

«Согласовано»  
руководитель МС

/Семенова Н.Г./  
Пр № 1 от 27.08.2020 г.

«Утверждаю»  
директор МБОУ СОШ №1

/Коблова О.А./  
Пр № 196 от 27.08.2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету химии

на уровень среднего общего образования

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 104 от 27.08.20

2020-2021 уч. г.

## Планируемые результаты освоения учебного предмета.

### Личностные результаты:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

## Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### 1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### 2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### 3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

– распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

#### Предметные результаты

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
- проводить расчеты нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;

- 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;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

Выпускник на углубленном уровне научится:

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

- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;

- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;

- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;

- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

## Основное содержание

В соответствии с ФГОС СОО химия может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Содержание базового курса позволяет раскрыть ведущие идеи и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении: зависимость свойств веществ от состава и строения; обусловленность применения веществ их свойствами; материальное единство неорганических и органических веществ; возрастающая роль химии в создании новых лекарств и материалов, в экономии сырья, охране окружающей среды.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

### Базовый уровень

#### Основы органической химии

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Алканы. *Строение молекулы метана*. Гомологический ряд алканов. Гомологи. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Нахождение в природе и применение алканов. *Понятие о циклоалканах*.

Алкены. *Строение молекулы этилена*. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена.

Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.

Алкины. *Строение молекулы ацетилена*. Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере ацетилена): реакции присоединения (галогенирование,



*гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование*) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Горение ацетиленов как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетиленов.

Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов. *Строение молекулы бензола*. Химические свойства: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Применение бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Химические свойства (на примере метанола и этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. *Взаимное влияние атомов в молекуле фенола*. Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом. Применение фенола.

Альдегиды. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов. Качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.

Карбоновые кислоты. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Применение уксусной кислоты. Представление о высших карбоновых кислотах.

Сложные эфиры и жиры. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их непредельного характера. Применение жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Брожение глюкозы. Сахароза. *Гидролиз сахарозы*. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. *Генетическая связь между классами органических соединений*. Типы химических реакций в органической химии.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Пептидная связь. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.

## Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. *Основное и возбужденные состояния атомов*. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы ее образования. *Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки*. Причины многообразия веществ.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. *Дисперсные системы. Понятие о коллоидах (золи, гели). Истинные растворы*. Реакции в растворах электролитов. *pH* раствора как показатель кислотности среды. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ – металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо) и неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. *Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза в промышленности*.

## Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Моделирование химических процессов и явлений, *химический анализ и синтез* как методы научного познания.

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. *Пищевые добавки. Основы пищевой химии*.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. *Средства борьбы с бытовыми насекомыми: репелленты, инсектициды*. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Углубленный уровень

Основы органической химии

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана.  $sp^3$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена.  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (*цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. *Правило Зайцева*. Применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена.  $sp$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. *Реакции замещения*. Горение

ацетилену как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилену пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилену.

Арены. *История открытия бензола*. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. *Особенности химических свойств толуола*. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. *Ориентационные эффекты заместителей*. Применение гомологов бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилену (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. *Оптическая изомерия*. *Асимметрический атом углерода*. Применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и

парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: *ацилирование, алкилирование*, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. *Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза*. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, *лактозы, мальтозы*. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. *Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина*.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. *Изомерия предельных аминокислот*. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. *Основные аминокислоты, образующие белки*. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. *Достижения в изучении строения и синтеза белков*.

*Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов*.

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и терморезистивные полимеры. *Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов*. Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. *Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластики*,

*хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.*

Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. *Квантовые числа.* Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. *Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.*

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. *Межмолекулярные взаимодействия.*

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. *Жидкие кристаллы.*

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. *Активированный комплекс.* Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

*Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса.* Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Дисперсные системы. *Коллоидные системы.* Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, *молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.*

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. *Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.* Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.* Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и *электронно-ионного* баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. *Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.* Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

Основы неорганической химии

Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их

значение в природе и жизни человека. *Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.*

Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. *Комплексные соединения хрома.*

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. *Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.* Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. *Круговорот углерода в живой и неживой природе.* Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

*Благородные газы. Применение благородных газов.*

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов. Идентификация неорганических веществ и ионов.

Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Типы расчетных задач:

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

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Примерные темы практических работ (на выбор учителя):

Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон.

Получение искусственного шелка.

Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

Идентификация неорганических соединений.

Получение, собирание и распознавание газов.

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».

Получение этилена и изучение его свойств.

Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.

Гидролиз жиров.

Изготовление мыла ручной работы.

Химия косметических средств.

Исследование свойств белков.

Основы пищевой химии.

Исследование пищевых добавок.

Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.

Химические свойства альдегидов.

Синтез сложного эфира.

Гидролиз углеводов.

Устранение временной жесткости воды.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования.



## Тематическое планирование по химии

10 класс (базовый уровень)

№Урока	Раздел/ Тема (количество часов)
1	Предмет органической химии. Место и роль органической химии
Тема Теория строения органических соединений(2 часа)	
2	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова Строение атома углерода
3	Понятие о гомологии и гомологах, изомерии и изомерах. Вводный контроль знаний.
Тема Углеводороды и их природные источники (8часов)	
4	Природный газ. Алканы.
5	Алкены : строение, изомерия, номенклатура, свойства, получение.
6	Алкины: строение, номенклатура, свойства, применение, получение.
7	Алкадиены: строение молекул, изомерия и номенклатура. Каучуки,резина.
8	Ароматические углеводороды: строение, свойства, способы получения.
9	Каучуки. Нефть. Состав и переработка.
10	Обобщение знаний по теме «Углеводороды»
11	Контрольная работа №1 по теме «Углеводороды»
Тема Кислородсодержащие соединения (10 часов)	
12	Спирты: состав, классификация, изомерия, получение, свойства.
13	Каменный уголь. Фенол.
14	Альдегиды и кетоны.
15	Углеводы, их классификация и значение.
16	Глюкоза. Химические свойства глюкозы.
17	Карбоновые кислоты: строение, классификация, номенклатура, свойства предельных одноосновных кислот.
18	Сложные эфиры. Жиры.
19	Практическая работа № 1 Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.
20	Подготовка к контрольной работе по теме: «Кислородсодержащие соединения»
21	Контрольная работа№2 по теме: «Кислородсодержащие соединения»
Тема Азотсодержащие соединения (6 часов)	
22	Понятие об аминах. Анилин.
23	Аминокислоты.
24	Белки.
25	Нуклеиновые кислоты.
26	Решение расчетных задач. Выполнение упражнений.
27	Генетическая связь между классами органических веществ.
Тема Биологически активные соединения (3 часа)	
28	Витамины Ферменты.
29	Гормоны
30	Лекарства
Тема Искусственные и синтетические органические соединения (2 часа)	
31	Искусственные и синтетические полимеры.
32	Практическая работа №2 Распознавание пластмасс и волокон.
Тема Систематизация и обобщение знаний по курсу органической химии (3 часа)	
33	Систематизация и обобщение знаний по курсу органической химии.
34	Контрольная работа №3 за курс органической химии.
35	Анализ контрольной работы.

## Тематическое планирование по химии

10 класс (профильный уровень)

№ Урока	Раздел/ Тема (количество часов)
Тема №1: Предмет органической химии. (19 часов).	
1	Появление и развитие органической химии как науки.
2	Предмет органической химии. Место и роль органической химии в системе наук о природе.
3	Взаимосвязь неорганических и органических веществ.
4	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.
5	Строение атома углерода.
6	Углеродный скелет органической молекулы
7	Валентные состояния атома углерода.
8	Классификация органических соединений
9	Основы номенклатуры органических соединений
10	Понятие о гомологии и гомологах.
11	Изомерия и изомеры.
12	Обобщение и систематизация знаний по теме «Классификация и номенклатура органических соединений».
13	Вводная контрольная работа №1 по теме «Классификация и номенклатура органических соединений».
14	Виды химических связей в органических соединениях и способы их разрыва
15	Типы химических реакций в органической химии. Реакции радикальные и ионные
16	Классификация и особенности органических реакций.
17	Современные представления о химическом строении органических веществ. Изомерия органических соединений.
18	Обобщение и систематизация знаний о строении и классификации органических соединений.
19	Контрольная работа №2 по теме «Химические реакции в органической химии и строение органических соединений».
Тема №2 Предельные углеводороды (13 часов)	
20	Алканы: гомологический ряд, строение, номенклатура, физические свойства
21	Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета
22	Химические свойства алканов.
23	Получение алканов
24	Применение и способы получения алканов.
25	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Алканы».
26	Тестирование по теме «Алканы»
27	Циклоалканы: строение, изомерия, номенклатура, методы получения
28	Свойства циклоалканов.
29	Реакции присоединения и радикального замещения циклоалканов.
30	Практическая работа №1 по теме «Качественный анализ органических соединений».
31	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов.
32	Контроль знаний и умений по теме «Предельные углеводороды».
Тема №3 Этиленовые и диеновые углеводороды (13 часов)	
33	Алкены: гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.
34	Химические свойства непредельных углеводородов

35	Получение алкенов.
36	Практическая работа №2 Получение этилена и изучение его свойств.
37	Контрольная работа №3 по теме: «Алкены»
38	Обобщение и систематизация знаний по темам: «Алканы», «Алкены», «Циклоалканы»
39	Решение задач на вывод формул органических веществ по продуктам сгорания.
40	Практическая работа №3 по теме «Углеводороды». Практикум.
41	Алкадиены. Классификация. Строение молекул сопряженных диенов. Изомерия и номенклатура. Физические свойства и методы получения».
42	Химические свойства алкадиенов.
43	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений.
44	Натуральный и синтетический каучуки.
45	Контрольное тестирование №3 по теме: «Алкадиены»
Тема №4 Ацетиленовые углеводороды (8 часов)	
46	Алкины. Гомологический ряд. Получение.
47	Химические свойства алкинов.
48	Природные источники углеводородов и способы их переработки.
49	Общественный смотр знания по теме «Алкины и алкены».
50	Решение задач на вывод формул органических веществ.
51	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.
52	Генетическая связь между классами углеводородов
53	Тестирование по теме «Ацетиленовые углеводороды»
Тема №5 Ароматические углеводороды (13 часов)	
54	Ароматические углеводороды: состав, строение
55	Изомерия и номенклатура гомологов бензола.
56	Способы получения ароматических углеводородов.
57	Химические свойства бензола и его гомологов
58	Зачет по теме «Арены»
59	<i>Особенности химических свойств толуола</i>
60	Решение расчетных задач и упражнений по теме: «Ароматические углеводороды».
61	Генетическая связь между классами углеводородов
62	Генетическая связь между классами углеводородов
63	Природные источники углеводородов
64	Нефть, ее состав и свойства.
65	Обобщение и систематизация знаний и умений по теме «Углеводороды».
66	Контрольная работа №4 по теме «Углеводороды».
Тема №5 Гидроксильные соединения (16 часов)	
67	Спирты: состав, классификация, строение
68	Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов.
69	Химические свойства спиртов.
70	Способы получения предельных одноатомных спиртов.
71	Предельные одноатомные спирты
72	Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека.
73	Многоатомные спирты: получение, химические свойства
74	Многоатомные спирты: получение, химические свойства
75	Фенолы: строение, физические свойства
76	Фенолы: химические свойства.

77	Фенолы: получение и применение.
78	Практическая работа №3 по теме «Спирты».
79	Обобщение и систематизация знаний по теме «Гидроксильные соединения».
80	Нахождение молекулярной формулы орг вещества по данным о массовых долях хим элементов и отн молекулярной массе.
81	Нахождение молек формулы орг вещества по относительной плотности его паров по другому газу.
82	Контрольная работа №5 по теме : «Спирты и Фенолы»
Тема №7 Карбонильные соединения (10 часов)	
83	Альдегиды. Классификация, строение, изомерия, номенклатура, физические свойства.
84	Химические свойства альдегидов и кетонов. Сравнительная оценка реакционной способности альдегидов и кетонов
85	Ацетон как представитель кетонов. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.
86	Получение карбонильных соединений. Отдельные представители
87	Применение формальдегида и ацетальдегида
88	Нахождение молек формул орг вещества по общим формулам гомологических рядов.
89	Практическая работа №4 по теме «Альдегиды и кетоны».
90	Обобщение и систематизация знаний о спиртах, фенолах, альдегидах и кетонах.
91	Генетическая связь между классами органических соединений.
92	Контрольная работа №6 по теме: «Карбонильные соединения». Контроль знаний и умений.
Тема №8 Карбоновые кислоты и их производные (15 часов)	
93	Карбоновые кислоты: классификация, гомологический ряд, номенклатур
94	Химические свойства карбоновых кислот
95	Особенности химических свойств муравьиной кислоты
96	Способы получения карбоновых кислот.
97	Отдельные представители класса карбоновые кислоты.
98	Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты
99	Сложные эфиры и жиры
100	Соли карбоновых кислот. Мыло. Синтетические моющие вещества. Непредельные карбоновые кислоты.
101	Генетическая связь между классами органических соединений
102	Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры».
103	Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры».
104	Нахождение простейших и молек формул орг веществ по свойствам этих веществ.
105	Нахождение простейших и молек формул орг веществ по свойствам этих веществ.
106	Практическая работа №5 по теме «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств».
107	Контрольная работа №7 по теме «Карбоновые кислоты и их производные».
Тема №9 Углеводы (11 часов)	
108	Углеводы: состав, классификация. Моносахариды. Гексозы: глюкоза и фруктоза. Пентозы: рибоза и дезоксирибоза.
109	Химические свойства углеводов.

110	Дисахариды.
111	Полисахариды, крахмал и целлюлоза.
112	Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров.
113	Семинар по теме «Углеводы»
114	Практическая работа №6 по теме «Углеводы». Практикум
115	Контрольная работа №6 по теме «Углеводы».
116	Нахождение простейших и молек формул орг веществ по свойствам этих веществ и результатам реакций с их участием.
117	Генетическая связь между классами органических соединений.
118	Генетическая связь между классами органических соединений.
Тема №10 Амины. Аминокислоты. Белки. (18 часов)	
119	Амины: классификация, изомерия. Гомологические ряды предельных аминов
120	Химические свойства и способы получения аминов
121	Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина.
122	Химические свойства анилина
123	Семинар по теме: Амины
124	Аминокислоты: строение молекулы, изомерия, номенклатура, получение.
125	Белки как природные биополимеры
126	Химические свойства белков
127	Биологические функции белков
128	Семинар по теме «Пептиды. Белки: структура, биологическое значение».
129	Практическая работа №7 по теме «Амины. Аминокислоты. Белки».
130	Шестиленные азотсодержащие гетероциклические соединения
131	Пятиленные азотсодержащие гетероциклы
132	Нуклеиновые кислоты
133	<i>Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов</i>
134	<i>Обобщение знаний по теме : «Амины, аминокислоты, белки»</i>
135	Контрольная работа №7 по теме «Амины. Аминокислоты
136	Решение задач по курсу. Решение задач различными способами.
Тема №11 Высокомолекулярные соединения (9 часов)	
137	Основные понятия высокомолекулярных соединений. Классификация полимеров.
138	Основные способы получения высокомолекулярных соединений
139	Строение и структура полимеров.Свойства.
140	Классификация волокон. Практическое использование волокон
141	Семинар по теме: «ВМС»
142	Решение расчетных задач. Выполнение упражнений.
143	Практическая работа №7 Распознавание пластмасс и волокон.
144	Тестирование по теме : «ВМС»
145	Генетическая связь между классами органических соединений.
Тема №12 Биологически активные соединения (30 часов)	
146	Ферменты
147	Витамины
148	Лекарства
149	Гормоны
150	Практическая работа №8 по теме «Идентификация органических соединений».
151	Решение расчетных задач. Выполнение упражнений.
152	Решение расчетных задач. Выполнение упражнений.
153	Практическая работа №9 по теме «Обнаружение витаминов»
154	Практическая работа №10 по теме «Действие ферментов на различные вещества».

155	Практическая работа №11 по теме «Анализ лекарственных препаратов».
156	Генетическая связь между классами органических соединений.
157	Нахождение молек формулы орг вещества по плотности паров вещества, измеренной при н.у.
158	Нахождение молек формулы орг вещества по данным о его массе. продуктах горения.
159	Нахождение молек формулы орг вещества по плотности его паров: абсолютной или отн по другому газу.
160	Определение формул орг веществ по соотношению продуктов их горения
161	Нахождение молек формул орг вещества по общим формулам гомологических рядов.
162	Нахождение молек формул орг вещества по относительной молек (молярной) массе.
163	Решение задач по курсу. Решение задач различными способами.
164	Усложненные расчетные задачи.
165	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Решение задач по курсу, усложненные расчетные задачи»
166	Контрольная работа № 8 по теме: «Решение задач па определение молек формул орг веществ с использованием количественных данных»
167	Контрольная работа № 8 по теме: «Решение задач па определение молек формул орг веществ с использованием количественных данных»
168	Генетическая связь между классами органических соединений.
169	Систематизация и обобщение знаний по курсу органической химии.
170	Систематизация и обобщение знаний по курсу органической химии.
171	Систематизация и обобщение знаний по курсу органической химии.
172	Итоговая контрольная работа за курс 10 класса.
173	Итоговая контрольная работа за курс 10 класса.
174	Анализ контрольной работы.
175	Систематизация и обобщение знаний по курсу органической химии.

## Тематическое планирование по химии

11 класс (базовый уровень)

№	Раздел/Тема (количество часов)
1	Атом сложная частица.
2	Состояние электронов в атоме. Электронные конфигурации атомов химических элементов.
3	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Подготовка к ГИА. Отработка тестов по теме «Электронное строение атома»
Строение вещества. (12 часов)	
4	Химическая связь. Единая природа химической связи. Подготовка к ГИА. Отработка тестов по теме «Химическая связь»
5	Гибридизация электронных орбиталей. Геометрия молекулы.
6	Ионная химическая связь. Подготовка к ГИА в форме ЕГЭ.
7	Ковалентная химическая связь.
8	Металлическая и водородная химическая связь.
9	Полимеры. Подготовка к ГИА
10	Газообразное состояние вещества.
11	Практическая работа №1: Получение, соби́рание, распознавание газов и изучение их свойств.
12	Жидкое состояние вещества Твердое состояние вещества.
13	Дисперсные системы.
14	Повторение по теме: «Строение вещества» Подготовка к ГИА
15	Контрольная работа №1 по теме: «Строение вещества»
Химические реакции. (9 часов)	
16	Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Подготовка к ГИА.
17	Скорость химической реакции.
18	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.
19	Роль воды в химической реакции.
20	Электролитическая диссоциация Подготовка к ГИА.
21	Гидролиз неорганических и органических веществ. Подготовка к ГИА.
22	Окислительно – восстановительные реакции. Подготовка к ГИА.
23	Повторение по теме: «Химические реакции»
24	Контрольная работа №2 по теме: «Химические реакции»
Вещества и их свойства. (9 часов)	
25	Металлы. Подготовка к ГИА.
26	Неметаллы.
27	Практическая работа №2: Решение экспериментальных задач по теме неорганическая и органическая химия.
28	Кислоты неорганические и органические.
29	Основания неорганические и органические. Подготовка к ГИА
30	Соли. Подготовка к ГИА
31	Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений. Подготовка к ГИА
32	Повторение по теме: «Вещества и их свойства». Подготовка к ГИА
33	Контрольная работа №3 по теме: «Вещества и их свойства».
34	Анализ контрольной работы по теме: «Вещества и их свойства»

## Тематическое планирование по химии

11 класс (углубленный уровень)

№	Раздел, Тема (количество часов)
Раздел 1. Строение вещества. Вещества и их системы (40 ч)	
Тема №1. Основные понятия и законы химии. Строение атома (14 ч)	
1	Основные понятия химии
2	Стехиометрические законы
3	Решение задач на вычисления с использованием стехиометрических законов
4	Решение задач по теме «Измерение вещества»
5	Основные сведения о строении атома
6	Состояние электронов в атоме.
7	Составление электронных формул и схем атомов
8	Валентные возможности атомов химических элементов
9	Периодический закон и периодическая система в свете электронной теории Подготовка к ГИА.
10	Характеристика элементов по положению в периодической системе
11	Общая характеристика s-, p-элементов
12	Общая характеристика d-, f- элементов
13	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома». Подготовка к ГИА
14	Контрольная работа № 1 по теме «Строение атома и Периодический закон».
Тема №2: Строение вещества (26 ч)	
15	1. Химическая связь. Единая природа химической связи. Подготовка к ГИА.
16	2. Ионная химическая связь. Подготовка к ГИА
17	3. Ковалентная химическая связь. Подготовка к ГИА
18	4. Свойства ковалентной химической связи
19	5. Металлическая и водородная химическая связь.
20	6. Типы кристаллических решеток
21	7. Гибридизация электронных орбиталей. Геометрия молекулы.
22	8. Гибридизация электронных орбиталей. Геометрия молекулы. Подготовка к ГИА
23	9. Комплексные соединения. Строение и номенклатура соединения.
24	10. Комплексные соединения. Диссоциация и значение
25	11. Полимеры органические и неорганические. Обзор важнейших полимеров
26	12. Полимеры органические и неорганические. Подготовка к ГИА.
27	13. Практическая работа № 1 «Решение экспериментальных задач по определению пластмасс и волокон»
28	14. Многообразие веществ в окружающем мире. Явление аллотропии
29	15. Многообразие веществ в окружающем мире. Явление изомерии
30	16. Газообразное состояние вещества.
31	17. Практическая работа №2: Получение, собирание, распознавание газов и изучение их свойств.
32	18. Жидкое и твердое состояние вещества.
33	19. Дисперсные системы.
34	20. Растворы.
35	21. Решение задач по теме «Растворы»
36	22. Решение задач по теме «Концентрация веществ»
37	23. Повторение по теме: «Строение вещества» Подготовка к ГИА
38	24. Повторение по теме: «Строение вещества» Подготовка к ГИА
39	25. Контрольная работа №2 по теме: «Строение вещества»
40	26. Контрольная работа №2 по теме: «Строение вещества»



Раздел 2: Химические реакции (42 ч)	
Тема №3 Химические реакции (12 ч)	
41	1.Классификация химических реакций в неорганической химии. Подготовка к ГИА
42	2.Классификация химических реакций в органической химии.
43	3.Тепловой эффект химической реакции. Расчеты теплового эффекта реакции.
44	4.Термохимические уравнения. Подготовка к ГИА в форме ЕГЭ.
45	5. Решение задач и упражнений по термохимическим уравнениям.
46	6.Скорость химической реакции.
47	7. Влияние на скорость реакции различных факторов
48	8.Катализ.
49	9. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.
50	10. Смещение химического равновесия. Принцип ЛеШателье
51	11.Решение задач и упражнений по условиям смещения химического равновесия.
52	12.Контрольная работа №3 «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»
Тема №4. Растворы электролитов. Реакции в растворах электролитов. Окислительно-восстановительные реакции (30 ч)	
53	1. Теория электролитической диссоциации
54	2. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации
55	3. Реакции ионного обмена.
56	4. Кислотно-основные взаимодействия
57	5. Ионное произведение воды. Понятие о pH раствора
58	6. Роль воды в химической реакции.
59	7. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
60	8. Гидролиз неорганических соединений. Подготовка к ГИА
61	9. Гидролиз органических веществ.
62	10. Практическая работа № 3 «Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»
63	11. Выполнение упражнений по теме «Гидролиз». Подготовка к ГИА
64	12. Выполнение упражнений на определение продуктов гидролиза расплавов и растворов веществ.
65	13. Окислительно-восстановительные реакции.
66	14. Окислительно – восстановительные реакции. Подготовка к ГИА
67	15. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса
68	16. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса
69	17. Типы окислительно-восстановительных реакций
70	18. Факторы, определяющие направление окислительно-восстановительных реакций
71	19. Выполнение упражнений на составление окислительно-восстановительных реакций.
72	20. Выполнение упражнений по теме «Окислительно – восстановительные реакции» Подготовка к ГИА
73	21. Электролиз как электрохимический процесс. Электролиз расплавов электролитов
74	22. Электролиз растворов электролитов
75	23. Выполнение упражнений по теме электролиз. Подготовка к ГИА
76	24. Выполнение упражнений по теме электролиз. Подготовка к ГИА
77	25. Коррозия металлов и способы защиты от неё
78	26. Химические реакции в системе природных взаимодействий.
79	27. Повторение по теме: «Химические реакции»
80	28. Повторение по теме: «Химические реакции»
81	29. Контрольная работа №4 по теме: «Химические реакции»

82	30. Контрольная работа №4 по теме: «Химические реакции»
Раздел 3: ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА (68 ч)	
Тема №5. Основные классы неорганических и органических соединений (18 ч.)	
83	1. Классификация неорганических веществ
84	2. Классификация органических веществ.
85	3. Оксиды.
86	4. Кислоты неорганические и органические.
87	5. Кислоты неорганические и органические. Подготовка к ГИА
88	6. Основания неорганические и органические. Подготовка к ГИА
89	7. Основания неорганические и органические.
90	8. Соли. Подготовка к ГИА
91	9. Амфотерные органические и неорганические соединения
92	10. Амфотерные органические и неорганические соединения
93	11. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Подготовка к ГИА
94	12. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Подготовка к ГИА
94	13. Выполнение упражнений по теме: «Генетическая связь между классами органических и неорганических веществ»
96	14. Практическая работа №4 «Генетическая связь между классами органических и неорганических веществ»
97	15. Повторение по теме: «Вещества и их свойства». Подготовка к ГИА
98	16. Повторение по теме: «Вещества и их свойства». Подготовка к ГИА
99	17. Контрольная работа №5 по теме: «Вещества и их свойства»
100	18. Анализ контрольной работы по теме: «Вещества и их свойства»
Тема №6. Металлы и их важнейшие соединения (19 ч)	
101	1. Металлы
102	2. Химические свойства металлов.
103	3. Металлургия. Общие способы получения металлов
104	4. Общая характеристика элементов IA-группы
105	5. Общая характеристика элементов IIA-группы
106	6. Соединения элементов IIA-группы
107	7. Жесткость воды
108	8. Практическая работа № 5. Жесткость воды и способы её устранения
109	9. Краткая характеристика Элементов IIIA-группы.
110	10. Алюминий и его соединения
111	11. Практическая работа № 6. Исследование свойств соединений алюминия и цинка
112	12. Железо. Соединения железа.
113	13. Производство чугуна и стали
114	14. Характеристика отдельных элементов
115	15. Соединения меди, серебра, цинка и ртути
116	16. Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».
117	17. Сплавы металлов и их практическое значение
118	18. Урок-упражнение по классу «Металлы». Подготовка к ГИА
119	19. Контрольная работа № 6 по теме «Металлы и их важнейшие соединения»
Тема №7. Неметаллы и их важнейшие соединения (31 ч)	
120	1. Неметаллы.
121	2. Решение задач и упражнений по теме «Неметаллы»
122	3. Общая характеристика элементов VIIA-группы

123	4.Химические свойства и получение галогенов.
124	5. Галогеноводороды и их получение.
125	6.Биологическая роль галогенов
126	7.Обобщение знаний по теме «Галогены». Решение задач
127	8. Общая характеристика элементов VIA-группы
128	9. Кислород. Оксиды. Пероксиды.
129	10. Сера.
130	11.Сероводород и сульфиды
131	12.Серная кислота и сульфаты
132	13. Обобщение знаний по теме «Элементы VIA-группы». Решение задач
133	14. Зачет по неметаллам VIA- VIIA-групп
134	15.Общая характеристика элементов VA-группы.
135	16.Азот. Нитриды
136	17.Аммиак. Соли аммония
137	18.Оксиды азота
138	19.Азотистая кислота и нитриты
139	20.Азотная кислота. Химические свойства. Получение.
140	21.Фосфор – химический элемент и простое вещество
141	22.Водородные соединения фосфора
142	23. Кислородные соединения фосфора.
143	24.Общая характеристика элементов IVA-группы
144	25.Углерод. Аллотропные модификации углерода
145	26.Оксиды углерода .Угольная кислота и её соли
146	27.Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».
147	28Кремний. Важнейшие соединения кремния
148	29. Обобщение знаний по теме «Элементы IVA-группы». Решение задач
149	30.Урок-упражнение по классу «Неметаллы». Подготовка к ГИА
150	31.Контрольная работа № 7 по теме «Неметаллы и их важнейшие соединения»
Раздел 3: ХИМИЯ В ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА и повторение. (20 часов)	
Тема №8 Химия в жизни общества (9 часов)	
151	1.Химия и производство.
152	2.Химия и производство.
153	3.Химия и сельское хозяйство
154	4.Химия и сельское хозяйство
155	5.Химия и проблемы окружающей среды
156	6.Химия и экология.
157	7.Химия и повседневная жизнь человека.
158	8.Химия и пища.
159	9.Химия в жизни общества
Тема №9 Систематизация и обобщение знаний по курсу общей химии (11 часов)	
160	1. Решение расчетных задач на вычисления по уравнениям химических реакций Подготовка к ГИА
161	2. Расчеты массы продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке. Подготовка к ГИА
162	3.Расчеты массы продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
163	4.Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях
164	5.Итоговый зачёт по темам «Вещества и их свойства»
165	6. Итоговый зачёт по темам «Химия в жизни общества».
166	7.Выполнение упражнений и решение задач по курсу общей химии. Подготовка к

	ГИА
167	8.Выполнение упражнений и решение задач по курсу общей химии. Подготовка к ГИА
168	9.Контрольная работа №8 по теме: «Основные способы решения задач».
169	10.Анализ контрольной работы по теме: «Основные способы решения задач».
170	11.Систематизация и обобщение знаний по курсу общей химии. Подготовка к ГИА