

**государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области средняя общеобразовательная школа №3  
имени З.А.Космодемьянской города Новокуйбышевска  
городского округа Новокуйбышевск Самарской области  
( ГБОУ СОШ №3 г. Новокуйбышевска)**

**Рассмотрено**  
на заседании ШМО  
Протокол №1  
от «\_\_» августа 2020г.  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_ Т.Ю.Муравлева

**Проверено**  
«\_\_» августа 2020 г.  
Заместитель директора по УВР  
\_\_\_\_\_ Т.В. Амосова

**Утверждено**  
Приказ №\_\_ -од  
от «\_\_» сентября 2020 г  
Директор ГБОУ СОШ №3  
г. Новокуйбышевска  
\_\_\_\_\_ Т.А. Иванушкина

**Рабочая программа  
по химии  
10-11 классы  
(углубленный уровень)**

г . Новокуйбышевск  
2020 год

## **Планируемые результаты**

### **Личностные результаты**

- 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);
- 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;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебноисследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 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;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- осознанный выбор будущей профессии;
- сформированности экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

### **Метапредметные результаты**

- самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;
- самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную деятельность с учётом предварительного планирования;
- использовать различные ресурсы для достижения целей;
- выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях;
- классифицировать объекты в соответствии с выбранными признаками;
- сравнивать объекты;
- систематизировать и обобщать информацию;
- определять проблему и способы её решения;
- владеть навыками анализа;
- владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- уметь самостоятельно осуществлять поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания для изучения окружающего мира.
- искать необходимые источники информации;
- самостоятельно и ответственно осуществлять информационную деятельность, в том числе, ориентироваться в различных источниках информации;
- критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- иметь сформированные навыки работы с различными текстами;
- использовать различные виды моделирования, создания собственной информации.
- выступать перед аудиторией;
- вести дискуссию, диалог, находить приемлемое решение при наличии разных точек зрения;
- продуктивно общаться и взаимодействовать с партнёрами по совместной деятельности;
- учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности);
- эффективно разрешать конфликты.

## Предметные результаты

Углублённый уровень	
<p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;</li><li>- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах её развития;</li><li>- 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;</li><li>- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А. М.</li><li>- устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;</li><li>- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различия и идентификации веществ по их составу и строению;</li><li>- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённому классу соединений;</li><li>- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной — с целью определения химической активности веществ;</li><li>- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки;</li><li>- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;</li><li>- приводить примеры химических реакций,</li></ul>	<p>Выпускник получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 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;</li><li>- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;</li><li>- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;</li><li>- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово- механических представлений для объяснения результатов спектрального анализа веществ;</li><li>- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;</li><li>- прогнозировать возможность протекания окислительно- восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.</li></ul>

раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение

молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; 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: 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.

## Содержание курса 10 класс (170 часов)

### **Тема 1. Основные теоретические положения органической химии (21 ч)**

Предмет органической химии. Многообразие органических соединений.

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

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

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

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

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

### **Тема 2. Углеводороды (56 ч)**

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

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

**Алкадиены.** Общая формула алкадиенов. Изолированные, сопряжённые и кумулированные диены. Делокализация связи. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование) и полимеризации. Резонансный гибрид. Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация. Получение и применение алкадиенов. Реакция Лебедева.

**Алкины.** Общая формула и гомологический ряд алкинов. Изомерия и номенклатура алкинов. sp-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Правило Эльтекова. Ацетилениды. Димеризация 2U и тримеризация ацетилена. Окисление алкинов перманганатом калия в различных условиях. Получение и применение алкинов.

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

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

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

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

**Демонстрации.** Агрегатное состояние алканов в зависимости от молярной массы (бутан, гексан, парафин). Несмешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды. Растворение парафина в гексане.

Растворимость в гексане брома и перманганата калия. Бромирование алканов. Радикальное бромирование толуола.

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

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

### **Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения (34 ч)**

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

**Фенолы.** Классификация и номенклатура фенолов. Физические свойства фенола.

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

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

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

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

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

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

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

## **Тема 4. Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения (21 ч)**

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

Зинина. Применение и медико-биологическое значение аминов. Биогенные амины.

Гетероциклические соединения. Карбоциклические и гетероциклические соединения. Кислородсодержащие гетероциклические соединения. Азотсодержащие гетероциклы.

Физические и химические свойства пиридина и пиррола. Общая характеристика гетероциклических соединений с двумя и более гетероатомами. Пиримидин. Пурин. Применение гетероциклических соединений.

Гетерофункциональные соединения. Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений. Аминоспирты. Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды. Аминокислоты. Протеиногенные аминокислоты. Фенолокислоты. Гидроксикислоты и оксокислоты. Цикл Кребса. Асимметрический атом углерода. Оптическая изомерия. Энантиомеры. Проекции Фишера. Применение гетерофункциональных соединений.

Демонстрации. Растворимость и основные свойства пиридина.  
Комплексообразование пиридина.

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

## **Тема 5. Химия природных соединений (37 ч)**

Жиры. Общая характеристика жиров. Липиды. Кислотный состав жиров. Полиненасыщенные и насыщенные жирные кислоты. Физические свойства жиров. Растительные и животные жиры. Липопroteины. Химические свойства жиров. Гидролиз и омыление жиров. Применение жиров.

Фосфолипиды клеточных мембран. Поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Глицерофосфолипиды (фосфатидилэтаноламины, фосфатидилхолины, фосфатидилсерины). Сфингофосфолипиды. Сфингомиелины. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран.

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

Аминокислоты. Общая характеристика аминокислот. Биологическое значение аминокислот. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные

органические соединения. Химические свойства аминокислот (реакции с кислотами и щелочами, реакции этерификации и дезаминирования, декарбоксилирование и трансаминирование). Качественная реакция на аминокислоты. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами. Пептидная (амидная) связь. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Применение аминокислот. Капрон.

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

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

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

Демонстрации. Гидролиз крахмала.

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

Практические работы. 6. Практическая работа по теме «Углеводы». 7. Решение экспериментальных задач по теме «Химия природных соединений». 8. Решение экспериментальных задач.

## Тематическое планирование

№	Тема	Количество часов на изучение
10 класс		
1	Основные теоретические положения органической химии	21
2	Углеводороды	56
3	Кислородсодержащие органические соединения	35

4	Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения.	21
5	Химия природных соединений	37

**Тематическое планирование курса «Химия 10 класс»**  
**(5 часов в неделю)**

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
<b>Тема 1. Теоретические основы органической химии (21 час).</b>		
1	Повторение курса химии за 9 класс	1
2	Предмет органической химии. Органические вещества	1
3	Углеродный скелет молекул органических веществ	1
4	Функциональные группы	1
5	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	1
6	Решение задач и упражнений	1
7	Связи, образуемые атомами углерода и водорода	1
8	Связи, образуемые атомом кислорода	1
9	Связи, образуемые атомом азота	1
10	Связи, образуемые атомами галогенов. Общий обзор химических связей	1
11	<b>Практическая работа №1 « Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений»</b>	1
12	Решение задач	1
13	Понятие о механизме реакции	1
14	Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи	1
15	Нуклеофилы и электрофилы	1
16	Электронные эффекты	1
17	Электронные эффекты	1
18	Классификация реакций в органической химии	1
19	Выполнение упражнений «Классификация реакций в органической химии	1
20	<b>Практическая работа №2 «Определение водорода, углерода и хлора»</b>	1
21	<b>Контрольная работа № 1 «Теория строения и классификация орг. соединений. механизмы и протекания реакций орг. соединений»</b>	1
<b>Тема 2. Углеводороды (56 часов).</b>		
22	Алканы. Строение. Гомологический ряд алканов	1
23	Химические и физические свойства алканов	1
24	Химические свойства алканов	1
25	Индивидуальные свойства метана	1
26	Получение алканов	1

27	Применение алканов	1
28	Решение задач по теме «Алканы»	1
29	Строение молекул алkenов.	1
30	Изомерия. Номенклатура алkenов	1
31	Физические свойства алkenов.	1
32	Химические свойства алkenов.	1
33	Химические свойства алkenов.	1
34	Получение алkenов.	1
35	Решение задач	1
36	Решение задач	1
37	Применение алkenов.	1
38	Решение задач и упражнений	1
39	Решение задач и упражнений	1
40	<b>Практическая работа №3.</b> Получение этилена и изучение его свойств	1
41	Алкадиены. Строение, физические свойства.	1
42	Химические свойства алкадиенов.	1
43	Получение и применение алкадиенов. Натуральный и синтетические каучуки	1
44	Решение задач	1
45	Строение молекул алкинов. Изомерия. Номенклатура.	1
46	Физические свойства алкинов	1
47	Химические свойства алкинов	1
48	Получение и применение алкинов	1
49	Решение задач	1
50	Обобщающий урок по теме « Углеводороды»	1
51	<b>Контрольная работа №2 «Ациклические углеводороды»</b>	1
52	Строение циклоалканов	1
53	Химические и физические свойства циклоалканов	1
54	Получение и медико-биологическое значение циклоалканов	1
55	Решение задач и упражнений	1
56	Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Строение. Изомерия. Номенклатура.	1
57	Физические и химические свойства бензола	1
58	Химические свойства бензола	1
59	Химические свойства гомологов бензола	1
60	Другие ароматические соединения	1

61	Применение и получение аренов	1
62	Генетическая связь углеводородов	1
63	Генетическая связь углеводородов	1
64	Решение задач	1
65	Обобщение знаний	1
66	Природный газ	1
67	Нефть	1
68	Нефть и ее переработка	1
69	Твердое топливо	1
70	Природные источники углеводородов	1
71	Решение задач	1
72	Галогенопроизводные углеводороды	1
73	Физические свойства галогеналканов	1
74	Химические свойства галогеналканов	1
75	Применение галогеналканов	1
76	Решение задач	1
77	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Углеводороды»</b>	1

### **Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения (34 часа )**

78	Понятие о спиртах. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов.	1
79	Физические и химические свойства спиртов	1
80	Химические свойства спиртов	1
81	Получение спиртов	1
82	Применение спиртов	1
83	Многоатомные спирты	1
84	Решение задач	1
85	Фенолы. Состав, строение и физические свойства	1
86	Химические свойства фенола.	1
87	Сравнение химических свойств спиртов и фенола	1
88	Получение и применение фенолов	1
89	Решение задач	1
90	Альдегиды и кетоны. Состав, строение, номенклатура	1
91	Физико- химические свойства альдегидов и кетонов.	1
92	Химические свойства альдегидов и кетонов.	1
93	Применение и получение альдегидов и кетонов	1
94	Решение задач	1

95	<b>Практическая работа №4</b> «Спирты, фенолы, альдегиды, кетоны»	1
96	<b>Контрольная работа №4</b> «Спирты, фенолы, альдегиды, кетоны»	1
97	Понятие о карбоновых кислотах. Одноосновные насыщенные карбоновые кислоты	1
98	Физико-химические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот.	1
99	Химические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот.	1
100	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот	1
101	Особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот	1
102	Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот	1
103	Получение карбоновых кислот	1
104	Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот	1
105	Решение задач	1
106	Функциональные производные карбоновых кислот	1
107	Функциональные производные карбоновых кислот	1
108	Сложные эфиры	1
109	<b>Практическая работа №5</b> «Получение и свойства уксусной кислоты»	1
110	Решение задач	1
111	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Кислородосодержащие органические соединения»	1

#### **Тема 4 Азотосодержащие органические соединения (21 час)**

112	Амины алифатические и ароматические	1
113	Физические и химические свойства аминов	1
114	Химические свойства аминов	1
115	Получение аминов. Применение и медико-биологическое значение	1
116	Решение задач	1
117	Гетероциклические соединения	1
118	Строение, физические и химические свойства пиридина и пиррола	1
119	Гетероциклические соединения с двумя и более гетероатомами	1
120	Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений	1
121	Решение задач	1
122	Аминоспирты	1
123	Гидроксикетоны гидроксиальдегиды	1
124	Аминокислоты	1

125	Фенолокислоты	1
126	Гидроксикислоты и оксокислоты	1
127	Решение задач	1
128	Цикл Кребса	1
129	Оптическая изомерия	1
130	Применение гетерофункциональных соединений	1
131	Решение задач	1
132	Обобщение знаний	1

**Тема 5. Химия природных соединений (37 часов).**

133	Общая характеристика жиров	1
134	Физические и химические свойства жиров	1
135	Применение жиров	1
136	Решение задач	1
137	Фосфолипиды клеточных мембран. Поверхностная активность	1
138	Фосфолипиды клеточных мембран	1
139	Строение клеточных мембран	1
140	Понятие об углеводах. Глюкоза	1
141	Образование циклических форм моносахаридов	1
142	Химические свойства моносахаридов	1
143	Химические свойства моносахаридов	1
144	Превращение глюкозы в организме. Применение глюкозы	1
145	Сахароза как представитель дисахаридов	1
146	Крахмал и гликоген	1
147	Целлюлоза. Нитраты и ацетаты целлюлозы. Применение	1
148	Решение задач	1
149	<b>Практическая работа № 5 »Углеводы»</b>	1
150	Аминокислоты: состав, строение	1
151	Физические и химические свойства аминокислот	1
152	Химические свойства аминокислот	1
153	Получение и применение аминокислот	1
154	Решение задач	1
155	Белки. Состав, строение	1
156	Физические и химические свойства белков	1
157	Применение белков	1
158	Решение задач	1

159	Нуклеиновые кислоты - биополимеры	1
160	Нуклеиновые кислоты и биосинтез белка	1
161	Обобщение знаний	1
162	Органическая химия и физиология	1
163	Органическая химия и фармакология	1
164	Органическая химия и биохимия	1
165	Решение задач	1
166	Решение задач	1
167	Обобщение знаний	1
168	<b>Итоговое тестирование за курс 10 класса.</b>	1
169	<b>Итоговое тестирование за курс 10 класса.</b>	1
170	<b>Коррекция ЗУН. Подведение итогов за курс 10 класса</b>	1

## Содержание курса 11 класс

### Тема 1 Строение вещества (15 ч)

Строение атома. Современные представления о строении атома. Состояние электрона в атоме. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Квантовые числа. Основное и возбуждённое состояние атома. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней у s-, p-, d- и f-элементов. Электронные конфигурации атомов. Изменение атомного радиуса в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электронное строение ионов.  
Химическая связь. Кристаллические решётки. Общие представления о химической связи. Электроотрицательность. Металлы и неметаллы. Химическая связь: ионная, металлическая, ковалентная. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Механизмы образования ковалентной связи — обменный и донорноакцепторный. Типы гибридизации. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность сигма-связи и пи-связи. Невалентные взаимодействия — ориентационное и дисперсионное. Водородная связь. Кристаллические решётки: молекулярные, атомные, ионные, металлические. Демонстрации. Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток.

Тема 2 Основные закономерности протекания реакций (15 ч) Элементы химической термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Химическая термодинамика.

Термодинамическая система — открытая и закрытая. Экзотермические и эндотермические реакции. Внутренняя энергия. Энталпия и энтропия. Экстенсивные параметры.

Интенсивные параметры. Энергия Гиббса. Энталпийный и энтропийный факторы. Принцип энергетического сопряжения. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Гомеостаз. Элементы химической кинетики. Механизм реакций. Элементарный акт.

Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные реакции. Гетерогенные Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Стехиометрия.. Молярная масса. Молярный объём газов.

Количество вещества. Моль. Относительная плотность газа по другому газу. Уравнение

Менделеева—Клапейрона. Молярная масса смеси газов. Постоянная Авогадро. Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях. Растворы. Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы. Молярная концентрация растворённого вещества. Массовая концентрация растворённого вещества. Массовая доля. Объёмная доля. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенный и ненасыщенный раствор. Сольватация. Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость.

### Тема 3 Вещества и основные типы их взаимодействия (30 ч)

Классификация неорганических веществ и реакций. Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие. Кислородсодержащие бескислородные. Кислоты одноосновные и многоосновные. Основания. Щёлочи. Нерастворимые основания.

Амфотерные основания. Соли средние, кислые, смешанные, основные. Соли двойные.

Классификация реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.

Электролитическая диссоциация. Реакция нейтрализации.

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

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

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

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

Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Степень окисления.

Классификация окислительно-восстановительных реакций.

Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций.

Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей. Электролиз расплавов и растворов солей.

Строение комплексных соединений. Донорно-акцепторный механизм образования комплексных соединений. Центральный атом. Внутренняя координационная сфера.

Лиганды: монодентатные, бидентатные, полидентатные. Внешняя координационная сфера.

Координационное число. Конфигурация комплексных соединений.

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

### Тема 4 Химия элементов (76 ч)

Биогенные элементы. Классификация элементов. Биогенные элементы.

Органогены. Элементы электролитного фона. Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека. Общая характеристика s- элементов.

Общая характеристика p-элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления p-элементов 2—4-го периодов с примерами бинарных соединений.

Общая характеристика d-элементов. Степени окисления биологически важных d-элементов в соединениях.

Водород и кислород. Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов. Кислород. Аллотропные модификации кислорода.

Химические свойства кислорода. Лабораторные способы и промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон. Вода и пероксид водорода.

Окислительно-восстановительная двойственность пероксида

водорода. Окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода в Галогены. Общая характеристика и физические свойства. Химические свойства галогенов. Лабораторные способы получения галогенов. Окислительная способность

галогенов. Диспропорционирование галогенов. Физические и химические свойства галогеноводородов.

Особенные свойства фтороводородной кислоты.

Качественные реакции на ионы галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов.

Хлорноватистая

кислота. Хлористая кислота. Хлорноватая кислота. Хлорная кислота. Гипохлориты.

Хлориты. Хлораты. Перхлораты. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Сера. Характеристика элемента и простого вещества. Нахождение в природе.

Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера.

Химические свойства серы. Сероводород. Химические свойства сероводорода.

Сероводородная кислота. Химические свойства сероводородной кислоты. Сероводород.

Физические свойства сероводорода. Восстановительные свойства сероводорода.

Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Строение молекулы оксида серы(IV).

Физические свойства, получение и химические свойства оксида серы(IV).

Свойства сульфитов. Качественная реакция на сульфит-ион. Применение оксида серы(IV) и солей сернистой кислоты. Соединения серы со степенью окисления +6. Оксид серы(VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение серной кислоты. Окислительные свойства сульфатов.

Разложение сульфатов. Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов.

Азот и фосфор. Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота. Соединения азота со степенью окисления -3 Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона аммония. Свойства нитридов. Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислота.

Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Нитраты, их свойства. Разложение нитратов. Применение нитратов.

Строение и свойства простых веществ, образованных фосфором.

Аллотропия фосфора. Различия в свойствах белого и красного фосфора.

Соединения фосфора со степенью окисления -3 Фосфиры металлов. Фосфин, его свойства. Соединения фосфора со степенью окисления +3. Оксигенат фосфора(Ш).

Фосфористая кислота. Соединения фосфора со степенью окисления +5.

Оксид фосфора( V). Фосфорная кислота, её физические, химические свойства, получение, применение. Пирофосфорная кислота. Получение фосфора. Галогениды фосфора(Ш).

Углерод и кремний. Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита. Карбиды. Ацетилениды. Оксид углерода(II), его получение, свойства и применение.

Оксид углерода(IУ), его электронное строение, получение, свойства и применение.

Угольная кислота и её соли — карбонаты, гидрокарбонаты. Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион.

Кристаллическая решётка кремния. Аллотропия кремния.

Взаимодействие кремния с простыми и сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства. Оксид кремния(IУ): нахождение в природе, химические свойства. Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов.

Металлы IA- и IIA-групп. Щелочные металлы. Конфигурация атомов металлов IA- и IIA-групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду. Природные соединения металлов IA- и IIA-групп. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с водой, с кислородом и другими простыми веществами.

Щёлочноземельные металлы. Гидриды металлов. Амиды. Оксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Гидроксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Пероксиды и надпероксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства и применение. Жёсткость воды. Окрашивание пламени ионами металлов IA- и IIA-групп. Биологическое значение натрия, калия и магния.

Алюминий. Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с кислородом и другими простыми веществами, водой, растворами солей, расплавами и растворами щелочей, пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами.

Оксид алюминия. Алюминаты. Тетрагидроксоалюминаты.

Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IА- и IIА-групп. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и применение.

Хром. Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водкой». Применение. Оксиды хрома. Соли хрома(III). Хромовая кислота.

Дихромовая кислота. Хроматы.

Дихроматы. Соли хрома(VI). Медико-биологическое значение соединений хрома.

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

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

Серебро. Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра(I). Реакции комплексообразования серебра(I). Нитрат серебра — реагент на ионы  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ . Применение серебра и его соединений.

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

## Тематическое планирование курса «Химия 11 класс»

( 5 часов в неделю)

№		Тема урока
п/п	в теме	
1.	1.	Инструктаж по ТБ. Состав атома. Нуклиды и изотопы
2.	2.	. Состояние электронов в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули
3.	3.	Электронная конфигурация атома
4.	4.	Графическая схема строения электронных слоев атомов
5.	5.	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атома
6.	6.	Строение атомов элементов малых и больших периодов, главных и побочных подгрупп. Физический смысл номеров периода и группы
7.	7.	Изменение характеристик и свойств атомов элементов и их соединений
8.	8.	Физический смысл периодического закона. Общая характеристика элемента и свойств его соединений на основе положения элемента в Периодической системе
9.	9.	Обобщение знаний по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов»
10.	1.	Ковалентная химическая связь, механизмы ее образования: обменный и донорно-акцепторный
11.	2.	Валентность и валентные возможности атома в свете теорий строения атома и химической связи
12.	3.	Комплексные соединения: состав, классификация, номенклатура
13.	4.	Основные характеристики ковалентной связи. $\sigma$ - и $\pi$ -связи
14.	5.	Пространственное строение молекул

15.	6.	Полярность молекул. Полярные и неполярные молекулы. Зависимость типа молекул от вида химической связи и строения молекул
16.	7.	Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи
17.	8.	Степень окисления и валентность. Правила определения степеней окисления атомов в соединениях
18.	9.	Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ
19.	10.	Межмолекулярные взаимодействия. Единая природа химической связи
20.	11.	Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток. Металлическая связь
21.	12.	Обобщение знаний по теме «Химическая связь»
22.	1.	. Энергетика химических реакций. Энталпия. Термохимические уравнения
23.	2.	Понятие об энтропии
24.	3.	Энергия Гиббса. Условия принципиальной возможности протекания реакции
25.	4.	Скорость химической реакции. Скорость гомо- и гетерогенных реакций. Элементарные и сложные реакции. Механизм реакции
26.	5.	Факторы, влияющие на скорость химических реакций
27.	6.	Решение расчетных задач по теме «Скорость химических реакций»
28.	7.	Энергия активации. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ
29.	8.	Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие
30.	9.	Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип Лешателье. Роль смещения равновесия в увеличении выхода продукта в химической промышленности ( <b>Л2</b> ) (инструктаж по ТБ)
31.	10.	Обобщение знаний по теме «Химические реакции и закономерности их протекания»
32.	1.	Дисперсные системы
33.	2.	Образование растворов. Растворимость веществ в воде. Значение растворов ( <b>Л3</b> ) (инструктаж по ТБ)
34.	3.	Способы выражения состава растворов( <b>Л4</b> ) (инструктаж по ТБ)
35.	4.	Электролитическая диссоциация. Константа диссоциации. Произведение растворимости
36.	5.	. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH)
37.	6.	Положение элементов в ПСХЭ и кислотно-основные свойства их гидроксидов. Современные представления о природе кислот и оснований
38.	7.	Реакции ионного обмена ( <b>Л5</b> ) (инструктаж по ТБ)
39.	8.	Гидролиз солей
40.	9.	Степень гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Гидролиз солей в свете протонной теории
41.	10.	Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей. Необратимый гидролиз солей и бинарных соединений ( <b>Л6</b> ) (инструктаж по ТБ)
42.	11.	Обобщение знаний по теме «Химические реакции в водных растворах»
43.	1.	Окислительно-восстановительные реакции ( <b>Л7</b> ) (инструктаж по ТБ)
44.	2.	Составление уравнений ОВР. Метод электронного баланса
45.	3.	Особые случаи составления уравнений ОВР. Метод электронно-ионного баланса
46.	4.	Органические вещества в ОВР
47.	5.	Урок-упражнение по теме «Окислительно-восстановительные реакции»
48.	6.	Химические источники тока ( <b>Л8</b> ) (инструктаж по ТБ)
49.	7.	Электрохимический ряд напряжений металлов. Направление ОВР. Ряд стандартных электродных потенциалов ( <b>Л9</b> ) (инструктаж по ТБ)
50.	8.	Электролиз расплавов и водных растворов электролитов с ионными электродами ( <b>Л10</b> ) (инструктаж по ТБ)
51.	9.	Электролиз с растворимым анодом. Применение электролиза в промышленности. Аккумуляторы
52.	10.	Решение расчетных задач по теме «Электролиз»
53.	11.	Коррозия металлов. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии
54.	12.	Обобщение знаний по теме «Химические процессы»
55.	13.	<b>Контрольная работа №1</b> по теме «Химические процессы»
56.	1.	Оксиды. Классификация оксидов по химическим свойствам
57.	2.	Оксиды. Способы получения, физические и химические свойства оксидов ( <b>Л11</b> ) (инструктаж по ТБ)
58.	3.	Гидроксиды. Основания, классификация, способы получения и химические свойства
59.	4.	Кислоты, классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства
60.	5.	Амфотерные гидроксиды, получение и химические свойства ( <b>Л12</b> ) (инструктаж по ТБ)
61.	6.	Решение задач с использованием стехиометрических схем
62.	7.	Соли. Средние соли, номенклатура, способы получения и химические свойства
63.	8.	Кислые соли, номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод кислых солей в средние ( <b>Л13</b> ) (инструктаж по ТБ)
64.	9.	Основные соли. Перевод основных солей в средние. Двойные и смешанные соли ( <b>Л14</b> ) (инструктаж по ТБ)
65.	10.	Генетическая связь между классами неорганических соединений
66.	1.	Неметаллы: положение в ПС, строение атомов, способы получения
67.	2.	Физические свойства неметаллов. Аллотропные модификации и их свойства
68.	3.	Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства неметаллов
69.	4.	Химические свойства неметаллов. Восстановительные свойства неметаллов
70.	5.	Водородные соединения неметаллов: получение, отношение к воде, кислотно-основные свойства
71.	6.	Кислородные соединения неметаллов: оксиды и гидроксиды. Химические свойства
72.	7.	Благородные газы: получение, физические и химические свойства, применение
73.	8.	Обобщение знаний по теме «Неметаллы и их соединения»

74.	1.	Металлы: положение в ПС, строение атомов, общие способы получения
75.	2.	Физические свойства металлов. Химические свойства металлов: взаимодействие с простыми веществами
76.	3.	Химические свойства металлов: взаимодействие со сложными веществами ( <b>Л17</b> ) (инструктаж по ТБ)
77.	4.	Общая характеристика d-элементов. Особенности строения атомов и свойств соединений
78.	5.	Хром: строение атома, нахождение в природе, получение, свойства, применение
79.	6.	Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома
80.	7.	Марганец: строение атома, нахождение в природе, получение, свойства, применение
81.	8.	Оксиды и гидроксиды марганца (II), (IV), (VII). Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца ( <b>Л18</b> ) (инструктаж по ТБ)
82.	9.	Железо: строение атома, нахождение в природе, получение, свойства, применение
83.	10.	Соединения железа: оксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения
84.	11.	Медь и ее соединения
85.	12.	Серебро и его соединения ( <b>Л19</b> ) (инструктаж по ТБ)
86.	13.	Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Цинк и его соединения ( <b>Л20</b> ) (инструктаж по ТБ)
87.	14.	Ртуть и ее соединения
88.	15.	<b>ПР№9.</b> Идентификация неорганических соединений (инструктаж по ТБ)
89.	16.	Обобщение знаний по теме «Вещества и их свойства»
90.	17.	<b>Контрольная работа №2</b> по теме «Вещества и их свойства»
91.	1.	Производство серной кислоты
92.	2.	Расчет выхода продукта реакции
93.	3.	Производство аммиака
94.	4.	Промышленное получение чугуна
95.	5.	Промышленное получение стали
96.	6.	Научные принципы химического производства
97.	7.	Обобщение знаний по теме «Химия и химическая технология»
98.	1.	Значение и состав атмосферы. Основные загрязнители и источники загрязнения атмосферы
99.	2.	Охрана гидросферы
100.	3.	Охрана почвы
101.	4.	<b>Итоговая контрольная работа</b>
102-169		Подготовка к ЕГЭ
170		Итоговый урок