

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
городского округа Тольятти «Школа № 13 имени Бориса Борисовича  
Левицкого»**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании МО  
Протокол № 1 от  
27.08.2019

**ПРИНЯТО**

решением  
Педагогического  
совета  
Протокол № 1 от  
28.08.2019

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом № 97-ОД от  
29.08.2019

Директор МБУ «Школа № 13»  
А.П.Баранов



**Рабочая программа  
по химии 10-11 класс**

**Составлена на основе** рабочей программы к линии УМК  
Габриеляна О.С Химия. Углубленный уровень. 10-11 классы. М.  
Дрофа, 2017

**Учебник:** Химия 10 класс О.С.Габриелян. Габриелян О.С.,  
Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю. М., Дрофа 2019.

Ф.И.О. разработчика(ов) программы:  
Алексеева Г. И.

Тольятти 2019

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса химии**

### **10-11 класс (углубленный уровень)**

#### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
- *самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*
- *интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;*
- *описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;*
- *характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;*
- *прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.*

## Содержание учебного предмета, курса химии

### 10 класс.

#### *Введение.(5 часов)*

Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук в жизни общества. Краткий очерк истории развития органической химии.

Основные положения теории строения А.М. Бутлерова. Предпосылки создания теории. Представление о теории типов и радикалов. Работы А. Кекуле. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия на примере бутана и изобутана.

Электронное облако и орбиталь, их формы: s и p. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбуждённом состояниях. Ковалентная химическая связь, ее полярность и кратность. Водородная связь. Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи.

Валентные состояния атома углерода. Виды гибридизации:  $sp^3$ -гибридизация (на примере молекулы метана),  $sp^2$ -гибридизация (на примере молекулы этилена),  $sp$ -гибридизация (на примере молекулы ацетилена). Геометрия молекул рассмотренных веществ и характеристика видов ковалентной связи в них.

#### **Тема 1. Строение и классификация органических соединений. (5 часов)**

Классификация органических соединений по строению углеродного скелета: ациклические (алканы, алкены, алкины, алкадиены), карбоциклические, (циклоалканы и арены) и гетероциклические соединения. Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры. Углеводы. Азотосодержащие соединения: нитросоединения, амины, аминокислоты. Номенклатура тривиальная и ИЮПАК. Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК.

Виды изомерии в органической химии: структурная и пространственная. Разновидности структурной изомерии: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Разновидности пространственной изомерии. Геометрическая (цис-, транс-) изомерия на примере алкенов и циклоалканов. Оптическая изомерия на примере аминокислот.

Решение задач на вывод формул органических соединений.

**Демонстрации.** Шаростержневые модели органических соединений различных классов. Модели изомеров разных видов изомерии.

**Лабораторный опыт.** Изготовление моделей веществ-представителей различных классов органических соединений

#### ***Тема 2. Химические реакции в органической химии. (7 часов)***

Типы химических реакций в органической химии. Понятие о реакциях замещения: галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов. Понятие о реакциях присоединения: гидратация, 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 деполимеризация полимеров. Реакция изомеризации. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

**Демонстрации.** Плавление, обугливание и горение органических веществ. Обесцвечивание этиленом и ацетиленом бромной воды и раствора перманганата калия. Взаимодействие спиртов с натрием и кислотами. Деполимеризация полиэтилена.

#### ***Тема 3. Углеводороды. (30 часов)***

Понятие об углеводородах. Природные источники углеводородов. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля.

Алканы. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других

алканов. Изомерия и номенклатура алканов. Физические и химические свойства алканов: 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) реакции в правилах техники безопасности в быту и на производстве. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти.

Алкены. 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. Реакции присоединения (гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Решение расчетных задач на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов.

Алкины. Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова). Димеризация и тримеризация алкинов. Взаимодействие терминальных алкинов с основаниями. Окисление. Применение алкинов.

Диены. Строение молекул, изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства, взаимное расположение  $\pi$ -связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение.

Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов.

Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С.В.Лебедева, особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными  $\pi$ -связями.

Циклоалканы. Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в  $C_3H_6$ ,  $C_4H_8$ ,  $C_5H_{10}$ , конформации  $C_6H_{12}$ , изомерия циклоалканов («по скелету», цис-, транс-, межклассовая). Химические свойства циклоалканов: горение, разложение, радикальное замещение, изомеризация. Особые свойства циклопропана и циклобутана.

Арены. Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола, сопряжение  $\pi$ -связей. Получение аренов. Физические свойства бензола. Реакции электрофильного замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование, алкилирование. Ориентация при электрофильном замещении. Реакции боковых цепей алкилбензолов. Способы получения. Применение бензола и его гомологов.

Решение расчетных задач на вывод формул органических веществ по массовым долям и по продуктам сгорания.

**Демонстрации.** Горение метана, этилена, этина, бензола. Отношение этих веществ к растворам перманганата калия и бромной воде. Определение качественного состава метана и этилена по продуктам горения. Взрыв смеси метана с воздухом. Получение метана взаимодействием ацетата натрия с натронной известью; ацетилен карбидным способом; этилена - реакцией дегидратации этилового спирта; разложение каучука при нагревании испытание продуктов разложения. Бензол как растворитель. Нитрование бензола.

**Лабораторные опыты.** 1. Изготовление моделей углеводородов и их галогенпроизводных. 2. Ознакомление с продуктами нефти, каменного угля и продуктами их переработки. 3. Обнаружение в керосине непредельных соединений. 4. Ознакомление с образцами каучуков, резины и эбонита.

**Практические работы.** 1. «Обнаружение углерода и водорода в органических веществах»  
2. «Получение этилена и изучение его свойств»

#### **Тема 4. Спирты и фенолы. (6 часов)**

Спирты. Состав и классификация спиртов (по характеру углеводородного радикала и по атомности), номенклатура. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, «углеродного скелета»). Физические свойства спиртов, их получение. Межмолекулярная водородная связь. Особенности электронного строения молекул спиртов. Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксогрупп: образование алколюлятов,

взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутри молекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов: метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин. Физиологическое действие метанола и этанола. Рассмотрение механизмов химических реакций.

**Фенолы.** Строение, изомерия, номенклатура фенолов, их физические свойства и получение. Химические свойства фенолов. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Многоатомные фенолы. **Демонстрации.** Выделение водорода из этилового спирта. Сравнение свойств спиртов в гомологическом ряду (растворимость в воде, горение, взаимодействие с натрием). Взаимодействие глицерина с натрием. Получение сложных эфиров. Качественная реакция на многоатомные спирты. Качественная реакция на фенол (с хлоридом железа (III)), Растворимость фенола в воде при различной температуре. Вытеснение фенола из Фенолята натрия угольной кислотой.

**Лабораторные опыты.** 1. Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди (II). Взаимодействие фенола с бромной водой и с раствором щёлочи.

**Практические работы.** 3. «Спирты»

#### ***Тема 5. Альдегиды и кетоны. (4 часа)***

Альдегиды и кетоны. Классификация, строение их молекул, изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Присоединение синильной кислоты и бисульфита натрия. Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации фенола с формальдегидом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Взаимное влияние атомов в молекулах. Галогенирование альдегидов и кетонов по ионному механизму на свету. Качественная реакция на метилкетоны.

**Демонстрации.** Коллекция альдегидов. Реакция «серебряного зеркала». Окисление бензальдегида на воздухе.

**Лабораторные опыты.** Качественные реакции на альдегиды (с аммиачными растворами оксида серебра и гидроксидом меди (II)). Окисление спирта в альдегид. Получение и свойства карбоновых кислот.

#### ***Тема 6. Карбоновые кислоты, сложные эфиры и жиры. (13 часов)***

**Карбоновые кислоты.** Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. 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. Одноосновные и многоосновные, непредельные карбоновые кислоты. Отдельные представители кислот.

**Сложные эфиры.** Строение сложных эфиров, изомерия (межклассовая и «углеродного скелета»). Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции: этерификации- гидролиза; факторы влияющие на гидролиз.

**Жиры** - сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение молекул жиров. Классификация жиров. Омыление жиров, получение мыла. Мыла, объяснение их моющих свойств. Жиры в природе. Биологическая функция жиров. Понятие об СМС. Объяснение моющих свойств мыла и СМС.

**Демонстрации.** Химические свойства уксусной и муравьиной кислот. Возгонка бензойной кислоты. Свойства непредельной олеиновой кислоты. Получение сложного эфира. Коллекция масел.

**Лабораторные опыты.** Растворимость жиров. Доказательство непредельного характера жидкого жира. Омыление жиров. Сравнение свойств мыла и СМС.

**Практические работы.** 4. «Карбоновые кислоты»

#### ***Тема 7. Углеводы. (6 часов)***

Этимология названия класса. Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.

Моносахариды. Их классификация. Гексозы и их представители. Глюкоза, ее физические свойства, строение молекулы. Равновесия в растворе глюкозы. Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнения строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

Дисахариды. Строение, общая формула и представители. Сахароза, лактоза, мальтоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья.

Полисахариды. Общая формула и представители: декстрины и гликоген, крахмал, целлюлоза (сравнительная характеристика). Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов на основании их свойств (волокна). Понятие об искусственных волокнах. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами - образование сложных эфиров.

**Демонстрации.** Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) без нагревания и при нагревании. Реакция «серебряного зеркала» глюкозы. Гидролиз сахарозы, целлюлозы и крахмала. Коллекция волокон.

**Лабораторные опыты.** Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди(II). Взаимодействие крахмала с йодом. Образцы природных и искусственных волокон.

**Практические работы.** 5 «Углеводы»

#### ***Тема 8. Азотсодержащие соединения. (12 часов)***

Амины. Определение аминов. Строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические и ароматические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с кислотами и водой. Основность аминов. Гомологический ряд ароматических аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов; анилина, бензола и нитробензола.

Аминокислоты. Состав и строение молекул аминокислот, изомерии. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями, образование сложных эфиров. Взаимодействие аминокислот с сильными кислотами. Образование внутримолекулярных солей. Реакция поликонденсации аминокислот.

Белки - природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков. Значение белков. Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения. Понятие ДНК и РНК. Понятие о нуклеотиде, пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология.

**Демонстрации.** Опыты с метиламином: горение, щелочные свойства раствора. Образование солей. Взаимодействие анилина с соляной кислотой и с бромной водой. Окраска ткани анилиновым красителем. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Коллекция «Волокна».

**Лабораторные опыты.** 1. Образцы синтетических волокон. 2. Растворение белков в воде. Коагуляция желатина спиртом. 3. Цветные реакции белков. 4. Обнаружение белка в молоке.

**Практические работы.** 6 Азотсодержащие органические соединения

#### ***Тема 9. Биологически активные вещества. (8 часов)***

Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Профилактика авитаминозов.

Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Значение в биологии и применение в промышленности. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность.



Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляции, жизнедеятельности организмов.

Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды, антибиотики, аспирин. Безопасные способы применения лекарственных форм.

**Практические работы.** 7. «Действие ферментов на различные вещества» 8. «Анализ лекарственных препаратов»

## 11 класс.

### Тема 1. Строение атома (9 часов)

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. *Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое.* Правила заполнения энергетических уровней и орбиталей электронами. Принцип минимума энергии, *запрет Паули, правило Хунда, правило Клечковского.* 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 и *сверхбольших.* Особенности строения атомов *актиноидов и лантаноидов.* Третья формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира.

#### Демонстрации

Фотоэффект.

Катодные лучи (электроннолучевые 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.

### Тема 2. Строение вещества. Дисперсные системы (15 часов)

Химическая связь. Единая природа химической связи. Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи.

Аморфные и кристаллические вещества. Ионная химическая связь. Дипольный момент связи.

Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой.

Ковалентная связь. Метод валентных связей в образовании ковалентной связи.

Электроотрицательность и разновидности ковалентной связи по этому признаку: полярная и неполярная. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку:  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная и т. д. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. *Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, дипольный момент. Полярность связи и полярность молекулы.* 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.

Ван-дер-ваальсово взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие между молекулами. Условность разделения веществ по типам связи, единая природа химической связи.

Гибридизация орбиталей и геометрия молекул. Теория гибридизации и отталкивания валентных пар. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул.

Теория строения химических соединений. Предпосылки создания теории строения химических соединений: работы предшественников А. М. Бутлерова (Ж. Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической 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.

Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии. 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).

Полимеры органические и неорганические. 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.).

Дисперсные системы. 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. *Тонкодисперсные коллоидные системы: золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.*

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).

### **Тема 3. Химические реакции (24 часа)**

Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. *Расщепление ядер, термоядерный синтез, ядерный обмен.* 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. Типы реагентов и понятие о механизмах химических реакций (ионном и свободнорадикальном).

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 и метод полуреакций.

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. *Ферментативный катализ и его механизм. Промоторы. Каталитические яды. Ингибиторы. Механизм действия катализаторов.*

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. *Константа диссоциации. Произведение растворимости.* 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. *Гидролиз органических соединений в промышленности (омыление жиров, получение гидролизного спирта и т. д.).* Усиление и подавление обратимого гидролиза. *Значение гидролиза в промышленности и в быту.*

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**

Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды.

Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии (взаимодействие цинка с растворами соляной кислоты и сульфата меди (II)).

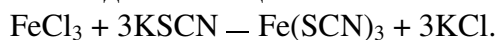
Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (окисление альдегида в карбоновую кислоту — реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди (II), окисление этанола на медном катализаторе).

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 воды 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.

### **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.

### **Практические работы**

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

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

### **Тема 4. Вещества и их свойства (45 часов)**

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. *Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера.* 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.

Классификация органических веществ. 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. *Гетерофункциональные соединения. Гетероциклические соединения.*

Металлы. 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.

Коррозия металлов. Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии.

Общие способы получения металлов. 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. *Гальванические элементы. Процессы на электродах в гальваническом элементе. Аккумулятор. Топливные элементы.*

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 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.

Металлы побочных подгрупп. 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.

Неметаллы. 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. *Кислородные соединения хлора.*

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

Нитраты, их термическое разложение. *Распознавание нитратов* и их 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. *Силикатная промышленность.*

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, муравьиной и щавелевой 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. *Относительность деления соединений на кислоты и основания.*

Генетическая связь между классам и 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 органических веществ».

Модели кристаллических решеток металлов.

Коллекция металлов с разными физическими свойствами.

Взаимодействие металлов с растворами кислот и щелочей.

Коллекция руд.

Взаимодействия сульфата меди (II) с железом.

Образцы щелочных металлов.

Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов.

Образцы металлов IIА группы.

Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария.

Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА группы.

Использование гидроксида меди (II) в качественных реакциях органических соединений.

Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III).

Окислительные свойства дихромата калия.

Модели кристаллических решеток йода, алмаза, графита.

Окислительные свойства хлорной воды.

Получение кислорода.

Получение оксидов горением простых и сложных веществ.

Получение сероводорода и сероводородной кислоты, доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Свойства серной кислоты.

Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха.

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.

Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты.

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  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ .

10. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ.

11. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей.

12. Ознакомление с коллекцией руд.

13. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.).

14. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей.

15. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия.

16. Качественные реакции на катионы меди.

17. Разложение гидроксида меди (II).

18. Получение и исследование свойств гидроксида цинка.

19. Качественные реакции на галогенид-ионы.

20. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы.

21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы.

22. Качественная реакция на ион аммония.

23. Распознавание нитратов.

24. Качественная реакция на фосфат-анион.

25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств.

26. Качественная реакция на карбонат-анион.

27. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой.

28. Растворение кремниевой кислоты в щелочи.

### **Практические работы**

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 часов)**

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.

### 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.

### Лабораторные опыты

29. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению.

30. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов.

## Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы 10 класс

№	Тема урока	Кол. часов
<b>Тема: Введение (5 час)</b>		
1	Предмет органической химии	1
2	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	1
3	Электронное строение атома углерода	1
4	Валентные состояния атома углерода	1
5	Вид гибридизации и форма молекул	1
<b>Тема: Строение и классификация органических соединений (5 час)</b>		
6	Классификация органических соединений	1
7	Номенклатура органических веществ	1
8	Решение задач и упражнений	1
9	Виды изомерии органических веществ	1
10	Пространственная изомерия	1
<b>Тема: Химические реакции в органической химии (7 часов)</b>		
11	Классификация реакций в органической химии	1
12	Типы химических реакций в органической химии	1
13	Ковалентная химическая связь	1
14	Обменный и донорно –акцепторный механизм	1
15	Решение задач на вывод формул органических соединений	1
16	Повторение и обобщение темы: Химические реакции в органической химии	1
17	<b>Контрольная работа №1 «Химические реакции в органической химии»</b>	1
<b>Тема: Углеводороды (УВ) (30 часов)</b>		
18	Анализ контрольной работы. Природные источники углеводородов	1
19	Алканы: состав, строение, изомерия и номенклатура.	1
20	Алканы: химические свойства.	1
21	Алканы: получение, применение	1
22	Решение задач и упражнений по теме «Алканы»	1
23	<i>Практическая работа №1</i> по теме: «Обнаружение углерода и водорода в органических веществах»	1
24	Алкены: состав, строение, изомерия, номенклатура.	1



25	Получение, применение алкенов	1
26	Химические свойства алкенов	1
27	Решение задач и упражнений по теме «Алкены»	1
28	<i>Практическая работа № 2</i> по теме: «Получение этилена и изучение его свойств»	1
29	Алкины: состав, строение, изомерия, номенклатура	1
30	Химические свойства алкинов.	1
31	Решение задач и упражнений по теме: «Алкины»	1
32	Алкадиены состав, строение, изомерия, номенклатура	1
33	Химические свойства алкадиенов	1
34	Получение, применение алкадиенов	1
35-36	Решение задач на вывод формул органических веществ по продуктам сгорания	2
37	Решение задач и упражнений по теме «Непредельные углеводороды»	1
38	Циклоалканы	1
39	Бензол состав, строение, изомерия, номенклатура	1
40	Бензол. Химические свойства.	1
41	Получение, применение бензола	1
42	Решение задач по теме «Арены»	1
43	Генетическая связь углеводородов	1
44	Систематизация и обобщение знаний по теме «Углеводороды»	1
45-46	Решение задач и упражнений	2
47	<b>Контрольная работа №2</b> по теме: «Углеводороды ».	1
<b>Тема: Спирты и фенолы ( 6 часов)</b>		
48	Спирты. Состав. Строение. Физические свойства	1
49	Спирты. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура.	1
50	Спирты. Химические свойства.	1
51	<i>Практическая работа №3</i> по теме: «Спирты»	1
52	Фенол. Строение. Физические свойства	1
53	Химические свойства фенола. Получение и применение фенола	1
<b>Тема: Альдегиды и кетоны (4 часа)</b>		
54	Строение молекул и физические свойства альдегидов и кетонов	1
55	Химические свойства, качественные реакции на альдегиды.	1
56	Получение, применение альдегидов	1
57	Обобщение и систематизация знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях.	1
<b>Тема: Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры (13 часов)</b>		
58	Карбоновые кислоты: классификация, номенклатура, изомерия	1
59	Химические свойства карбоновых кислот.	1
60	Получение, применение карбоновых кислот	1
61	Решение задач по теме:«Кислородсодержащие соединения»	1
62	<i>Практическая работа № 4</i> «Карбоновые кислоты»	1
63	Сложные эфиры.	1
64	Синтез сложного эфира и расчет его выхода от теоретически возможного	1
65	Жиры.	1
66	Химические свойства жиров	1
67	Получение жиров	1
68	Решение задач по теме: «Сложные эфиры и жиры»	1
69	Обобщение и систематизация знаний по теме «Кислородсодержащие органические вещества»	1
70	<b>Контрольная работа 3</b> по теме «Кислородсодержащие органические вещества»	1
<b>Тема: Углеводы (6 часов)</b>		
71	Понятие об углеводах.	1
72	Моносахариды. Глюкоза.	1

73	Химические свойства глюкозы	1
74	Полисахариды	1
75	Обобщение сведений об углеводах	1
76	<i>Практическая работа №5</i> по теме: «Углеводы»	1
<b>Тема: Азотсодержащие органические соединения и их нахождение в природе (12 часов)</b>		
77	Амины. Строение.	1
78	Амины. Свойства.	1
79	Аминокислоты.	1
80	Химические свойства аминокислот	1
81	Белки. Структура белков.	1
82	Белки. Свойства белков	1
83	<i>Практическая работа №6: «Азотсодержащие органические соединения»</i>	1
84	Гетероциклические соединения	1
85	Нуклеиновые кислоты.	1
86	Химические свойства нуклеиновых кислот	1
87	Обобщение и систематизация знаний по теме «Азотсодержащие органические соединения».	1
88	<b>Контрольная работа 4 по теме:</b> «Азотсодержащие органические соединения.»	1
<b>Тема: Биологически активные органические соединения (8 часа)</b>		
89-90	Витамины.	2
91-92	Ферменты.	2
93	<i>Практическая работа № 7</i> «Действие ферментов на различные вещества»	1
94	Гормоны.	1
95	Лекарства.	1
96	<i>Практическая работа № 8</i> «Анализ лекарственных препаратов»	1
<b>Тема: Повторение основных вопросов курса органической химии ( 6 часов)</b>		
97	Повторение темы: «Химические реакции в органической химии»	1
98	Повторение темы: «Углеводороды»	1
99	Повторение темы: «Кислородсодержащие органические соединения»	1
100	Повторение темы: «Азотсодержащие органические соединения»	1
101	Повторение темы: «Генетическая связь между классами органических соединений»	1
102	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1

### 11 класс

№	тема урока	кол- часов
	<b>Строение атома (9 часов)</b>	
1	Строение атома.	1
2	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции.	1
3	Состояние электрона в атоме. Квантовые числа.	1
4	Строение электронных оболочек атомов. Электронные и электроннографические формулы (конфигурации).	1
5	Валентные возможности атомов химических элементов.	1
6	Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона.	1
7	Периодический закон и строение атома.	1
8	Зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе. Значение Периодического закона.	1
9	Контрольная работа по теме: «Строение атома».	1
	<b>Строение вещества. Дисперсные системы (15 часов)</b>	
10-11	Химическая связь. Ионная связь.	2

12	Ковалентная связь.	1
13	Металлическая связь.	1
14	Водородная связь.	1
15	Пространственное строение молекул.	1
16	Теория строения химических соединений.	1
17	Основные направления развития теории строения.	1
18	Семинар «Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии».	1
19	Полимеры органические и неорганические.	1
20	Чистые вещества и смеси. Растворы.	1
21	Понятие о дисперсных системах, их классификация и значение.	1
22-23	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы».	2
24	Контрольная работа № 2 по теме: «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы».	1
	<b>Химические реакции (24 часа)</b>	
25-26	Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам.	2
27-28	Классификация реакций по изменению степеней окисления атомов.	2
29-30	Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций.	2
31-32	Скорость химической реакции.	2
33	Катализ и катализаторы.	1
34-35	Химическое равновесие.	2
36-38	Решение расчетных задач.	3
39	Практическая работа № 1 «Скорость химических реакций. Химическое равновесие».	1
40	Электролитическая диссоциация.	1
41-42	Свойства растворов электролитов.	2
43-44	Гидролиз.	2
45	Практическая работа № 2 «Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»».	1
46-47	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Химические реакции».	2
48	Контрольная работа № 3 по теме: «Химические реакции».	1
	<b>Вещества и их свойства (45 часов)</b>	
49	Классификация неорганических веществ.	1
50	Классификация неорганических веществ. Комплексные соединения неорганические и органические.	1
51	Классификация органических веществ.	1
52	Общая характеристика металлов и их соединений.	1
53-54	Химические свойства металлов.	2
55	Коррозия металлов.	1
56	Получение металлов.	1
57	Электролиз. Химические источники тока.	1
58	Щелочные металлы.	1
59	Бериллий, магний и щелочноземельные металлы.	1
60	Алюминий и его соединения.	1
61	Металлы побочных подгрупп. Мед	1
62	Цинк.	1
63-64	Хром.	2
65	Марганец.	1
66-67	Общая характеристика неметаллов и их соединений.	2
68	Общие химические свойства неметаллов.	1
69	Галогены и их соединения.	1
70	Халькогены - простые вещества.	1

71-72	Соединения серы.	2
73-74	Азот и его соединения.	2
75	Фосфор и его соединения.	1
76-77	Углерод и его соединения.	2
78	Кремний и его соединения.	1
79-80	Обобщение и систематизация знаний по химии элементов.	2
81	Контрольная работа № 4 по теме: «Химия элементов».	1
82	Кислоты органические и неорганические.	1
83	Основания органические и неорганические.	1
84	Амфотерные органические и неорганические соединения.	1
85-86	Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.	2
87	Практическая работа № 3 «Получение газов и изучение их свойств».	1
88	Практическая работа № 4 «Решение экспериментальных задач по органической химии».	1
89	Практическая работа № 5 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии»	1
90	Практическая работа № 6 «Сравнение свойств неорганических и органических соединений»	1
91	Практическая работа № 7 «Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений».	1
92	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Вещества и их свойства».	1
93	Контрольная работа № 5 по теме: «Вещества и их свойства».	1
	<b>Химия и общество (9 часов)</b>	
94-94	Химия и производство.	2
96-97	Химия и сельское хозяйство.	2
98-99	Химия и проблемы охраны окружающей среды.	2
100-101	Химия и повседневная жизнь человека.	2
102	Конференция «Роль химии в моей жизни».	1