. 7. Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.	2 1 13 10 3 2 2 11	1	5	
Итого по разделу		44			
<b>Тема5. Химия и общество (9).</b>					
5.	1. Химия и производство. 2. Химия и сельское хозяйство. 3. Химия и повседневная жизнь человека.	3 3 3			
Итого по разделу		9			
Обобщение и систематизация знаний по курсу.		3	1		
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		102	5	7	

**Поурочное календарно-тематическое планирование по предмету химия (углубленный уровень) в 11 классе. Количество часов в год: 102, в неделю 3 часа, по программе среднего общего образования по химии. 10-11 классы. (О.С. Габриелян)**

**2023-2024 учебный год**

№ п/п	Название раздела программы, общее количество часов	Тема урока (в соответствии с программой)	Практические, лабораторные работы	Требования к уровню подготовки	Домашнее задание	Дата проведения урока
	<b>Тема 1. Строение вещества (9ч.)</b>			.		
1	.	Вводный инструктаж по технике безопасности для учащихся при работе в кабинете химии.  Атом - сложная частица.		Знать:  -методы научного познания;  - современные представления о строении атома;  -важнейшие хим. понятия: «химический элемент», «изотопы», «изобары», «изотоны».  Уметь определять состав и строение	§1 Упр.1-5.	

				атома элемента по положению в ПСХЭ.		
2-3		Состояние электронов в атоме		Знать: -сущность понятий «электронная орбиталь» и «электронное облако»; - формы орбиталей, взаимосвязь номера уровня и энергии электрона.	§2,стр.5-9 Упр.1-4 §2,стр.9-11 Упр.5-7	
4		Электронные конфигурации атомов и ионов.		Знать основные закономерности заполнения энергетических подуровней электронами.  Уметь составлять электронные формулы атомов.	§3,стр.12-22.Упр.1-5.	
5		Валентные возможности атомов химических элементов.		Знать понятия «валентность» и «степень окисления».Уметь сравнивать эти понятия.	§4.Упр.4-7	
6-7		Периодический закон и Периодическая система химических элементов		Знать: - смысл и значение Периодического закона, горизонтальные и	§5.Упр.1,3,4 §5Упр.5-7	

		Д.И.Менделеева.		вертикальные закономерности и их причины;  - физический смысл порядкового номера, номеров периода и группы.  Уметь давать характеристику элемента на основании его расположения в ПС.		
8		Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома».		Знать хим. понятия: «химический элемент», «изотопы», «изобары», «изотоны».  Уметь давать характеристику элемента на основании его расположения в ПС.	Записи в тетради	
9		Контрольная работа №1 по теме «Строение атома».				
	Тема 2.  Строение вещества. Дисперсные системы (15ч.)	.				
10	1	Химическая связь. Ионная химическая связь.		Знать классификацию типов химической связи, свойства ионной связи.	§6 стр.41-43  Запись в	



				<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать свойства вещества по типу его кристаллической решетки;</li> <li>- по формуле вещества предполагать тип связи.</li> </ul>	тетради	
11	2	Ковалентная связь		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения понятий «ковалентная связь» и ее виды;</li> <li>- знать вещества молекулярного и немолекулярного строения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять соединения образованные ковалентной связью;</li> <li>- характеризовать ковалентную связь;</li> <li>- объяснять зависимость физических свойств и применение веществ с данным типом связи.</li> </ul>	§6, стр.43-49. Упр.2.3, 5-7	
12	3	Металлическая связь и ее особенности.		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения понятий «металлическая связь»,</li> </ul>	§6, стр49-50, запись в тетради	

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- важнейшие металлы и сплавы;</li> <li>- физические свойства металлов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять соединения образованные металлической связью;</li> <li>- характеризовать металлическую связь;</li> <li>-объяснять зависимость физических свойств и применение веществ с металлическим типом связи и металлической кристаллической решеткой от их состава и строения.</li> </ul>		
13	4.	<p>Водородная связь.</p> <p>Единая природа химической связи.</p>		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение понятия «водородная связь»;</li> <li>- виды водородных связей;</li> <li>- вещества, для которых характерна водородная связь.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять тип химической связи по формуле вещества;</li> </ul>	§6 стр.50-55.Упр.4	

				<p>- характеризовать водородную связь;</p> <p>-объяснять зависимость физических свойств веществ от наличия водородной связи.</p>		
14	5	Гибридизация орбиталей и геометрия молекул.		<p>Знать геометрию молекул важнейших соединений: воды, аммиака, алканов, алкенов, алкинов и др.</p> <p>Объяснить причины особенностей строения молекул.</p>	§7.Упр.1-5	
15	6	Теория строения химических соединений.		<p>Знать :</p> <p>-основные положения ТХС Бутлерова;</p> <p>- важнейшие понятия «изомерия», «гомологический ряд».</p> <p>Уметь:</p> <p>- составлять структурные формулы изомеров и гомологов;</p>	§8, стр.63-71.Упр.2.3	
16	7	Основные направления развития теории строения органических соединений.		<p>Знать:</p> <p>- определения понятий «индуктивный и мезомерный эффект»</p> <p>Уметь писать полные и сокращенные</p>	§8, стр.72-75.Упр.4,5	

				структурные формулы, определять индуктивный и мезомерный эффекты		
17	8	Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии.		Уметь сравнивать две теории и находить общее: общее в предпосылках, направлениях их развития, в прогностической роли.	§8.Упр.1.	
18	9	Полимеры.		Знать: - основные понятия химии ВМС: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса; - основные способы получения полимеров;	§9, стр.76-81.Упр.1,5.	
19	10	Полимеры органические и неорганические.		Знать: - наиболее широко распространенные полимеры, их свойства и практическое применение.	§9, стр.81-87.Упр.2-4,6.	
20	11	Дисперсные системы. Л.о.1,2.	Л.о.1,2.	Знать: - определения понятий « дисперсные системы», « дисперсная фаза», « дисперсная среда», « эмульсии», суспензии», «аэрозоли», «гели»,	§10.Упр.1-4.	

				<p>«золи», «коагуляция», «синерезис»;</p> <p>-примеры различных дисперсных систем и области их применения;</p> <p>- примеры коагуляции и синерезиса;</p> <p>- правила безопасного обращения с вредными аэрозолями;</p> <p>- способы образования дисперсных систем</p>		
21	12	Решение задач с использованием понятий «массовая доля» и «объемная доля».		<p>Знать понятия «массовая доля растворенного вещества», «массовая доля примесей», «объемная доля».</p> <p>Уметь решать задачи с применением понятий «доля».</p>	§10 стр.93. Упр.5 стр.96	
22	13	Решение задач на вычисление молярной концентрации растворов.		<p>Знать понятия «массовая доля растворенного вещества».</p> <p>Уметь решать задачи с применением понятий «доля».</p>	§10 стр.94. Упр.6,7 стр.96	
23	14	<p>Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение вещества. Дисперсные системы».</p> <p>Расчеты по химическим</p>		<p>Знать:</p> <p>- виды связей;</p> <p>-объяснять зависимость физических свойств и применение веществ с данным типом связи и видами</p>	Записи в тетради	

		формулам.		кристаллических решеток от их состава и строения; - способы разделения смесей.  Уметь решать задачи с применением понятий «доля».		
24	15	Контрольная работа № 2 по теме  «Строение вещества. Дисперсные системы».			Записи в тетради	
	Тема №3  Химические реакции (21)					
25-26	1-2	Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.	Л.о.3.	Знать:  - определения понятий « реакции соединения, замещения, разложения, обмена.  Уметь:  - определять тип химической реакции по следующим признакам: « число и состав исходных веществ и продуктов реакции», « тепловой эффект реакции»;	§11 стр.97-103. Упр.2,стр.113	

				- составлять уравнения химических реакций.		
27	3	Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения состава вещества.		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения понятий « степень окисления», « окислительно-восстановительные реакции», «окислитель», «восстановитель», «окисление», «восстановление».</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять тип химической реакции по признаку « изменение степеней окисления химических элементов»;</li> <li>- определять степень окисления химических элементов;</li> <li>- определять окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления;</li> <li>- расставлять коэффициенты в химических реакциях методом электронного баланса;</li> <li>- составлять характеристику химической реакции по всем изученным признакам классификации</li> </ul>	§11 стр.104-107.Упр.в тетради	

				химических реакций.		
28-29	4-5	<p>Классификация химических реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора. Обратимые и необратимые реакции.</p> <p>Вычисление теплового эффекта по теплоте образования реагирующих веществ и продуктов реакции.</p>	Л.о.4.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экзотермические и эндотермические, обратимые и необратимые реакции. «тепловой эффект реакции», «термохимическое уравнение».</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять тип химической реакции по следующим признакам: «тепловой эффект реакции»;</li> <li>- составлять уравнения химических реакций.</li> </ul>	§11 стр.107-113. Упр.1, стр.113.	
30-31	6-7	<p>Основные понятия химической термодинамики.</p> <p>Расчеты по термохимическим уравнениям.</p>		<p>Знать понятия: «теплота образования», «тепловой эффект», закон Гесса, «энтальпия», энергия Гиббса.</p> <p>Уметь решать задачи с использованием основных понятий термодинамики.</p>	§12.Упр.1-3, стр.124 §12.Упр.5-9, стр.124-125	
32-33	8-9	<p>Скорость химических реакций.</p> <p>Расчет средней скорости</p>		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения «скорость химической</li> </ul>	§13 стр.126-135. Упр.1-4,	



		<p>реакции по концентрации реагирующих веществ.</p> <p>Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции»</p>		<p>реакции»,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- примеры химических реакций, протекающих с разной скоростью;</li> <li>- условия, влияющие на скорость химической реакции;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять, для чего необходимо изменять скорость химической реакции;</li> <li>- объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов.</li> <li>- решать задачи с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции».</li> </ul>	<p>стр.140.</p> <p>Упр.5-7, стр.140.</p>	
34	10	<p>Понятие о катализаторах и катализе.</p>		<p>Знать:</p> <p>«гомогенные и гетерогенные реакции»,</p> <p>«катализаторы», «ферменты»</p> <p>-примеры гомо- и гетерогенных, каталитических реакций и их</p>	<p>§13, стр.135-139.Упр.8-10</p>	

				применение		
35	11	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.		Знать: - обратимые и необратимые реакции; - химическое равновесие; - способы смещения равновесия.	§14 Упр.1-6 Практическа я работа №1, стр.385.	
36	12 Практическая работа №1	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.		Уметь: -обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием.  Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни для безопасного обращения с веществами.	§14 Упр.1-6	
37-38	13-14	Электролитическая диссоциация  Реакции, протекающие в	Л.о.5.	Знать: - определения понятий « электролит» и «неэлектролит», «электролитическая диссоциация», « степень электролитической диссоциации»; - основные положения теории электролитической диссоциации;	§15 стр.148-152. Упр.1-4, 158  §15 стр.154-156,упр.8-9,	

		растворах электролитах		- сильные и слабые электролиты. Уметь: - составлять уравнения электролитической диссоциации веществ;	стр.158	
39	15	Водородный показатель		Знать константу диссоциации воды, ионное произведение. Уметь определять рН среды различными методами.	§.15 стр.152-154. Упр.5,6,10	
40	16	Гидролиз. Обратимый и необратимый гидролиз органических и неорганических веществ.	Л.о.б.	Знать: - определения понятий « гидролиз»; - реакцию среды (рН). Уметь: - определять, каков будет характер среды в водных растворах солей; - составлять уравнения реакций гидролиза ( по первой ступени) неорганических солей.	§16 стр.154-165, 174. Упр.1, стр.175	
41	17	Гидролиз солей.			§16 стр.165-174.Упр.2-8 ,	

					стр.175-176	
42	18	Гидролиз органических соединений			Записи в тетради  Практическая работа №3, стр.389.	
43	19 Практическая работа №2	Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»		Знать основные правила техники безопасности при выполнении работы	Записи в тетради	
44	20	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции».		Знать: -классификации химических реакций; - ТЭД; - ионные реакции; - ОВР; -скорость реакции и факторы, на нее влияющие; - химическое равновесие и условия его смещения.	Записи в тетради	
45	21	Контрольная работа по теме «Химические реакции».			Записи в тетради	

	Тема4. Вещества и их свойства (44ч.)					
46	1	Классификация неорганических веществ.	Л.о.7	Знать важнейшие классы неорганических соединений.  Уметь:  -определять принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений.	§17 стр.177-179.Упр.1,  стр.188	
47	2	Понятие о комплексном соединении		Уметь составлять формулы комплексных соединений и уравнения реакций.	§17 стр.179-181.Упр.10 стр.189	
48	3	Классификация органических веществ.	Л.о.10, 8.	Знать важнейшие классы органических соединений.  Уметь:  -определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений.	§17 стр.182-188.Упр.4,6,9 стр.189	

49	4	<p>Металлы. Положение металлов в Периодической системе Д.И.Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Общие физические свойства металлов.</p>		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения понятий «металл», «металлическая связь», «металлическая кристаллическая решетка», «восстановитель»;</li> <li>- области применения металлов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать химические элементы по положению в периодической системе Д.И.Менделеева;</li> <li>- характеризовать химические свойства металлов;</li> <li>- объяснять зависимость свойств металлов от их состава и строения.</li> </ul>	§ 18 стр.189-198. Упр. 1-5 стр.206-207.	
50	5	<p>Общие химические свойства металлов. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями.</p>	Л.о.11.	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать химические свойства металлов;</li> </ul>	§.18 стр.199-206. Упр.7-12.	

51	6	Коррозия металлов		Знать понятие о коррозии металлов и способах защиты от нее.	§ 19 Упр.1-7 стр.214.	
52	7	Общие способы получения металлов	Л.о.12.		§.20 Упр.1-4.	
53	8	Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами.		Знать: - определения понятий «электролиз», «катод», «анод»; - области применения электролиз.  Уметь: - составлять уравнения электролиза расплавов и растворов солей, используя памятку	§ 21.Упр.1-8, стр.227.	
54	9	Металлы главных подгрупп.  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		Знать: -понятия: s, p, d- орбитали; - особенности строения атомов ме главных подгрупп.	§.22, стр.227-232. Упр.3,4(1), 8, стр.243-244.	

		соединений.				
55	10	Бериллий, магний и 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..		Уметь характеризовать свойства Na, K, Ca, Al.	§22, стр.232-236.Упр.1,2,4, (2),5 стр. 243-244.	
57	11	Алюминий, строения атома, получение, физические и химические свойства, применение	Л.о.13, 14.		§.22, стр.237-243.Упр.4(3), 6-8, стр. 244.	
58	12	Металлы побочных подгрупп. Характеристика металлов побочных подгрупп на основе положения в Периодической системе элементов Д.И.Менделеева и строении атомов.  Медь, физические и химические свойства, получение, применение.	Л.о.15, 16.		§ 23 стр.245-249.Упр. 7(3),9 стр.264-265.	



		Важнейшие соединения меди.				
59	13	Цинк, физические и химические свойства, получение, применение. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка).	Л.о.17.			§.23 стр.249-251- Упр.2.3,7(2), 10, стр.264-265.
60	14	Хром, физические и химические свойства, получение, применение. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида хрома (III), дихроматов и хроматов щелочных металлов). Особенности восстановления дихроматов в зависимости от среды растворов.				§23 стр.252-234. Упр.7(1) стр. 264-265.
61	15	Марганец, физические и химические свойства, получение, применение. Характеристика важнейших соединений (оксидов и гидроксидов, солей). Особенности восстановления перманганатов в зависимости				§.23 стр.255-257,упр.8, стр.264-265

		от среды растворов.				
62	16	Урок-упражнение по теме «Металлы». Решение задач и упражнений			§.23 Упр.3-5, стр.264-265.	
63	17	Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе Д.И.Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия. Благородные газы		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные неметаллы, их окислительные и восстановительные свойства;</li> <li>- изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов периодах и группах.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать химические элементы по положению в периодической системе Д.И.Менделеева;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать химические элементы по положению в периодической системе Д.И.Менделеева;</li> </ul>	§.24 стр.265-270. Упр.1-4, стр.277.	
64	18	Окислительные и восстановительные свойства			§24 стр.270-272. Упр.5,10	

		неметаллов.			стр.277.	
65	19	Общая характеристика водородных соединений, оксидов и гидроксидов неметаллов.			§.24,стр.273-277.Упр.2-9, стр.278.	
66	20	Галогены. Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Свойства простых веществ образованных галогенами. Окислительные свойства галогенов. Галогеноодороды,их свойства, сравнительная характеристика. Хлор и его соединения, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Хлороводород и соляная кислота. Хлориды.	Л.о.18.	Знать особенности строения веществ галогенов и их соединений.	§ 25 Упр.1-5 стр.283-284.	
67	21	Халькогены. Нахождение кислорода и серы в природе, получение их в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы, аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций.	Л.о.19,20.	Знать особенности строения и свойств халькогенов и их соединений.	§.26 Упр.1-5, стр.292.	

		<p>Окислительные свойства кислорода и серы.          Восстановительные свойства серы. Окислительные свойства озона. Сероводород, сероводородная кислота, сульфиды. Оксид серы (IV). Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота и ее соли.</p>				
68	22	<p>Азот. Нахождение в природе, получение. Строение молекулы и свойства азота. Применение. Аммиак, получение, строение молекулы, свойства. Соли аммония и их применение. Оксиды азота. Азотная кислота, получение и свойства. Нитраты.</p>	Л.о.21.	<p>Уметь объяснять природу и способы образования химических связей, характеризовать химические свойства азота и его соединений.</p>	<p>§27, стр.292-303.          Упр.1,2(а,б,г), 5, 9          стр.308-309.</p>	
69	23	<p>Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций. Окислительные свойства и восстановительные свойства фосфора. Оксид фосфора (V). Фосфорная</p>	Л.о.22.	<p>Уметь объяснять природу и способы образования химических связей, характеризовать химические свойства фосфора и его соединений.</p>	<p>§.27 стр.303-308.          Упр.2(д), 5,7,10,          стр.308-309.</p>	

		кислота и ее соли.				
70	24	Углерод. . Нахождение в природе, аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций. Химические свойства углерода: окислительные свойства и восстановительные. Получение, свойства и применение оксидов углерода. Угольная кислота и ее соли.	Л.о.23,24.	Уметь объяснять природу и способы образования химических связей, характеризовать химические свойства углерода и его соединений.	§ 28 стр.309-315, Упр.3(а), 5,6,8,10 стр.321-322.	
71	25	Кремний. Нахождение в природе, получение. Аллотропия и свойства аллотропных модификаций. Окислительные свойства и восстановительные свойства кремния. Оксиды кремния, кремниевая кислота и ее соли.	Л.о.25,26.	Уметь объяснять природу и способы образования химических связей, характеризовать химические свойства кремния и его соединений.	§.28, стр.315-321. Упр.1,3(б),4, 9, 11, стр.321-322.	
72	26	Урок-упражнение по теме «Неметаллы». Решение задач и упражнений		Уметь: -применять теоретические знания при решении задач и упражнений;  - производить расчеты объемных отношений газов.		

73	27	Кислоты органические и неорганические. Состав, классификация, получение.		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения понятий « кислоты», «кислородсодержащие и бескислородные кислоты», « одно -, двух-, трехосновные кислоты», « слабые и сильные кислоты», «стабильные и нестабильные кислоты»;</li> <li>- области применения некоторых кислот. Уметь:</li> <li>- определять принадлежность веществ к классу кислот и проводить их классификацию;</li> <li>- называть кислоты по тривиальной и международной номенклатуре;</li> <li>- объяснять зависимость свойств кислот от их состава и строения;</li> </ul>	§.29 Упр.2.3,7,8, стр.328.	
74	28	Химические свойства кислот.		Уметь характеризовать общие химические свойства кислот.	§.29.Упр.5,6 стр.328, запись в тетради.	
75	29	Особенности свойств серной и азотной кислот.		Знать Особенности свойств серной и азотной кислот.	§.29 Упр.4,9,10, стр.328,	

					запись в тетради.	
76	30	Основания органические и неорганические. Состав, классификация, получение		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения понятий «основания», «кислородсодержащие и бескислородные основания», «одно-, двухкислотные основания», «слабые и сильные основания», «стабильные и нестабильные основания»;</li> <li>- области применения некоторых оснований, области применения некоторых оснований.</li> </ul>	§30 Упр.1-5, стр.331.	
77	31	Химические свойства оснований		Уметь характеризовать общие химические свойства оснований	§.30, запись в тетради. Упр.6-8, стр.331-332.	
78	32	Амфотерные органические и неорганические соединения		<p>Знать понятие «амфотерность». Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-характеризовать свойства амфотерных соединений;</li> <li>- составлять формулы пептидов.</li> </ul>	§31.Упр.1,2,5 стр.334.	

79	33	Химические свойства амфотерных соединений.		Уметь характеризовать общие химические свойства	§.31 Упр.3,4,с тр.334, запись в тетради.	
80	34	Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.		Знать важнейшие свойства изученных классов органических и неорганических соединений	§32 Упр.1,3(а, б),4(а),5,8,10(а, б), стр.338-339.	
81	35	Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.			§.32 Упр.2.3(в, г), 4(в), 6,9,10(в, г), стр.338-339	
82	36	Решение задач.1. Вычисление массы или объемам продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества содержащего примеси. 2.Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая его доля от теоретически возможного. 3. Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ			Запись в тетради.	



		дано в избытке.				
83	37	Решение задач.4,5,6. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов, по массе (объему)продуктов сгорания, газообразного – по известной относительной плотности. 7.Комбинированные задачи.			Практическа я работа №4	
84	38 Практическая работа №3	Получение газов и изучение их свойств.		Знать основные правила техники безопасности при выполнении работы	Практическа я работа №5	
85	39 Практическая работа №4	Решение экспериментальных задач по органической химии.		Знать основные правила техники безопасности при выполнении работы	Практическа я работа №6	
86	40 Практическая работа №5	Решение экспериментальных задач по неорганической химии		Знать основные правила техники безопасности при выполнении работы	Практическа я работа №2	
87	41 Практическая работа №6	Сравнение свойств неорганических и органических соединений		Знать основные правила техники безопасности при выполнении работы	Практическа я работа №7	
88	42 Практическая	Генетическая связь между классами неорганических и		Знать основные правила техники безопасности при выполнении	Запись в тетради	

	работа №7	органических веществ.		работы		
89	43	Обобщение и систематизация знаний по теме «Вещества и их свойства».		Знать: - основы классификации и номенклатуры органических и неорганических соединений; - важнейшие свойства изученных классов соединений.	Запись в тетради	
90	44	Контрольная работа по теме «Вещества и их свойства».			Запись в тетради	
	Тема 5. Химия и общество (9ч.)					
91	1	Химия и производство. Химическая промышленность, химическая технология.			§33 стр.340-346. Упр.1-4, стр.356	
92	2	Производство аммиака			§33, стр.346-348 Упр.5-7, стр.356	
93	3	Производство метанола.			§ 33 стр.348-356. Упр.8-10,	

					стр.356.	
94	4	Химия и сельское хозяйство. Основные направления химизации сельского хозяйства. Химия и проблемы охраны окружающей среды			§.37, стр.357-359 Упр.1-3, стр.368	
95	5	Удобрения и их классификация. Химическая мелиорация почв.			§37 стр.359-364. Упр. 4-6 стр.368	
96	6	Пестициды и их классификация. Химизация животноводства.			§37 стр.364-368.. Упр.7-9 стр.368-369.	
97	7	Химия и проблемы охраны окружающей среды			Запись в тетради	
98	8	Химия и повседневная жизнь человека. Лекарства. Моющие и чистящие средства	Л.о.27.		§35 стр.349-375 Упр.1-5, стр.384	
99	9	Химические средства гигиены м косметики..	Л.о.28.		§.35 стр.375-385 Упр.6-11, стр.384.	
100		Обобщение и систематизация знаний по курсу.		Знать: - основные понятия курса общей химии;	Запись в тетради	

				- основные типы расчетных задач		
101		Обобщение и систематизация знаний по курсу.			Запись в тетради	
102		Итоговый зачет		Знать основные понятия курса общей химии	Запись в тетради	