

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Граховская средняя общеобразовательная школа имени А.В. Марченко»

РАССМОТРЕНО  
на заседании школьного  
методического объединения  
Протокол № 1 от 25.08.2023 г.  
Руководитель: Ю.А.Бухарина

УТВЕРЖДЕНО  
Директором МБОУ «Граховская  
СОШ им. А.В. Марченко»  
Приказ № 106 от 30.08.23г.  
Т.Л.Петрова

ПРИНЯТО  
педагогическим советом школы  
Протокол № 1 от 30.08.23 г.

Рабочая программа  
по предмету «Химия. Профильный уровень»  
для обучающихся 10-11 классов

Составитель: учитель химии и биологии  
высшей категории  
Брылякова Наталья Леонидовна

## Пояснительная записка

В основу разработки данной программы положены следующие нормативные документы:

1. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст.12, 13);

2. Приказ МО и Н РФ (Минобрнауки России) от 17 декабря 2010 г. №1897 «Об утверждении и введение в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

3. Приказ МО и Н РФ (Минобрнауки России) от 31.12.2015 г. №1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. №1897»;

4. Примерная ООП СОО.

5. Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации программы ОО.

6. Учебный план школы на 2023-2024 учебный год.

7. Положение о рабочей программе учебного предмета, курса.

Обучение ведется по учебникам:

О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. Химия. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: углубленный уровень. М.: Просвещение, 2021;

О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.Н. Левкин, С.А. Сладков. Химия. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций: углубленный уровень. М.: Просвещение, 2021.

Рабочая программа по химии для 10-11 класса составлена на основе «Примерной основной образовательной программы среднего общего образования» одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016г. №2/16-з), а также авторской программы курса химии для X -XI классов общеобразовательных учреждений (углубленный уровень), автор: О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А.Сладков М. Просвещение, 2019г содержание которой соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования по химии.

Основное содержание авторской программы нашло отражение в данной рабочей программе.

Согласно образовательному стандарту, главные *цели среднего общего образования* состоят:

- 1) в приобретении знаний, умений и способов деятельности, способствующих формированию целостного представления о мире;
- 2) в развитии опыта разнообразной деятельности, самопознания и самоопределения;
- 3) в осознанном выборе индивидуальной образовательной траектории и профессиональной деятельности.

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

- 1) формирование естественно-научной картины мира, в которой система химических знаний является её важнейшим компонентом;
- 2) развитие интеллектуального и нравственного потенциала старшеклассников, формирование у них экологически грамотного в учебной и профессиональной деятельности, а также в быту;
- 3) осознание у старшеклассников необходимости в развитии химии и химической промышленности, как производительной силы общества;
- 4) понимание необходимости безопасного обращения с веществами и материалами, используемыми в профессиональной и повседневной жизни.

### **Целями изучения химии в средней школе являются:**

- 1) видение и понимание значимости химических знаний для каждого члена социума; умение оценивать различные факты и явления, связанные с химическими объектами и процессами на основе объективных критериев и определённой системы ценностей, формулировать и обосновывать собственное мнение и убеждение;
- 2) понимание роли химии в современной естественно-научной картине мира и использование химических знаний для объяснения объектов и процессов окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды;
- 3) формирование у старшеклассников при изучении химии опыта познания и самопознания с помощью ключевых компетентностей (ключевых навыков), которые имеют универсальное значение для различных видов деятельности, — поиска, анализа и обработки информации, изготовление информационного продукта и его презентации, принятия решений, коммуникативных навыков, безопасного обращения с веществами, материалами и процессами в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

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

Курс рассчитан на 204 часа, на изучение в 10 классе в течение 34 учебных недели в году, общим объёмом 102 учебных часа (из расчёта 3 часа в неделю).

В 11 классе в течение 34 учебных недель в году, общим объёмом 102 учебных часа (из расчёта 3 часа в неделю).

### **Результаты освоения курса**

При изучении курса «Химия» в средней (полной) школе обучающиеся должны достигнуть определённых результатов.

#### **Личностные результаты**

- 1) Российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, готовность к служению Отечеству, его защите;
- 3) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 4) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 5) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебноисследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 6) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 7) 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;
- 8) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 9) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 10) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и

психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

11) осознанный выбор будущей профессии;

12) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

#### **Метапредметные результаты**

*Регулятивные универсальные учебные действия*

Обучающийся сможет:

1) самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;

2) самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную деятельность с учётом предварительного планирования;

3) использовать различные ресурсы для достижения целей;

4) выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях;

*Познавательные учебно-логические универсальные учебные действия*

Обучающийся сможет:

1) классифицировать объекты в соответствии с выбранными признаками;

2) сравнивать объекты;

3) систематизировать и обобщать информацию;

4) определять проблему и способы её решения;

5) владеть навыками анализа;

6) владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

7) уметь самостоятельно осуществлять поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания для изучения окружающего мира.

*Познавательные учебно-информационные универсальные учебные действия*

Обучающийся сможет:

1) искать необходимые источники информации;

2) самостоятельно и ответственно осуществлять информационную деятельность, в том числе, ориентироваться в различных источниках информации;

3) критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

4) иметь сформированные навыки работы с различными текстами;

5) использовать различные виды моделирования, создания собственной информации.

*Коммуникативные универсальные учебные действия*

Обучающийся сможет:

1) выступать перед аудиторией;

2) вести дискуссию, диалог, находить приемлемое решение при наличии разных точек зрения;

3) продуктивно общаться и взаимодействовать с партнёрами по совместной деятельности;

4) учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности);

5) эффективно разрешать конфликты.

#### **Предметные результаты**

*Выпускник на углублённом 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 её 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 определённому 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 решётки;

— 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 приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

— проводить расчёты 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; расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчёты теплового эффекта реакции; расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях; расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества;

— использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений — при решении учебноисследовательских 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 перспективные направления развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

*Выпускник на углублённом 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 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.

## Органическая химия. 10 класс

Рассчитано на 102 часа

### ТЕМА 1. Первоначальные понятия органической химии (13 часов)

**Предмет органической химии. Органические вещества.** Что изучает органическая химия. Краткий очерк развития органической химии. Сравнение неорганических и органических веществ. Способность атомов углерода соединяться в различные цепи. Углеводороды и их производные. Понятие о заместителе.

**Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.** Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории строения органических соединений. Её основные положения.

Причины многообразия органических соединений: образование одинарных, двойных и тройных связей между атомами углерода. Изомерия. Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений.

**Концепция гибридизации атомных орбиталей.** Строение атома углерода: *s*- и *p*-орбитали, типы их гибридизации. Образование ковалентных связей. Электронная и электронно-графическая формулы атома углерода.

**Классификация органических соединений.** Классификация по элементному составу: углеводороды, галоген-, азот- и кислородсодержащие органические соединения.

Классификация по строению углеродного скелета: ациклические и циклические (карбоциклические и гетероциклические) органические вещества.

Классификация углеводородов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены), арены.

Классификация органических соединений по наличию функциональных групп (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа). Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины.

**Принципы номенклатуры органических соединений.** Понятие о химической номенклатуре. Номенклатура тривиальная (историческая) и рациональная.

Международная номенклатура органических соединений — IUPAC. Принципы составления названия органического соединения по номенклатуре IUPAC.

**Классификация реакций в органической химии.** Понятие о субстрате и реагенте. Классификация реакций по структурным изменениям вещества: присоединения (в том числе полимеризации, отщепления (элементирования), замещения и изомеризации).

Понятие о гомо- и гетеролитическом разрывах ковалентной связи, электрофилах и нуклеофилах.

Классификация реакций по типу реакционных частиц: радикальные, электрофильные и нуклеофильные.

Классификация реакций по изменению степеней окисления: окисления и восстановления.

Классификация реакций по частным признакам: галогенирование и дегалогенирование, гидрирование и дегидрирование, гидратации и дегидратации, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование.

**Демонстрации.** Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них. Шаростержневые и объёмные модели (модели Стюарта—Бриглеба) этанола и диэтилового эфира, бутана и изобутана, метана, этилена и ацетилен. Взаимодействие натрия с этанолом; отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Модель отталкивания гибридных орбиталей (демонстрация с помощью воздушных шаров). Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома углерода». Образцы органических соединений различных классов. Модели органических соединений с различными функциональными группами. Горение метана или пропан-бутановой смеси из газовой зажигалки. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена дегидратацией этанола.

**Лабораторный опыт.** Изготовление моделей молекул — представителей различных классов органических соединений.

## Практическая работа 1. Качественный анализ органических соединений.

### ТЕМА 2. Предельные углеводороды (5 часов)

**Алканы.** Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов и их изомерия. Пространственное строение молекул алканов (в том числе и конформеры). Номенклатура алканов.

Промышленные способы получения алканов: крекинг нефтепродуктов, реакция алкилирования, получение синтетического бензина, нагревание углерода в атмосфере водорода. Лабораторные способы получения алканов: реакция Вюрца, пиролиз солей карбоновых кислот со щелочами, гидролиз карбида алюминия.

Физические свойства алканов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Положительны и отрицательный индуктивные эффекты. Прогноз реакционной способности алканов. Механизм реакций радикального замещения. Реакции радикального замещения: галогенирование и нитрование. Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с разрушением углеродной цепи. Применение алканов на основе свойств.

**Циклоалканы.** Гомологический ряд и строение циклоалканов. Их номенклатура и изомерия. Понятие о пространственной изомерии. Конформеры циклогексана.

Способы получения циклоалканов: ректификация нефти, каталитическое дегидрирование аренов, внутримолерулярная реакция Вюрца.

Физические и химические свойства циклоалканов (реакции присоединения и замещения). Применение циклоалканов.

**Демонстрации.** Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи C—C, а также заслонённой и заторможенной конформаций этана.

Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина к бромной воде и раствору  $KMnO_4$ .

**Лабораторные опыты.** Изготовление парафинированной бумаги, испытание её свойств (отношение к воде и жиру). Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи.

### ТЕМА 3. Непредельные углеводороды (13 часов)

**Алкены.** Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд и изомерия алкенов (углеродного скелета, геометрическая или *цис-транс*-изомерия, положения двойной связи, межклассовая). Номенклатура алкенов.

Промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование предельных углеводородов.

Лабораторные способы получения алкенов: реакции элиминирования (дегалогенирование), дегидратация спиртов и дегалогенирование дигалогеналканов, а также дегидрогалогенирование галогенопроизводных предельных углеводородов. Правило Зайцева.

Физические свойства алкенов.

Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект.

Прогноз реакционной способности алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения.

Реакции присоединения алкенов: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов  $KMnO_4$  (реакция Вагнера) в водной и серноокислой среде. Применение алкенов на основе свойств.

**Высокомолекулярные соединения.** Строение полимеров: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации.

Линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые) полимеры. Стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры.



Отношение полимеров к нагреванию: термопластичные и термореактивные полимеры. Полимеры на основе этиленовых углеводородов и их производных: полиэтилен, полипропилен, политетрафторэтилен и поливинилхлорид.

**Алкадиены.** Классификация диеновых углеводородов: изолированные, кумулированные и сопряжённые.

Номенклатура и изомерия диеновых углеводородов (межклассовая, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическая).

Строение сопряжённых алкадиенов.

Способы получения алкадиенов: дегидрирование алканов, реакция Лебедева, дегидрогалогенирование дигалогеналканов.

Физические свойства диеновых углеводородов. Химические свойства диеновых углеводородов: реакции присоединения, окисления и полимеризации — и особенности их протекания. Нахождение в природе и применение алкадиенов. Терпены.

Эластомеры. Натуральный каучук, как продукт полимеризации изопрена. Синтетические каучуки: бутадиеновый каучук (СБК), дивиниловый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный. Вулканизация каучуков: резины и эбонит.

**Алкины.** Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена.

Гомологический ряд и изомерия алкинов (углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовая). Номенклатура алкинов.

Способы получения алкинов: пиролиз метана (в том числе и окислительный пиролиз природного газа), карбидный метод, дегидрогалогенирование дигалогеналканов, взаимодействие солей ацетиленовых углеводородов (ацетиленидов) с галогеналканами.

Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, тримеризация ацетилена). Реакция Кучерова и правило Эльтекова. Кислотные свойства алкинов. Ацетилениды. Окисление алкинов: раствором  $\text{KMnO}_4$  и горение.

Области применения ацетилена на основе его свойств. Применение гомологов ацетилена.

Полимеры на основе ацетилена. Винилацетилен.

**Демонстрации.** Объёмные модели *цис*-, *транс*-изомеров алкенов. Получение этилена из этанола и доказательство его непредельного строения (реакции с бромной водой и раствором  $\text{KMnO}_4$ ). Обесцвечивание этиленом бромной воды и раствора перманганата калия. Горение этилена. Взаимодействие алканов и алкенов с концентрированной серной кислотой. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молодая, одуванчика или фикуса). Деполимеризация каучука и доказательство наличия двойных связей в молекулах мономеров (реакции с бромной водой и раствором  $\text{KMnO}_4$ ). Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины». Получение ацетилена из карбида кальция. Объёмные модели алкинов. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором  $\text{KMnO}_4$ . Горение ацетилена.

**Лабораторные опыты.** Ознакомление с коллекцией полимерных образцов пластмасс и волокон.

**Практическая работа 2.** Получение метана и этилена и исследование их свойств.

#### **ТЕМА 4. Ароматические углеводороды (7 часов)**

**Арены.** Первые сведения об ароматических соединениях. Строение молекулы бензола: единая  $\pi$ -электронная система, или ароматический секстет.

Гомологический ряд. Изомерия взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Номенклатура аренов. Ксилолы.

Промышленные способы получения бензола и его гомологов: ароматизация алканов и циклоалканов, тримеризация ацетилена (реакция Зелинского).

Лабораторные способы получения аренов: алкилирование бензола, пиролиз солей ароматических кислот.

Физические свойства аренов. Прогноз реакционной способности аренов. Реакции электрофильного замещения и их механизм: галогенирование, алкилирование (реакция Фриделя—Крафтса), нитрование, сульфирование.

Реакции присоединения: гидрирование, радикальное галогенирование. Реакции окисления.

Толуол, как гомолог бензола. Особенности химических свойств алкилбензолов. Ориентанты первого и второго рода. Взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения. Реакции окисления. Применение аренов на основе их свойств.

**Демонстрации.** Шаростержневые и объёмные модели бензола и его гомологов. Растворение в бензоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, иода). Ознакомление с физическими свойствами бензола (растворимость в воде, плотность, температура плавления — выдерживание запаянной ампулы с бензолом в бане со льдом). Горение бензола на стеклянной палочке. Отношение бензола к бромной воде и раствору  $\text{KMnO}_4$ . Нитрование бензола. Отношение толуола к воде. Растворение в толуоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, иода). Обесцвечивание толуолом раствора  $\text{KMnO}_4$  и бромной воды.

#### **ТЕМА 5. Природные источники углеводородов (5 часов)**

**Природный газ и попутный нефтяной газ.** Природный газ и его состав. Промышленное использование и переработка природного газа.

Попутные нефтяные газы и их переработка. Фракции попутного нефтяного газа: газовый бензин, пропан-бутановая смесь и сухой газ.

**Нефть.** Нефть, как природный источник углеводородов, её состав и физические свойства. Углеводороды как предмет международного сотрудничества и важнейшая отрасль экономики России.

Промышленная переработка нефти. Ректификация (фракционная перегонка). Фракции нефти: бензиновая, лигроиновая, керосиновая, газойль, мазут. Соляровые масла. Вазелин. Парафин. Гудрон. Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг. Риформинг. Циклизация. Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число.

**Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля.** Нахождение в природе и состав углей: каменный уголь, антрацит, бурый уголь.

Коксование и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Газификация угля. Водяной газ. Каталитическое гидрирование угля.

#### **ТЕМА 6. Гидроксилсодержащие органические вещества (11 часов)**

**Спирты.** Понятие о спиртах, история их изучения. Функциональная гидроксильная группа.

Классификация спиртов: по типу углеводородного радикала (предельные, непредельные, ароматические), по числу гидроксильных групп в молекуле (одно- и многоатомные), по типу углеродного атома, связанного с гидроксильной группой (первичные, вторичные, третичные).

Электронное и пространственное строение молекул спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия (положения функциональной группы, углеродного скелета, межклассовая) и номенклатура алканолов.

Общие способы получения алканолов: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, восстановление карбонильных соединений. Способы получения некоторых алканолов: метилового спирта — реакцией щелочного гидролиза хлорметана и из синтез-газа; этилового спирта — спиртовым брожением глюкозы и гидратацией этилена; пропанол<sup>10</sup>

1 — восстановлением пропионового альдегида; пропанола-2 — гидрированием ацетона и гидратацией пропилена.

**Физические свойства спиртов.** Водородная связь. Прогноз реакционной способности предельных одноатомных спиртов и его подтверждение при рассмотрении химических свойств спиртов: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация (получение простых эфиров и алкенов), реакции дегидрирования, окисления и этерификации.

Низшие и высшие (жирные) спирты. Синтетические моющие средства (СМС). Области применения метанола на основе его свойств. Токсичность метанола. Области применения этилового спирта на основе его свойств. Алкоголизм как социальное явление и его профилактика.

**Многоатомные спирты.** Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Этиленгликоль и глицерин, как представители многоатомных спиртов. Их применение.

**Фенолы.** Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов.

Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов и методом щелочного плава.

**Физические свойства фенолов.** Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление, реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), поликонденсация.

Качественные реакции на фенол: с бромной водой и раствором хлорида железа(III).

Применение фенолов.

**Демонстрации.** Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов. Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Взаимодействие натрия со спиртом. Взаимодействие спирта с раствором дихромата калия в серной кислоте. Получение сложного эфира. Получение этилена из этанола. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. Обнаружение этилового спирта в различных продуктах с помощью иодоформной пробы. Взаимодействие глицерина со свежесажженным  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Распознавание водных растворов глицерина и этанола. Отношение этиленгликоля и глицерина к воде и органическим растворителям. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температурах. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и с раствором  $\text{FeCl}_3$ . Обесцвечивание фенола раствором  $\text{KMnO}_4$ .

**Практическая работа № 3.** Исследование свойств спиртов.

## **ТЕМА 7. Альдегиды и кетоны (7 часов)**

**Альдегиды.** Альдегиды как карбонильные органические соединения. Состав их молекул и электронное строение. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура альдегидов.

Способы получения: окисление соответствующих спиртов, окисление углеводов (Вакер-процесс), гидратация алкинов, пиролиз карбоновых кислот или их солей, щелочной гидролиз дигалогеналканов.

**Физические свойства альдегидов.** Прогноз реакционной способности альдегидов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления (серебряного зеркала и комплексами меди(II)), реакции конденсации (альдольная и кротоновая, с азотистыми основаниями и поликонденсации), реакции замещения по  $\alpha$ -углеродному атому.

**Кетоны.** Кетоны как карбонильные соединения. Особенности состава и электронного строения их молекул.

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура кетонов. Способы получения кетонов.

Физические свойства кетонов. Прогноз реакционной способности кетонов.

Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления, реакции замещения по  $\alpha$ -углеродному атому.

**Демонстрации.** Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов. Окисление бензальдегида кислородом воздуха. Получение фенолформальдегидного полимера.

**Лабораторные опыты.** Получение уксусного альдегида окислением этанола. Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегида и водного раствора формальдегида). Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди(II) при нагревании. Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель.

**Практическая работа 4.** Исследование свойств альдегидов и кетонов.

## **ТЕМА 8. Карбоновые кислоты и их производные (14 часов)**

**Карбоновые кислоты.** Понятие о карбоновых кислотах. Классификация карбоновых кислот: по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Карбоновые кислоты в природе.

Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура.

Получение карбоновых кислот окислением алканов, алкенов, первичных спиртов и альдегидов, а также гидролизом (тригалогеналканов, нитрилов).

Получение муравьиной кислоты взаимодействием гидроксида натрия с оксидом углерода (II), уксусной — карбонилированием метилового спирта и брожением этанола, пропионовой — карбонилированием этилена.

Физические свойства карбоновых кислот, обусловленные молярными массами и водородными связями. Прогноз химических свойств карбоновых кислот. Общие свойства кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Образование функциональных производных. Реакция этерификации. Образование галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов.

Муравьиная и уксусная кислоты, как представители предельных одноосновных карбоновых кислот. Пальмитиновая и стеариновая кислоты, как представители высших предельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, как представители непредельных одноосновных карбоновых кислот. Олеиновая, линолевая и линоленовая, как представители высших непредельных одноосновных карбоновых кислот. Бензойная и салициловая, как представители ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты на примере щавелевой. Применение и значение карбоновых кислот.

**Соли карбоновых кислот. Мыла.** Получение солей карбоновых кислот на основе общих свойств кислот: взаимодействием с активными металлами, основными оксидами, основаниями или солями. Получение солей карбоновых кислот щелочным гидролизом сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз по катиону, реакции ионного обмена, пиролиз, электролиз водных растворов. Мыла. Жёсткость воды и способы её устранения. Применение солей карбоновых кислот.

**Сложные эфиры.** Строение молекул, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Их физические свойства. Способы получения сложных эфиров: реакция этерификации, взаимодействие спиртов с ангидридами или галогенангидридами кислот реакцией поликонденсации на примере получения полиэтилентерефталата. Химические свойства сложных эфиров: гидролиз и горение. Применение сложных эфиров.

**Воски и жиры.** Воски, их строение, свойства и классификация: растительные и животные. Биологическая роль. Жиры, их строение и свойства: омыление, гидрирование растительных жиров. Биологическая роль жиров. Замена жиров в технике непищевым сырьём.

**Демонстрации.** Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов.

Окисление бензальдегида кислородом воздуха. Получение фенолформальдегидного полимера. Шаростержневые модели молекул карбоновых кислот. Таблица «Классификация карбоновых кислот». Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Получение уксусноизоамилового эфира. Коллекция органических кислот. Отношение предельных и непредельных кислот к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение мыла из жира. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жёсткой воде. Коллекция сложных эфиров. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и  $\text{KMnO}_4$ .

**Лабораторные опыты.** Ознакомление с физическими свойствами некоторых предельных одноосновных кислот: муравьиной, уксусной, масляной. Отношение различных кислот к воде. Взаимодействие раствора уксусной кислоты: с металлом ( $\text{Mg}$  или  $\text{Zn}$ ); оксидом металла ( $\text{CuO}$ ); гидроксидом металла ( $\text{Cu(OH)}_2$  или  $\text{Fe(OH)}_3$ ), солью, ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и раствором мыла). Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (красителям). Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. Растворимость жиров в воде и органических растворителях.

**Практическая работа 5.** Исследование свойств карбоновых кислот и их производных.

## **ТЕМА 9. Углеводы (10 часов)**

**Углеводы.** Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно-, ди-, олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетозы, пентозы, гексозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы. Биологическая роль углеводов и значение в жизни человека.

**Моносахариды.** Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеуорса. Гликозидный гидроксил.  $\alpha$ -D-глюкоза и  $\beta$ -D-глюкоза. Таутомерия как результат равновесия в растворе глюкозы.

Получение глюкозы. Фотосинтез. Химические свойства: реакции по альдегидной и по гидроксильным группам. Спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожения глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Структура и физические и химические свойства.

**Дисахариды.** Строение молекул дисахаридов. Сахароза. Нахождение в природе. Производство сахарозы из сахарной свёклы. Химические свойства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. Их свойства и значение.

**Полисахариды.** Строение молекул полисахаридов. Крахмал. Состав и строение его молекул. Амилоза и амилопектин. Химические свойства: гидролиз и качественная реакция. Нахождение в природе, получение крахмала и его применение. Биологическая роль крахмала.

Строение молекул целлюлозы. Свойства целлюлозы: образование сложных эфиров и продуктов алкилирования. Нитраты и ацетаты целлюлозы — основа получения взрывчатых веществ и искусственных волокон. Нахождение в природе и её биологическая роль. Применение целлюлозы

**Демонстрации.** Образцы углеводов и изделий из них. Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Реакции с фуксинсернистой кислотой.

Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II). Ознакомление с физическими свойствами крахмала. Получение крахмального клейстера. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы. Получение нитратов целлюлозы.

**Лабораторные опыты.** Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и при нагревании. Кислотный гидролиз сахарозы. Качественная реакция на крахмал. Ознакомление с коллекцией волокон.

**Практическая работа № 6.** Исследование свойств углеводов.

## **ТЕМА 10. Азотсодержащие органические соединения (17 часов)**

**Амины.** Понятие об аминах. Классификация аминов: по числу углеводородных радикалов (первичные, вторичные, третичные) и по их природе (алифатические, ароматические и жирно-ароматические).

Электронное и пространственное строение молекул аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных алифатических аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ароматических аминов.

Способы получения алифатических аминов: взаимодействием аммиака со спиртами, взаимодействием галогеналканов с аммиаком, взаимодействием солей алкиламмония со щелочами

Способы получения ароматических аминов: восстановлением ароматических нитросоединений (реакция Зинина), взаимодействием ароматических аминов с галеналканами.

Прогноз реакционной способности аминов на основе их электронного строения. Химические свойства аминов, как органических оснований. Реакции электрофильного замещения ароматических аминов, Реакции окисления, алкилирования. Образование амидов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Применение аминов на основе свойств.

**Аминокислоты.** Понятие об аминокислотах. Строение молекул и номенклатура аминокислот.

Способы получения аминокислот: гидролиз белков, синтез на основе галогенопроизводных карбоновых кислот, циангидринный синтез, биотехнологический способ.

Физические свойства аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения: взаимодействие с кислотами и щелочами, образование биполярного иона. Реакции этерификации и конденсации.

Пептидная связь и полипептиды. Качественные реакции на аминокислоты: нингидриновая и ксантопротеиновые. Применение аминокислот и биологическая роль пептидов.

**Белки.** Структуры молекул белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Синтез белков. Свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков.

**Нуклеиновые кислоты.** Понятие об азотистых основаниях. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеотиды и их состав. Сравнение ДНК и РНК и их роль в передаче наследственных признаков организмов и биосинтезе белка.

**Демонстрации.** Физические свойства анилина. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Коллекция анилиновых красителей. Горение метиламина. Взаимодействие метиламина и анилина с водой и кислотами. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Гидролиз белков с помощью пепсина. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот (на примере глицина). Обнаружение аминокислот с помощью нингидрина. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Модели ДНК и различных видов РНК.

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

**Практическая работа 7.** Амины. Аминокислоты. Белки.

**Практическая работа 8.** Идентификация органических соединений.

**Общая химия 11 класс**  
**Рассчитано на 68 часов**

**ТЕМА 1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева (7 часов).**

**Строение атома.** Сложное строение атома. Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов). Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-механических представлений.

Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения.

Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие электронной орбитали и электронного облака. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атома.

Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда, правилом Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов.

**Периодический закон Д. И. Менделеева.** Предпосылки открытия: работы предшественников, решения международного съезда химиков в г. Карлсруэ, личные качества Д. И. Менделеева.

Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома. Современная формулировка периодического закона.

Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома. Физический смысл символики периодической системы.

Изменение свойств элементов в периодах и группах, как функция строения их атомов. Понятие об энергии ионизации и сродства к электрону.

Периодичность их изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, как функция строения электронных оболочек атомов.

Значение периодического закона и периодической системы.

**Демонстрации.** Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки). Портреты Томсона, Резерфорда, Бора. Портреты Иваненко и Гапона; Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева. Модели орбиталей различной формы. Спектры поглощения и испускания соединений химических элементов (с помощью спектроскопа). Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств.

**ТЕМА 2. Химическая связь и строение вещества (6 часов)**

**Химическая связь.** Понятие о химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, дипольный момент.

Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.

Возбуждённое состояние атома. Понятие о ковалентной связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи, её кратность.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решёток с ковалентной связью: атомная и молекулярная.

Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.

Природа химической связи в металлах и сплавах. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск, магнитные свойства.

Металлическая кристаллическая решётка и её особенности, как функция металлической связи.

**Комплексные соединения.** Комплексообразование и комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь и координационное число, лиганды, внутренняя и внешняя сферы.

Классификация комплексов: хелаты, катионные, анионные и нейтральные, аквакомплексы, аммиакаты, карбонилы металлов. Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их роль в природе.

**Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы.** Газы и газовые законы (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака). Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация.

Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма

**Межмолекулярные взаимодействия.** Водородная связь и её разновидности: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Её биологическая роль в организации структур белков и нуклеиновых кислот. Ван-дер-Ваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное.

**Демонстрации.** Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. Модели кристаллических решёток с ионной связью. Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них. Портрет Вернера. Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Модели кристаллических решёток металлов. Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка иода или бензойной кислоты. Диаграмма «Фазовые переходы веществ». Модели молекул ДНК и белка.

**Лабораторные опыты.** Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ .

### **ТЕМА 3. Дисперсные системы и растворы (5 часов)**

**Дисперсные системы.** Химические вещества и смеси. Химическая система. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем.

Аэрозоли. Пропелленты. Эмульсии и эмульгаторы. Суспензии. Седиментация.

Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Получение коллоидных растворов дисперсионным, конденсационным и химическим способами. Золи и коагуляция. Гели и синерезис. Значение коллоидных систем.

**Растворы.** Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные. Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и мольная доли растворённого вещества. Молярная концентрация растворов.

**Демонстрации.** Образцы дисперсных систем и их характерные признаки. Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля). Зависимость растворимости в воде твёрдых, жидких и газообразных веществ от температуры. Получение пересыщенного раствора тиосульфата натрия и его мгновенная кристаллизация.

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

**Практическая работа 2.** Приготовление растворов различной концентрации.



#### **ТЕМА 4. Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов (5 часов)**

**Основы химической термодинамики.** Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая, закрытая, изолированная системы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия, или теплосодержание системы. Первое начало термодинамики. Изохорный и изобарный процессы. Термохимическое уравнение.

Энтальпия. Стандартная энтальпия. Расчёт энтальпии реакции. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса.

**Скорость химических реакций.** Понятие о скорости реакции. Энергия активации и активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение и константа скорости химической реакции. Порядок реакции.

Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: природа и концентрация реагирующих веществ, температура. Температурный коэффициент. Уравнение С. Аррениуса.

Факторы, влияющие на скорость гетерогенной реакции: концентрация реагирующих веществ и площадь их соприкосновения

Основные понятия каталитической химии: катализаторы и катализ, гомогенный и гетерогенный катализ, промоторы, каталитические яды и ингибиторы. Механизм действия катализаторов.

Основные типы катализа: кислотно-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты, как биологические катализаторы белковой природы.

**Химическое равновесие.** Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие и константа равновесия. Смещение химического равновесия изменением концентрации веществ, изменением давления и температуры.

**Демонстрации.** Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония. 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 системах:  $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ ,  $\text{FeCl}_3 + \text{KSCN} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$ .

**Лабораторный опыт.** Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы.

**Практическая работа 4.** Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции.

#### **ТЕМА 5. Химические реакции в водных растворах (11 часов)**

**Свойства растворов электролитов.** Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среды. Понятие рН. Водородный показатель. Индикаторы. Роль рН среды в природе и жизни человека. Ионные реакции и условия их протекания.

Ранние представления о кислотах и основаниях. Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Теория кислот и оснований Бренстеда—Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Амфолиты.

Классификация кислот и способы их получения. Общие химические свойства органических и неорганических кислот: реакции с металлами, с оксидами и гидроксидами металлов, с солями, со спиртами. Окислительные свойства концентрированной серной и азотной кислот.

Классификация оснований и способы их получения. Общие химические свойства щелочей: реакции с кислотами, кислотными и амотерными оксидами, солями, некоторыми

металлами и неметаллами, с органическими веществами (галогидопроизводными углеводов, фенолом, жирами). Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования. Химические свойства бескислородных оснований (аммиака и аминов): взаимодействие с водой и кислотами.

Классификация солей органической и неорганической кислот. Основные способы получения солей. Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами и щелочами, другими солями. Жёсткость воды и способы её устранения.

**Гидролиз.** Понятие гидролиза. Гидролиз солей и его классификация: обратимый и необратимый, по аниону и по катиону, ступенчатый. Усиление и подавление обратимого гидролиза. Необратимый гидролиз бинарных соединений.

**Демонстрации.** Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Получение и свойства раствора гидроксида натрия. Получение мыла и изучение среды его раствора индикаторами. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца(II) или цинка, хлорида аммония.

**Лабораторные опыты.** Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды, для органических и неорганических электролитов. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(II) и хлоридом аммония. Получение и свойства гидроксида меди(II). Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида железа(III). Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

**Практическая работа 5.** Исследование свойств минеральных и органических кислот.

**Практическая работа 6.** Получение солей различными способами и исследование их свойств.

**Практическая работа 7.** Гидролиз органических и неорганических соединений.

## **ТЕМА 6. Окислительно- восстановительные процессы (5 часов)**

**Окислительно-восстановительные реакции.** Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Окислительно-восстановительные потенциалы.

**Электролиз.** Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса, протекающего на электродах. Электролиз расплавов электролитов.

Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с и активным анодом. Практическое значение электролиза: электрохимическое получение веществ, электрохимическая очистка (рафинирование) металлов, гальванотехника, гальванопластика, гальванизация.

**Химические источники тока.** Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Современные химические источники тока: батарейки и аккумуляторы.

**Коррозия металлов и способы защиты от неё.** Понятие о коррозии. Виды коррозии по характеру окислительно-восстановительных процессов: химическая и электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты.

**Демонстрации.** Восстановление оксида меди(II) углем и водородом. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом. Окислительные свойства дихромата калия

Окисление альдегида в карбоновую кислоту (реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди(II)). Электролиз раствора сульфата меди(II). Составление гальванических элементов. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от неё.

**Лабораторные опыты.** Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и кислот. Взаимодействие концентрированных серной и азотной кислот с медью. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.).

## **ТЕМА 7. Неметаллы (15 часов)**

**Водород.** Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в I-A и VII-A группах. Изотопы водорода.

Нахождение в природе. Строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, с оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами I-A и II-A групп). Получение водорода: в лаборатории (взаимодействием кислот с металлами) и промышленности (конверсией). Применение водорода.

**Галогены.** Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены-простые вещества, соединения: сравнительная характеристика.

Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами, неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов.

Строение молекул и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства галогеноводородных кислот: кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов. Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Получение и применение важнейших кислородных соединений хлора.

**Кислород.** Общая характеристика элементов VIA-группы.

Кислород: нахождение в природе, получение (лабораторные и промышленные способы) и физические свойства.

Химические свойства кислорода: окислительные (с простыми веществами, с низшими оксидами, с органическими и неорганическими веществами) и восстановительные (с фтором). Области применения.

Озон. Нахождение в природе. Физические и химические свойства озона. Его получение и применение. Роль озона в живой природе.

Строение молекулы пероксида водорода, его физические и химические свойства (окислительные и восстановительные). Получение и применение пероксида водорода.

**Сера.** Нахождение серы в природе. Валентные возможности атомов серы. Аллотропия серы. Физические свойства ромбической серы. Химические свойства серы: окислительные (с металлами, с водородом и с менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (с кислородом, кислотами-окислителями), реакции диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области применения.

Строение молекулы и свойства сероводорода: физические, физиологические и химические. Сероводород, как восстановитель, его получение и применение. Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов.

Сернистый газ, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы(IV): восстановительные (с кислородом, бромной водой, перманганатом калия и сероводородом) и свойства кислотных оксидов со щелочами. Сернистая кислота и её соли.

Серный ангидрид, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы(VI), как окислителя и типичного кислотного оксида. Серная

кислота: строение и физические свойства. Химические свойства разбавленной серной кислоты: окислительные и обменные и окислительные свойства концентрированной. Получение серной кислоты в промышленности. Области применения серной кислоты. Сульфаты, в том числе и купоросы. Гидросульфаты. Физические и химические свойства солей серной кислоты. Распознавание сульфат-анионов.

**Азот.** Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Строение атома. Нахождение в природе. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства. Получение и применение азота.

Строение молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как электронодонора. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и с углекислым газом. Получение и применение аммиака. Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение.

Солеобразующие ( $N_2O_3$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O_5$ ) и несолеобразующие ( $N_2O$ ,  $NO$ ) оксиды. Их строение, физические и химические свойства.

Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная двойственность. Соли азотистой кислоты — нитриты. Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Её химические свойства: кислотные и окислительные в реакциях с металлами и неметаллами, реакции со органическими и неорганическими соединениями. Получение азотной кислоты в промышленности и лаборатории и её применение. Нитраты (в том числе и селитры), их физические и химические свойства. Термическое разложение нитратов. Применение нитратов.

**Фосфор.** Строение атома и аллотропия фосфора. Физические свойства аллотропных модификаций и их взаимопереходы. Химические свойства фосфора: окислительные (с металлами), восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, кислотами-окислителями, бертолетовой солью) и диспропорционирования (со щелочами). Нахождение в природе и его получение. Фосфин, его строение и свойства.

Оксиды фосфора(III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение ортофосфорной кислоты. Соли ортофосфорной кислоты и их применение.

**Углерод.** Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита.

Химические свойства углерода: восстановительные (с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди(II), кислотами-окислителями) и окислительные (с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами). Углерод в природе.

Оксид углерода(II): строение молекулы, свойства, получение и применение.

Оксид углерода(IV): строение молекулы, свойства, получение и применение.

Угольная кислота и её соли: карбонаты и гидрокарбонаты, — их представители и применение.

**Кремний.** Кремний в природе. Получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (с галогенами, кислородом, растворами щелочей и плавиковой кислоты) и окислительные (с металлами). Оксид кремния(IV), его свойства. Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность.

**Демонстрации.** Получение водорода и его свойства. Коллекция «Галогены — простые вещества». Получение хлора взаимодействием перманганата калия с соляной кислотой. Получение соляной кислоты и её свойства. Окислительные свойства хлорной воды. Отбеливающее действие жавелевой воды. Горение спички. Взрыв петарды или пистонов. Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. Получение оксидов из простых и сложных веществ. Окисление аммиака с помощью индикатора и без него. Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции 20

гидроксидом железа(II) и восстановительные свойства с кислым раствором перманганата калия. Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом. Получение сероводорода и сероводородной кислоты. Доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Качественные реакции на сульфит-анионы. Свойства серной кислоты. Качественные реакции на сульфит- и сульфат-анионы. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение хлорида аммония. Качественная реакция на ион аммония. Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение чёрного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион. Коллекция минеральных удобрений. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решётки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота(IV) активированным углем. Восстановление оксида меди(II) углем. Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой, растворение кремниевой кислоты в щёлочи, разложение при нагревании.

**Лабораторные опыты.** Качественные реакции на галогенид-ионы. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественная реакция на сульфат-анион. Получение углекислого газа, взаимодействие мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион.

**Практическая работа 9.** Получение газов и исследование их свойств.

## **ТЕМА 8. Металлы (14 часов)**

**Щелочные металлы.** Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строение их атомов. Закономерности изменения физических и химических свойств в зависимости от атомного номера металла (изменение плотности, температур плавления и кипения, реакций с водой). Единичное, особенное и общее в реакциях с кислородом, другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами и др. соединениями. Нахождение в природе, их получение и применение.

Оксиды, их получение и свойства. Щёлочи, их свойства и применение.

Соли щелочных металлов, их представители и значение.

**Металлы IB-группы: медь и серебро.** Строение атомов меди и серебра.

Физические и химические свойства этих металлов, их получение и применение. Медь и серебро в природе.

Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), серебра(I); солей меди(II) (хлорида и сульфата) и серебра (фторида, нитрата, хромата и ацетата).

**Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы.** Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов металлов IIА-группы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение щёлочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей).

Временная и постоянная жёсткость воды и способы устранения каждого из типов. Иониты.

**Цинк.** Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов цинка. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение цинка.

Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и применение.

**Алюминий.** Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов алюминия. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение алюминия.

Оксид, гидроксид и соли алюминия (в которых алюминий находится в виде катиона и алюминаты): их свойства и применение. Органические соединения алюминия.

**Хром.** Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов хрома. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение хрома.

Свойства, получение и применение важнейших соединений хрома: оксидов и гидроксидов хрома, дихроматов и хроматов щелочных металлов.

Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления. Хроматы и дихроматы, их взаимопереходы и окислительные свойства.

**Марганец.** Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов марганца. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение марганца.

Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца: оксидов и гидроксидов, солей марганца в различной степени окисления. Соли марганца(VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора.

**Железо.** Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов железа. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение (чугуна и стали) и применение железа. Получение, свойства и применение важнейших соединений железа(II) и (III): оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения железа.

**Демонстрации.** Образцы щелочных металлов. Взаимодействие щелочных металлов с водой. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Образцы металлов IIА-группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА-группы. Получение жёсткой воды и устранение жёсткости. Получение и исследование свойств гидроксида хрома(III). Окислительные свойства дихромата калия. Окислительные свойства перманганата калия.

**Лабораторные опыты.** Качественные реакции на катионы меди и серебра

Получение и исследование свойств гидроксида цинка. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали. Получение нерастворимых гидроксидов железа и изучение их свойств. Получение комплексных соединений железа.

**Практическая работа 10.** Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств».

**Практическая работа 11.** Решение экспериментальных задач по темам: «Металлы» и «Неметаллы».

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

№ п/п	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности обучающихся (на уровне учебных действий).	Дата проведения урока		Домашнее задание
			план	Факт.	
<b>Тема 1. Начальные понятия органической химии (13 часов)</b>					
1	Предмет органической химии. Органические вещества	Сравнивать органические и неорганические вещества и аргументировать относительность деления химии на органическую и неорганическую. Описывать основные этапы развития органической химии. Объяснять многообразие органических соединений способностью атомов углерода соединяться в различные цепи. Характеризовать понятие «заместитель»			§ 1, записи в тетради
2	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	Различать понятия «валентность» и «степень окисления». Характеризовать основные предпосылки создания теории строения органических соединений и роль А. М. Бутлерова в ней. Формулировать основные положения теории химического строения и иллюстрировать их примерами. Объяснять явление изомерии и свойства изомеров на основе их химического строения. Записывать эмпирическую, молекулярную и структурную формулы органических соединений.			§ 2
3	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	Различать понятия «валентность» и «степень окисления». Характеризовать основные предпосылки создания теории строения органических соединений и роль А. М. Бутлерова в ней. Формулировать основные положения теории химического строения и иллюстрировать их примерами. Объяснять явление изомерии и свойства изомеров на основе их химического строения. Записывать эмпирическую, молекулярную и структурную формулы органических соединений.			§ 2, упр 6,7
4	Концепция гибридизации атомных орбиталей	Характеризовать нормальное и возбуждённое состояния атомов химических элементов на примере атома углерода. Отражать эти состояния с помощью электронной и электронно-графической формул. Описывать образование $\sigma$ - и $\pi$ -связей в молекулах органических соединений с одинарными, двойными и тройными связями. Устанавливать взаимосвязь между валентными состояниями атома углерода и			§ 3, упр 1-4

		геометрией молекул органических соединений			
5	Классификация органических соединений	Классифицировать органические соединения по различным основаниям: по элементному составу, по строению углеродного скелета, по наличию функциональных групп. Классифицировать углеводороды: по кратности связи и по наличию цикла. Определять принадлежность органического соединения к тому или иному типу или классу.			§ 4, упр 1-3
6	Классификация органических соединений	Классифицировать органические соединения по различным основаниям: по элементному составу, по строению углеродного скелета, по наличию функциональных групп. Классифицировать углеводороды: по кратности связи и по наличию цикла. Определять принадлежность органического соединения к тому или иному типу или классу.			§ 4, упр 5-7
7	Принципы номенклатуры органических соединений.	Сравнивать рациональную номенклатуру и номенклатуру IUPAC. Называть органические соединения в соответствии с принципами IUPAC и, наоборот, записывать формулы органических соединений по их названиям.			§5, упр1-3
8	Принципы составления названия органического соединения по номенклатуре IUPAC.	Сравнивать рациональную номенклатуру и номенклатуру IUPAC. Называть органические соединения в соответствии с принципами IUPAC и, наоборот, записывать формулы органических соединений по их названиям.			§5, упр4-5
9	Классификация реакций в органической химии	Сравнивать классификацию реакций в органической и неорганической химии. Определять тип и вид химической реакции с участием органических веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент			§6, упр5-8
10	Классификация реакций в органической химии	Сравнивать классификацию реакций в органической и неорганической химии. Определять тип и вид химической реакции с участием органических веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент			§6, упр10
11	Практическая работа №1 «Качественный анализ органических соединений»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе			Доделать работу
12	Обобщение и систематизация знаний по классификации и номенклатуре органических	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			§1-6



	соединений				
13	Контрольная работа № 1 по теме: «Классификация и номенклатура органических соединений»	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			§1-6
<b>Тема2. Предельные углеводороды (5 часов)</b>					
14	Алканы: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура	Характеризовать электронное и пространственное строение молекул метана и его гомологов. Описывать гомологический ряд алканов. Различать гомологи и изомеры алканов. Называть алканы в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать первичный, вторичный, третичный, четвертичный атомы углерода			§ 7, упр 1-3
15	Способы получения алканов	Характеризовать основные промышленные и лабораторные способы получения алканов.			§ 7, упр 4-6
16	Свойства алканов	Устанавливать зависимость между количественным составом молекул алканов и их физическими свойствами. Иллюстрировать переход количественных отношений в качественный на основе гомологический ряд алканов. Описывать взаимное влияние атомов в молекулах алканов и устанавливать взаимосвязи между электронным строением молекул алканов и индукционным эффектом. Характеризовать свободно-радикальный механизм реакций замещения. Давать прогнозы реакционной способности алканов и подтверждать их характеристикой химических свойств алканов. Проводить, наблюдать и описывать			§ 8, упр 1-2
17	Применение алканов	Устанавливать зависимость между свойствами и применением алканов.			§ 8, упр 3-4
18	Циклоалканы	Характеризовать гомологический ряд, строение, свойства и применение циклоалканов. Описывать способы получения и применения циклоалканов на основе свойств. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент			§ 9, упр 2,3
<b>Тема 3. Непредельные углеводороды (13 часов)</b>					
19	Алкены: гомологический ряд, изомерия и номенклатура	Конкретизировать $sp^2$ -гибридизацию орбиталей для молекулы этилена. Характеризовать гомологический ряд алкенов. Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкенов:			§10, упр1-3

		структурной и пространственной. Называть алкены в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать гомологи и изомеры алкенов			
20	Способы получения алкенов	Различать промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование алканов. Предлагать лабораторные способы получения конкретных алканов. Формулировать правило Зайцева и записывать уравнения реакций в соответствии с ним. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент			§10, упр.4
21	Свойства алкенов	Описывать взаимное влияние атомов в молекулах алкенов и мезомерный эффект. Прогнозировать реакционную способность алкенов на основе электронного строения их молекул. Характеризовать механизм реакций электрофильного присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация) и реакции полимеризации. Сравнивать правила Марковникова и Зайцева. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент			§11, упр.1-7
22	Применение алкенов	Устанавливать зависимость между свойствами алкенов и их применением.			§11, упр.8,9
23	Практическая работа №2 «Получение метана и этилена и исследование их свойств»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе			Доделать работу
24	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	Описывать реакции полимеризации и использовать понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации, линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые), полимеры, термопластичные и термореактивные полимеры, стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Классифицировать полимеры по различным признакам: по строению, способам получения и отношению к нагреванию. Различать полимеризацию и поликонденсацию. Характеризовать применение важнейших представителей полимеров на			§12, упр.2,3

		основе этиленовых углеводородов и их производных.			
25	Алкадиены: классификация и строение	<p>Описывать алкадиены как углеводороды с двумя двойными связями.</p> <p>Предлагать общую формулу диенов и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.</p> <p>Различать изомерию алкадиенов: межклассовую, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическую.</p> <p>Характеризовать строение сопряжённых алкадиенов</p>			§14, упр.6
26	Свойства алкадиенов	<p>Сравнивать химические свойства алкенов и алкадиенов.</p> <p>Выявлять особенности реакции полимеризации сопряжённых алкадиенов.</p> <p>Характеризовать физические и химические свойства диенов.</p>			§14, упр.7,8
27	Способы получения и применение алкадиенов.	<p>Описывать нахождение в природе и применение алкадиенов.</p> <p>Давать характеристику терпенам и их представителям</p>			§14, упр.14
28	Каучуки и резины	<p>Характеризовать каучуки как продукты полимеризации сопряжённых алкадиенов.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между стереорегулярностью и эластичностью каучуков.</p> <p>Описывать проблему синтеза каучуков и роль С. В. Лебедева в её решении.</p> <p>Различать синтетические каучуки и исходные мономеры.</p> <p>Характеризовать резину</p>			§14, сообщения
29	Алкины: строение молекул, изомерия, номенклатура, гомологический ряд	<p>Конкретизировать <i>sp</i>-гибридизацию орбиталей для молекулы ацетилена.</p> <p>Характеризовать гомологический ряд алкинов и изменение физических и химических свойств в этом ряду.</p> <p>Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкинов: углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовой.</p> <p>Называть алкины в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.</p> <p>Различать гомологи и изомеры алкинов.</p>			§15, упр.1,3
30	Способы получения алкинов	Характеризовать способы получения алкинов			§15, упр.4
31	Свойства и применение алкинов	<p>Подтверждать свой прогноз химических свойств алкинов реакциями присоединения, выделять их особенности.</p> <p>Использовать закономерности протекания реакций присоединения (правило Эльтекова).</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между строением молекулы ацетилена и его кислотными свойствами.</p> <p>Характеризовать реакции окисления: горение, взаимодействие ацетилена с раствором <math>\text{KMnO}_4</math>.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент.</p>			§16, упр.5

		Устанавливать взаимосвязь между свойствами ацетилена и его применением. Характеризовать области применения гомологов ацетилена. Описывать полимеры на основе ацетилена			
<b>Тема 4. Ароматические углеводороды (7 часов)</b>					
32	Арены: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура	Характеризовать бензол как представителя аренов и особенности электронного строения молекулы бензола и полуторной связи. Описывать изомерию взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Записывать формулы изомеров и гомологов бензола и называть их			§17упр.3,9
33	Способы получения аренов	Различать и описывать промышленные и лабораторные способы получения бензола. Осуществлять перенос знаний об алкинах на арены на примере реакции Зелинского			§17упр.4
34	Свойства бензола	Характеризовать физические свойства бензола. Устанавливать взаимосвязь между электронным строением молекулы бензола и его реакционной способностью. Прогнозировать типы химических реакций, характеризующих бензол, и конкретизировать их примерами. Наблюдать демонстрационный эксперимент и делать выводы на его основе			§18упр11
35	Свойства гомологов бензола. Применение аренов	Описывать физические свойства гомологов бензола. Устанавливать зависимость между боковой цепью и нарушением электронной плотности сопряжённого $\pi$ -облака в молекулах гомологов бензола под влиянием ориентантов первого и второго рода. Характеризовать взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения и окисления. Устанавливать взаимосвязи между свойствами гомологов бензола и областями их применения. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент			§18упр8,9
36	Обобщение и систематизация знаний по углеводородам	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			§7-18упр13
37	Решение задач и упражнений по теме «Углеводороды»	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.			§7-18упр14
38	Контрольная работа №2 по темам «Предельные углеводороды», «Непредельные	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			

	углеводороды», «Арены»				
<b>Тема 5. Природные источники углеводородов (5 часов)</b>					
39	Природный газ и попутный нефтяной газ	<p>Описывать природный газ как естественную смесь углеводородов.</p> <p>Различать природный и попутный нефтяные газы.</p> <p>Характеризовать состав попутных нефтяных газов и их фракции.</p> <p>Характеризовать области промышленного применения природного газа и попутного нефтяного газов и основные направления их переработки.</p> <p>Наблюдать химический эксперимент, описывать его и делать выводы</p>			§19, упр.4
40	Нефть	<p>Характеризовать физические свойства нефти и описывать её состав.</p> <p>Аргументировать роль углеводородов в международном сотрудничестве и экономике России и необходимость соблюдения норм экологической безопасности при транспортировке газа, нефти и нефтепродуктов</p>			§20упр5
41	Промышленная переработка нефти. Первичная переработка нефти	<p>Устанавливать внутрипредметные связи между изучаемым и изученным учебным материалом на примере способов промышленной переработки нефти и нефтепродуктов и способами получения алканов</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между физическими свойствами компонентов нефти и способами её переработки.</p> <p>Характеризовать ректификацию нефти, крекинг нефтепродуктов и риформинг.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами фракций нефти, и другими нефтепродуктами и их применением в народном хозяйстве.</p> <p>Различать термический, каталитический крекинги и гидрокрекинг.</p> <p>Аргументировать зависимость детонационной стойкости бензина от строения молекул его компонентов и предлагать способы повышения октанового числа</p>			§20упр6,
42	Промышленная переработка нефти. Вторичная переработка нефти	<p>Устанавливать внутрипредметные связи между изучаемым и изученным учебным материалом на примере способов промышленной переработки нефти и нефтепродуктов и способами получения алканов</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между физическими свойствами компонентов нефти и способами её переработки.</p> <p>Характеризовать ректификацию нефти, крекинг нефтепродуктов и риформинг.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами фракций нефти, и другими нефтепродуктами и их применением в народном хозяйстве.</p> <p>Различать термический, каталитический крекинги и гидрокрекинг.</p> <p>Аргументировать зависимость детонационной стойкости бензина от строения молекул его компонентов и предлагать способы повышения октанового числа</p>			§20упр 7

43	Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля.	Устанавливать взаимосвязь между биологией (каменноугольный период) и химией (каменный уголь и его переработка). Характеризовать коксование каменного угля и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Раскрывать значение кокса и продуктов коксования в народном хозяйстве			§21, упр4
<b>Тема 6. Гидроксилсодержащие органические вещества (11 часов)</b>					
44	Спирты: классификация и строение	Определять принадлежность органических соединений к определённому классу спиртов и их конкретной группе. Характеризовать электронное и пространственное строение функциональной гидроксильной группы.			§22, упр.2,3
45	Гомологический ряд алканолов: изомерия и номенклатура	Характеризовать гомологический ряд алканолов и выводить их общую формулу. Прогнозировать изомерию алканолов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами. Записывать формулы алканолов различного строения и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC			§23, упр.5,6
46	Способы получения спиртов	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения спиртов. Знать способы получения наиболее значимых алканолов			§23 упр12
47	Свойства спиртов	Устанавливать взаимосвязь между межмолекулярной водородной связью с физическими свойствами спиртов. Делать выводы о закономерностях изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. Характеризовать общие и особенные свойства алканолов. Описывать механизм реакции нуклеофильного замещения. Устанавливать генетическую связь между галогеноалканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидроксильными и карбонильными соединениями Устанавливать генетическую связь между галогеноалканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидроксильными и карбонильными соединениями, углеводами и спиртами			§24 упр.7-8
48	Применение спиртов. Отдельные представители алканолов	Устанавливать взаимосвязь между свойствами спиртов и их применением. Аргументировать свою убежденность в пагубных последствиях алкоголизма			§24 упр10,
49	Многоатомные спирты	Классифицировать спирты по принципу атомности. Прогнозировать виды изомерии для многоатомных спиртов на основе состава их молекул и называть их.			§25

		Устанавливать взаимосвязи между получением, свойствами и применением многоатомных спиртов: этиленгликоля и глицерина. Распознавать многоатомные спирты с помощью качественной реакции. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент			
50	Практическая работа №3 «Исследование свойств спиртов»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе			Доделать работу
51	Фенолы	Различать спирты и фенолы, одно-, двухатомные и т. д. фенолы. Записывать их формулы и называть фенолы. Характеризовать гомологический ряд одноатомных фенолов. Устанавливать генетическую связь между классами неорганических соединений на основе способов получения фенола			§26, упр3
52	Свойства и применение фенолов	Характеризовать химические свойства фенола на основе состава и строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Описывать реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Устанавливать зависимость между применением фенола и его свойствами. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент			§27 упр5,6
53	Обобщение и систематизация знаний по спиртам и фенолам	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			§22-27 упр2
54	Контрольная работа №3 по теме «Спирты и фенолы»	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			
<b>Тема 7. Альдегиды и кетоны (7 часов)</b>					
55	Альдегиды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура	Описывать состав и строение молекул альдегидов. Различать карбонильную и альдегидную группы. Характеризовать гомологический ряд альдегидов. Прогнозировать изомерию альдегидов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами. Записывать формулы альдегидов и давать им названия в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC			§28 упр6
56	Способы получения альдегидов	Характеризовать основные способы получения альдегидов. Устанавливать генетическую связь между спиртами и альдегидами,			§29 упр5, 6

		углеводородами и альдегидами, алкинами и альдегидами. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе			
57	Свойства альдегидов	Характеризовать химические свойства альдегидов на основе состава и строения их молекул. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе			§29упр.2,3
58	Применение альдегидов	Прогнозировать области применения альдегидов на основе их свойств			§29
59	Кетоны: гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения кетонов	Различать альдегиды и изомерные им кетоны. Характеризовать гомологический ряд кетонов. Прогнозировать виды изомерии на основе состава кетонов. Описывать способы получения кетонов и на этой основе устанавливать генетическую связь между классами органических соединений. Записывать формулы кетонов и давать им названия в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.			§30упр9,10
60	Свойства и применение кетонов	Характеризовать физические и химические свойства кетонов на основе состава и строения их молекул. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе			§31упр5,6
61	Практическая работа № 4 «Исследование свойств альдегидов и кетонов»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе			Доделать работу
<b>Тема 8. Карбоновые кислоты и их производные (14 часов)</b>					
62	Карбоновые кислоты: классификация и строение	Описывать строение карбоксильной группы. Классифицировать карбоновые кислоты по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп.			§32, упр.4,5



		Характеризовать нахождение карбоновых кислот в природе и их биологическую роль			
63	Предельные одноосновные карбоновые кислоты	Характеризовать гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Устанавливать зависимость между их составом и физическими свойствами. Связывать межмолекулярную водородную связь с физическими свойствами кислот. Записывать формулы предельных одноосновных карбоновых кислот различного строения и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC			§33, упр.6,8
64	Способы получения карбоновых кислот	Характеризовать общие и особенные способы получения карбоновых кислот. Устанавливать генетическую связь между карбоновыми кислотами и другими классами органических соединений			§34, упр.7,8
65	Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	Прогнозировать химические свойства карбоновых кислот на основе состава и строения их молекул. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств карбоновых кислот. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе			§35, упр.10, 11
66	Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	Прогнозировать химические свойства карбоновых кислот на основе состава и строения их молекул. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств карбоновых кислот. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе			§35, упр.14
67	Важнейшие представители карбоновых кислот и их применение	Классифицировать карбоновые кислоты по различным основаниям. Называть представителей основных групп карбоновых кислот, записывать их формулы, характеризовать свойства, способы получения и применение.			§36, упр.9,10
68	Важнейшие представители карбоновых кислот и их применение	Классифицировать карбоновые кислоты по различным основаниям. Называть представителей основных групп карбоновых кислот, записывать их формулы, характеризовать свойства, способы получения и применение.			§36, упр.6,7

69	Соли карбоновых кислот. Мыла	<p>Характеризовать способы получения и химические свойства солей карбоновых кислот.</p> <p>Описывать мыла как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот.</p> <p>Характеризовать жёсткость воды и предлагать способы её устранения.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений</p> <p>Формулировать выводы на их основе</p>			§37, упр.6,9
70	Сложные эфиры	<p>Характеризовать строение, номенклатуру, изомерию сложных эфиров.</p> <p>Описывать физические свойства и способы получения сложных эфиров.</p> <p>Прогнозировать химические свойства сложных эфиров и конкретизировать прогноз реакциями гидролиза и горения.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между свойствами и применением сложных эфиров.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений.</p> <p>Формулировать выводы на их основе</p>			§38, упр.6,7
71	Воски и жиры	<p>Характеризовать состав и строение восков и жиров.</p> <p>На основе состава предсказывать химические свойства и конкретизировать прогноз важнейшими реакциями: омыления, гидрирования растительных жиров.</p> <p>Устанавливать межпредметные связи между химией и биологией.</p> <p>Раскрывать способы замены жиров в технике пищевой сырьём</p>			§39, упр.7,8
72	Практическая работа №5 «Исследование свойств карбоновых кислот и их производных»	<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами.</p> <p>Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Исследовать свойства органических веществ.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать результаты</p>			Доделать работу
73	Обобщение и систематизация знаний по альдегидам, кетонам, карбоновым кислотам, сложным эфирам и жирам	<p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.</p> <p>Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>			§33-39
74	Решение задач и упражнений.	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.			§33-39

75	Контрольная работа №4 по темам «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты и их производные»	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			
<b>Тема 9. Углеводы (10 часов)</b>					
76	Углеводы: строение и классификация	Характеризовать состав углеводов и классифицировать их по различным признакам: по отношению к гидролизу, по содержанию карбонильной группы, по числу атомов углерода. Записывать формулы углеводов и уравнения гидролиза. Устанавливать межпредметные связи между химией и биологией. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты			§40, упр.11
77	Моносахариды. Пентозы	Характеризовать оптические изомеры как следствие наличия в молекуле моносахаридов асимметричного атома углерода. Различать моносахариды L- и D-ряда. Отражать строение молекул моносахаридов с помощью формул Фишера. Различать рибозу и дезоксирибозу по составу, строению и биологической роли			§41, упр.12
78	Моносахариды. Гексозы	Характеризовать оптические изомеры глюкозы как следствие наличия в молекуле моносахаридов асимметричного атома углерода. Различать гексозы D-ряда для $\alpha$ - и $\beta$ -глюкозы. Отражать строение молекул моносахаридов с помощью формул Хеуорса. Различать глюкозу и фруктозу по составу, строению и биологической роли			§41, упр.13
79	Глюкоза	Характеризовать состав, строение и свойства глюкозы			§41, упр.14
80	Дисахариды	Характеризовать строение молекул дисахаридов и записывать уравнения реакций гидролиза. Различать сахарозы, мальтозы и лактозу по составу, строению и биологической роли. Описывать промышленное производство сахарозы из сахарной свёклы			§42, упр.4-7
81	Полисахариды. Крахмал	Характеризовать состав и строение крахмала как продукта реакции поликонденсации $\alpha$ -глюкозы, химические свойства крахмала. Описывать геометрию полимерных цепей крахмала. Записывать уравнение ступенчатого гидролиза крахмала. Идентифицировать крахмал с помощью качественной реакции			§43, упр.9, 10
82	Целлюлоза	Описывать строение полимерной цепочки молекулы целлюлозы, как продукта реакции поликонденсации $\beta$ -глюкозы.			§43, упр.12, 13

		Характеризовать химические свойства целлюлозы, её нахождение в природе и биологическую роль. Сравнивать крахмал и целлюлозу			
83	Практическая работа №6 «Исследование свойств углеводов»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления			Доделать работу
84	Обобщение и систематизация знаний по углеводам	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			§40-43
85	Контрольная работа № 5 по теме «Углеводы»	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			
<b>Тема 10. Азотсодержащие органические соединения (17 часов)</b>					
86	Амины: классификация, строение, изомерия и номенклатура	Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру алифатических и ароматических аминов. Описывать гомологические ряды алифатических и ароматических аминов. Различать гомологи и изомеры алифатических и ароматических аминов			§44
87	Способы получения аминов	Характеризовать способы получения ароматических и алифатических аминов. Раскрывать роль личности в истории химии на примере реакции Зинина. Устанавливать генетическую взаимосвязь между алканами и аминами, спиртами и аминами, нитросоединениями и аминами			§44, упр. 14, 15
88	Свойства и применение аминов	На основе состава и строения молекул аминов прогнозировать их основные свойства и подтверждать прогноз уравнениями химических реакций. Устанавливать взаимосвязи между свойствами и областями применения аминов. Раскрывать роль ароматических аминов в производстве красителей			§45, упр. 8, 9
89	Аминокислоты: строение молекул, классификация и получение	Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминокислот. Описывать способы получения аминокислот. Раскрывать роль аминокислот в обмене веществ в живых организмах. Устанавливать генетическую взаимосвязь между карбоновыми кислотами и аминокислотами. На основе анализа состава аминокислот прогнозировать их амфотерные свойства			§46, упр. 12, 14

90	Свойства и применение аминокислот	<p>На основе состава и строения молекул аминокислот прогнозировать их амфотерные свойства и подтвердить прогноз уравнениями химических реакций.</p> <p>Раскрывать роль межмолекулярной дегидратации молекул аминокислот в образовании белковых молекул и получении пептидов.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между свойствами и применением аминокислот и пептидов.</p> <p>Обнаруживать аминокислоты с помощью нингидрина</p>			§46, упр.15
91	Белки: структура и свойства	<p>Характеризовать полимерную природу белков и структуры их молекул.</p> <p>На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль белков в живых организмах</p>			§47 упр.1,2
92	Свойства белков	<p>Описывать физические и химические свойства белков.</p> <p>Распознавать белки с помощью качественных реакций.</p>			§47 упр.34
93	Практическая работа №7 «Амины. Аминокислоты. Белки»	<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Исследовать свойства органических веществ.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать результаты</p>			Доделать работу
94	Нуклеиновые кислоты	<p>Описывать строение и структуры молекул нуклеиновых кислот. Называть составные части нуклеотидов и классифицировать их.</p> <p>Сравнивать РНК и ДНК.</p> <p>Характеризовать роль нуклеиновых кислот в передаче наследственных свойств организмов</p>			§48
95	Обобщение и систематизация знаний по азотсодержащим органическим соединениям	<p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.</p> <p>Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>			§44-48
96	Контрольная работа №6 по теме «Азотсодержащие органические соединения»	<p>Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>			
97	Практическая работа №8 «Идентификация органических соединений»	<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Исследовать свойства органических веществ.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать результаты</p>			Доделать работу

98	Обобщение знаний по курсу органической химии	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			Задание в тетради
99	Решение задач	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			Задание в тетради
100	Решение задач и упражнений	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом			Задание в тетради
101	Итоговая контрольная работа №7 по курсу органической химии	Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.			
102	Подведение итогов работы				

**Тематическое планирование 11 класс,  
с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

№ п/п	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности обучающихся (на уровне учебных действий).	Дата проведения урока		Домашнее задание
			план	Факт	
<b>Тема 1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (7 часов)</b>					
1	Строение атома	Аргументировать сложное строение атома и состоятельность различных моделей, отражающих это строение. Формулировать постулаты Бора. Характеризовать корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира	01.09		§1
2	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	Характеризовать состав атомного ядра. Различать нуклоны и нуклиды, изобары и изотопы Формулировать современное определение понятия «химический элемент». Записывать уравнения ядерных реакций	04.09		§ 2
3	Состояние электронов в атоме.	Описывать состояние электрона в атоме. Различать понятия «орбиталь» и «электронное облако». Классифицировать орбитали и описывать их. Устанавливать взаимосвязи между квантовыми числами и строением электронной оболочки атома. Осуществлять внутрипредметные связи с курсом основной школы и курсом органической химии	08.09		§3, упр.5-9
4	Электронные конфигурации атомов	Описывать строение электронных оболочек атомов. Записывать электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов.	11.09		§4, упр7,12-14

5	Строение атома и периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева	<p>Описывать предпосылки открытия периодического закона.</p> <p>Аргументировать роль личности Д. И. Менделеева в открытии периодического закона.</p> <p>Формулировать периодический закон в соответствии с воззрениями Д. И. Менделеева и современными представлениями</p> <p>Раскрывать физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и группы.</p> <p>Объяснять периодическое изменение свойств химических элементов особенностями строения их атомов</p>	15.09		§5, упр 4 -6,11
6	Положения элемента в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона	<p>Устанавливать периодичность изменения радиусов атомов, электроотрицательности элементов, их энергии ионизации и энергии сродства к электрону в зависимости от положения элементов в периодической системе.</p> <p>Описывать свойства элементов и образованных ими веществ на основании их положения в периодической системе.</p> <p>Характеризовать значение периодического закона и периодической системы</p>	18.09		§6, упр.8,10,11
7	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома. Периодический закон и система химических элементов Д. И. Менделеева».	<p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи и упражнения по теме.</p> <p>Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.</p>	22.09		§1-6, упр.1-6
<b>Тема 2. Химическая связь и строение вещества (6 часов)</b>					
8	Ионная химическая связь	<p>Аргументировать образование химической связи как результата взаимодействия атомов, приводящее к образованию ионов, молекул и радикалов.</p> <p>Давать основные характеристики химической связи.</p> <p>Раскрывать механизм образования ионной химической связи.</p> <p>Устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки</p>	25.09		§7, упр.6-9
9	Ковалентная химическая связь и механизмы её образования	<p>Описывать ковалентную связь.</p> <p>Характеризовать её особенности и механизмы образования.</p> <p>Классифицировать ковалентную связь по электроотрицательности, кратности и способу перекрывания орбиталей.</p> <p>Устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки</p>	29.09		§8, упр.8



10	Металлическая химическая связь. Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы	<p>Описывать металлическую химическую связь.</p> <p>Характеризовать общие физические свойства металлов.</p> <p>Устанавливать зависимость между видом химической связи, типом кристаллической решётки и свойствами металлов</p> <p>Характеризовать агрегатные состояния веществ как функцию условий их нахождения в окружающей среде.</p> <p>Описывать взаимосвязь фазовых переходов веществ.</p> <p>Раскрывать роль фазовых переходов веществ в природе и искусственной среде</p>	02.10		§10,11 упр.5,6
11	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь	<p>Описывать водородную связь и различать её разновидности.</p> <p>Характеризовать значение водородных связей для описания физических свойств веществ и организации структуры биополимеров.</p> <p>Различать типы межмолекулярного взаимодействия веществ.</p>	06.10		§12, упр.7
12	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома». «Химическая связь и строение вещества»	<p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.</p> <p>Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p>	09.10		§7-12
13	Контрольная работа №1 по теме «Строение атома. Периодический закон и система химических элементов Д. И. Менделеева» Химическая связь и строение вещества»	Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.	13.10		§7-12
<b>Тема 3. Дисперсные системы и растворы (5 часов)</b>					

14	Дисперсные системы и их классификация	<p>Описывать химические системы и дисперсные в частности.</p> <p>Различать гомогенные и гетерогенные смеси, дисперсионную среду и дисперсную фазу.</p> <p>Классифицировать дисперсные системы</p> <p>Характеризовать грубодисперсные системы.</p> <p>Описывать роль аэрозолей, эмульсий и суспензий в природе, на производстве и в быту</p> <p>Описывать тонкодисперсные системы и способы их получения.</p> <p>Различать золи и гели.</p> <p>Характеризовать коагуляцию и синерезис.</p> <p>Раскрывать роль коллоидных систем в природе, на производстве, в медицине и быту.</p>	16.10		§13-15, упр4,6
15	Растворы.	<p>Характеризовать раствор как гомогенную систему.</p> <p>Использовать количественные характеристики содержания растворённого вещества в растворе при решении расчётных задач</p>	20.10		§16, упр.4,5
16	Концентрация растворов и способы её выражения	<p>Характеризовать раствор как гомогенную систему.</p> <p>Использовать количественные характеристики содержания растворённого вещества в растворе при решении расчётных задач</p>	23.10		§16, упр.6,7
17	Практическая работа № 2 «Приготовление растворов различной концентрации»	<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами.</p> <p>Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений.</p> <p>Формулировать выводы на их основе</p>	27.10		тетрадь
18	Обобщение и систематизация знаний по теме «Дисперсные системы и растворы»	<p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.</p> <p>Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>	10.11		§13-16

**Тема 4. Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов (5 часов)**

19	Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии	<p>Характеризовать термодинамическую систему.</p> <p>Различать открытую, закрытую, изолированную термодинамические системы.</p> <p>Использовать понятие энтальпии для характеристики теплосодержания системы.</p> <p>Формулировать первое начало термодинамики.</p> <p>Описывать изохорный и изобарный процессы</p> <p>Различать химические реакции по тепловому эффекту.</p> <p>Характеризовать энтальпию.</p> <p>Формулировать закон Гесса и следствия из него.</p> <p>Производить расчёт энтальпии реакции</p>	13.11		§17,18,19
20	Скорость химических реакций	<p>Характеризовать скорость химической реакции и предлагать единицы её измерения.</p> <p>Формулировать закон действующих масс и определять границы его применимости</p>	17.11		§20, упр. 7,8
21	Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакции. Катализ	<p>Различать гомо- и гетерогенные процессы, и факторы, влияющие на скорость их протекания.</p> <p>Формулировать правило Вант-Гоффа и определять границы его применимости.</p> <p>Характеризовать особенности кинетики гетерогенных химических реакций</p> <p>Характеризовать катализ и катализаторы как факторы управления скоростью химической реакции.</p> <p>Описывать механизмы гомо-, гетерогенного и ферментативного катализом.</p> <p>Проводить, наблюдать, описывать химический эксперимент и делать выводы на его основе</p>	20.11		§21,22 упр.7-9
22	Химическое равновесие	<p>Описывать химическое равновесие, как динамическое состояние химической системы.</p> <p>Формулировать принцип Ле Шателье и предлагать способы смещения равновесия обратимых химических реакций на его основе.</p>	24.11		§23, упр4,8
23	Практическая работа №4 «Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции»	<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами.</p> <p>Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений.</p> <p>Формулировать выводы на их основе</p>	27.11		тетрадь
<b>Тема 5. Химические реакции в водных растворах (11 часов)</b>					
24	Вода как слабый электролит. Водородный показатель.	<p>Характеризовать воду как слабый электролит и водородный показатель, как количественную характеристику её диссоциации и среды раствора.</p>	01.12		§24, упр4,6

	Свойства растворов электролитов	Раскрывать сущность реакций в растворах электролитов как результат взаимодействия ионов. Отражать это с помощью ионных уравнений.			
25	Неорганические и органические кислоты в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории	Характеризовать классификацию органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории. Выделять особенности реакций серной и азотной кислот	04.12		§25,26,упр7
26	Практическая работа № 5 «Исследование свойств минеральных и органических кислот»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	08.10		тетрадь
27	Неорганические и органические основания в свете теории электро-литической диссоциации и протолитической теории	Классифицировать органические и неорганические основания. Характеризовать способы получения и свойства щелочей, нерастворимых и бескислородных оснований в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории	11.12		§27,упр6
28	Соли в свете теории электролитической диссоциации	Характеризовать классификацию солей органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.	15.12		§28,упр6
29	Практическая работа №6 «Получение солей различными способами и исследование их свойств»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	18.12		тетрадь
30	Гидролиз неорганических соединений	Описывать гидролиз как обменный процесс. Отражать его с помощью уравнений.	22.12		§29,упр3
31	Гидролиз органических соединений	Различать типы гидролиза. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей	25.12		§29,упр4,
32	Практическая работа №7 «Гидролиз органических и неорганических соединений»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений.	29.12		тетрадь

		Формулировать выводы на их основе			
33	Обобщение и систематизация знаний по темам «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах»	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	12.01		§24-29
34	Контрольная работа №4 «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах».	Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.	15.01		§24-29
<b>Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы (5 часов)</b>					
35	Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений	Описывать окислительно-восстановительные реакции. Отличать их от реакций обмена. Записывать уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью методов электронного баланса и полуреакций.	19.01		§30, упр4
36	Электролиз расплавов, растворов	Описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Объяснять катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами. Записывать схемы и уравнения электролиза расплавов и растворов электролитов. Характеризовать практическое значение электролиза и его основные направления	22.01		§30,31 упр.5
37	Химические источники тока	Характеризовать гальванические элементы и другие химические источники тока. Описывать процессы на электродах в гальваническом элементе. Раскрывать роль химических источников тока для производственной и повседневной жизни человека	26.01		§30, упр.5
38	Коррозия металлов и способы защиты от неё	Характеризовать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс. Различать типы коррозии. Предлагать способы защиты металлов от коррозии.	29.01		§33, упр.6

		Устанавливать зависимость между коррозией металлов и условиями окружающей среды			
39	Обобщение и систематизация знаний по теме «Окислительно-восстановительные процессы»	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	02.02		§30-33
<b>Тема 7. Неметаллы (15 часов)</b>					
40	Водород	Аргументировать двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов. Сравнивать свойства водорода со щелочными металлами и галогенами. Характеризовать изотопы водорода, нахождение в природе, строение молекулы, физические свойства, восстановительные и окислительные свойства. Описывать получение водорода в лаборатории и промышленности и его применение	05.02		§34, упр.8
41	Галогены. Соединения галогенов	Характеризовать VIIA-группу галогенов в плане сравнения строения атомов и кристаллов, окислительно-восстановительных свойств. Выявлять закономерности изменения свойств галогенов в группе. Описывать способы получения и области применения галогенов и их соединений. Характеризовать строение молекул, свойства галогеноводородных кислот и способы получения. Устанавливать зависимость кислотных свойств этих соединений от величины степени окисления и радиуса атома галогена. Идентифицировать галогенид-ионы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент	09.02		§35,36 упр.7
42	Кислородные соединения хлора	Характеризовать оксиды, кислородсодержащие кислоты хлора и их соли: свойства, получение и применение.	12.02		§37, упр.7
43	Кислород и озон. Пероксид водорода	Давать общую характеристику халькогенов. Сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства халькогенов. Устанавливать закономерности изменения свойств халькогенов в группе. Характеризовать аллотропию кислорода, нахождение в природе, строение молекул кислорода и озона, физические свойства, восстановительные и окислительные свойства кислорода. Описывать получение кислорода и озона в лаборатории и промышленности и их применение.	16.02		§38, упр.8,11

		<p>Наблюдать и описывать химический эксперимент</p> <p>Характеризовать строение молекулы пероксида водорода и его окислительно-восстановительную двойственность.</p> <p>Описывать области применения и получение пероксида водорода</p>			
44	Сера. Соединения серы	<p>Характеризовать строение атома и степени окисления серы как функцию его нормального и возбуждённого состояний.</p> <p>Описывать аллотропные модификации серы и их строение.</p> <p>Объяснять окислительно-восстановительные свойства серы и конкретизировать их химическими реакциями.</p> <p>Раскрывать нахождение серы в природе, её получение и применение</p> <p>Характеризовать строение молекулы сероводорода и прогнозировать восстановительные свойства. Подтверждать их уравнениями соответствующих реакций.</p> <p>Описывать получение и применение сероводорода и свойства сероводородной кислоты и сульфидов.</p> <p>Идентифицировать сульфид-ионы</p>	19.02		§39,40 упр.4
45	Кислородные соединения серы. Серная кислота.	<p>Описывать свойства оксида серы(IV) и сернистой кислоты, их получение и применение.</p> <p>Характеризовать восстановительные свойства оксида серы(IV) и конкретизировать их уравнениями реакций.</p> <p>Описывать получение и применение диоксида серы, сернистой кислоты и сульфитов.</p> <p>Распознавать сульфит-ионы.</p> <p>Характеризовать оксид серы (VI) и серную кислоту как кислотные соединения.</p> <p>Прогнозировать окислительные свойства оксида серы(VI) и серной кислоты.</p> <p>Описывать получение и применение триоксида серы, серной кислоты и сульфатов.</p> <p>Идентифицировать сульфат-ионы.</p>	26.02		§41,42 упр.5
46	Азот	<p>Давать общую характеристику пниктогенов.</p> <p>Сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства пниктогенов.</p> <p>Устанавливать закономерности изменения свойств пниктогенов в группе.</p> <p>Характеризовать нахождение азота в природе, строение молекулы, его физические свойства, восстановительные и окислительные свойства.</p> <p>Описывать получение азота в лаборатории и промышленности и его применение</p>	01.03		§43, упр.5

47	Аммиак. Соли аммония	<p>Характеризовать физические и химические свойства аммиака на основе состава и строения молекулы.</p> <p>Описывать лабораторный и промышленный способы получения аммиака.</p> <p>Распознавать катион аммония.</p> <p>Характеризовать физические и химические свойства солей аммония и их применение.</p>	04.03		§44, упр.8
48	Кислородные соединения азота. Азотная кислота.	<p>Классифицировать оксиды азота. Характеризовать строение молекул, физические и химические свойства оксидов азота.</p> <p>Описывать свойства азотистой кислоты и её солей.</p> <p>Конкретизировать окислительно-восстановительные свойства нитритов уравнениями реакций</p> <p>Характеризовать строение молекулы, физические и химические свойства азотной кислоты как кислоты и сильного окислителя, её получение и применение.</p> <p>Устанавливать зависимость между свойствами нитратов и их применением</p>	11.03		§45,46 упр.6
49	Фосфор. Соединения фосфора	<p>Характеризовать аллотропию фосфора, строение молекул модификаций, их физические свойства, восстановительные и окислительные свойства фосфора, нахождение в природе, получение и применение.</p> <p>Сравнивать свойства аллотропных модификаций.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между оксидами фосфора, фосфорными кислотами и фосфатами.</p> <p>Характеризовать их свойства и применение.</p> <p>Идентифицировать фосфат-анион.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент</p>	15.03		§47, упр.4,8
50	Углерод. Соединения углерода	<p>Давать общую характеристику элементов IVA-группы.</p> <p>Сравнивать аллотропные модификации углерода по строению, свойствам и применению.</p> <p>Характеризовать окислительно-восстановительные свойства углерода.</p> <p>Описывать строение молекул, свойства, получение и применение угарного и углекислого газов.</p> <p>Характеризовать свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Приводить примеры важнейших представителей солей угольной кислоты и их значение.</p>	18.03		§48 упр.8,5
51	Кремний и его соединения	<p>Описывать восстановительные и окислительные свойства кремния, его нахождение в природе, получение и области применения.</p>	22.03		§49, упр.9



		Устанавливать взаимосвязи между оксидами кремния, кремниевыми кислотами и силикатами. Описывать продукцию силикатной промышленности.			
52	Практическая работа № 9 «Получение газов и исследование их свойств»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	01.04		тетрадь
53	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы»	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	05.04		§34-49
54	Контрольная работа №6 «Неметаллы»	Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.	08.04		
<b>Тема 8. Металлы (14 часов)</b>					
55	Щелочные металлы. Медь и серебро	Объяснять закономерности изменения физических и химических свойств щелочных металлов в зависимости от их атомного номера. Характеризовать нахождение в природе, получение и применение щелочных металлов в свете общего, особенного и единичного. Описывать бинарные кислородные соединения щелочных металлов и устанавливать генетическую связь между соединениями. Характеризовать свойства металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение. Идентифицировать соединения щелочных металлов. Наблюдать и описывать химический эксперимент Характеризовать строение атомов, физические и химические свойства меди и серебра. их соединений. Описывать свойства и применение оксидов и важнейших солей серебра и меди. Распознавать катионы меди и серебра.	12.04		§50,51 упр.7
56	Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы	Давать общую характеристику элементов ПА-группы на основе их положения в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Устанавливать закономерности изменения свойств в ПА-группе. Характеризовать нахождение в природе, получение и применение щёлочноземельных металлов в свете общего, особенного и единичного. Описывать бинарные кислородные соединения щёлочноземельных металлов и	15.04		§52, упр.6

		<p>устанавливать генетическую связь между их соединениями.</p> <p>Характеризовать свойства металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение.</p> <p>Идентифицировать соединения магния, кальция, бария.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент</p>			
57	Жесткость воды и способы её устранения	<p>Характеризовать временную и постоянную жёсткость воды.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между причинами жёсткости и способами её устранения.</p> <p>Описывать вред жёсткой воды.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент</p>	19.04		§52, упр.12
58	Цинк и его соединения	<p>Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение цинка.</p> <p>Аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка химическим экспериментом.</p> <p>Характеризовать комплексообразование на примере цинкатов.</p>	22.04		§53, упр.4
59	Алюминий и его соединения	<p>Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение алюминия.</p> <p>Аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия химическим экспериментом.</p> <p>Характеризовать комплексообразование на примере алюминатов.</p>	26.04		§54, упр.9
60	Хром и его соединения	<p>Характеризовать хром по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение и применение хрома. Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов и гидроксидов хрома) в зависимости от степени окисления хрома. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент</p>	29.04		§55, упр.5
61	Марганец и его соединения	<p>Характеризовать марганец по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение и применение марганца.</p> <p>Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей марганца) в зависимости от степени окисления марганца</p>	03.05		§56, упр.4
62	Железо и его соединения	<p>Характеризовать железо по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение (чугуна и стали) и применение железа и его сплавов.</p> <p>Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов и гидроксидов железа) в зависимости от степени окисления железа.</p>	06.05		§57, упр.10

		Распознавать катионы железа(II) и (III)			
63	Практическая работа №10 «Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств»»	Экспериментально получать наиболее распространённые соединения металлов и изучать их свойства	13.05		тетрадь
64	Практическая работа №11 «Решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы»»	Выстраивать план анализа качественного состава соединений металлов и неметаллов	17.05		тетрадь
65	Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы»	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	20.05		§50-57
66	Контрольная работа №7 «Металлы»	Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности.	21.05		§50-57
67	Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	24.05		тетрадь
68	Подведение итогов года. Заключительный урок		доп		

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

1. 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.
2. 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.

### 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*

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 и не только. 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.
8. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». — Режим доступа свободный: <http://school-collection.edu.ru>. — Загл. с экрана.
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) [Электронный ресурс] / - Режим доступа свободный: <http://fcior.edu.ru>. — Загл. с экрана.
10. Химия для всех [Электронный ресурс]: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии. — Режим доступа свободный: <http://school-sector.relam.ru/nsm/>. — Загл. с экрана.

