

Приложение  
к Основной образовательной программе  
среднего общего образования Муниципального  
бюджетного общеобразовательного учреждения  
«Лицей № 20», утвержденной приказом № 327 от 31.08.2018 г.

**Рабочая программа  
учебного предмета «Химия»  
(углубленный уровень)  
среднее общее образование**

**Разработана МО учителей химико-биологического отделения  
МБОУ Лицея № 20**

Срок реализации программы: 10-11 классы (химико-биологический профиль)  
Общее количество часов: 276

г. Междуреченск, 2018 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;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- 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;
- 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);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- 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;
- 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 мираэстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.
- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности;
- 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;

- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

### **Метапредметные результаты:**

- 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;
- 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;
- 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;
- 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;

### **Предметные результаты**

**Химия" (базовый уровень)** - требования к предметным результатам освоения базового курса химии отражают:

1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

б) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;

**"Химия" (углубленный уровень)** - требования к предметным результатам освоения углубленного курса химии включают требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражают:

1) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

2) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

**В результате изучения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне выпускник 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 различия 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 состав вещества по данным его анализа;
  - 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;
- использовать приобретенные знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретенные ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации; осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии.
- использовать приобретенные знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретенные ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии

## **Содержание учебного предмета**

### **Повторение основных вопросов курса 9 класса и введение в курс 10 класса**

Характеристика элемента по его положению в периодической системе Д. И. Менделеева. Окислительно–восстановительные реакции, электронный баланс. Строение атома, распределение электронов в атоме углерода. Валентность и валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях: ковалентная, ионная, сигма- и пи-связи. Классификация, изомерия и номенклатура органических соединений. 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. Основные направления развития теории химического строения. Углеродный скелет органической молекулы. 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.

### **Химические реакции в органической химии**

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.

### **Углеводороды**

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, изомеризация, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Общая формула циклоалканов. Строение молекул циклоалканов, напряжение в циклах. 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, замещения, полимеризации. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Арены. 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.

Генетическая связь между классами углеводородов, Природные источники углеводородов. Повторение и обобщение знаний по теме «Углеводороды».

## Кислородосодержащие органические соединения

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 ацетилена (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. 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. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. 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. 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.

Генетическая связь между углеводородами и кислородосодержащими органическими соединениями.

### **Азотосодержащие органические соединения**

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

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.

### **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. Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон.

### **Повторение изученного материала за курс химии 8-10 класс**

Цели и задачи химии. Методы изучения, используемые в химии. Химический элемент, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Виды химической связи. Классификация, свойства и получение неорганических и органических веществ. Закономерности протекания химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции.

### **Теоретические основы химии**

Атом. Модели строения атома. 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. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия периодического закона: накопление фактологического материала, работа предшественников Д.И. Менделеева (Шанкуртуа, Берцелиуса, Ньюлендса, Майера, Доберейнера). 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. Изотопы. Современное понятие химического элемента.

### **Строение вещества**

Молекулы и химическая связь. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное

строение молекул. Полярность связи и полярность молекулы. Гибридизация орбиталей.  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$  – гибридизация у органических и неорганических веществ, геометрия молекул с данными видами гибридизации.

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.

Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Золи и гели. Закон Тендаля. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.

Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова (ТХСОС). Предпосылки создания ТХСОС: работы предшественников А.М. Бутлерова (Дюма, Велер, Жерар, Кекуле), съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Основные положения теории строения органических соединений. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, ординарные и кратные связи. Гомология, изомерия, функциональные группы в органических соединениях. Зависимость свойств веществ от химического строения. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ.

Диалектические основы общности теории периодичности Д.И. Менделеева и теории строения А.М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах), предсказании (новых элементов и новых веществ) и развитии.

Органические и неорганические полимеры. Основные понятия химии ВМС: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, молекулярная масса полимера. Способы получения полимеров: полимеризация, поликонденсация. Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность.

### **Химические реакции**

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.

Закономерности протекания химических реакций. Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.

Химическая кинетика. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

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

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. 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 IA–IIIA-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. Алюмосиликаты.

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. 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.

Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в органической и неорганической химии. Единство мира веществ.

### **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. 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). 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.

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.

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.

#### **Темы практических работ:**

Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Получение этилена и изучение его свойств.

Получение ацетилена и изучение его свойств.

Изучение химических свойств предельных одноатомных и многоатомных спиртов.

Химические свойства альдегидов.

Химические свойства фенола.

Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.

Гидролиз жиров.

Изготовление мыла ручной работы.

Химические свойства глюкозы

Синтез сложного эфира.

Исследование химических свойств белков.

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

Получение, собирание и распознавание газов.

Идентификация неорганических соединений.

Изучение влияния факторов на скорость химических реакция

Изучение влияния факторов на химическое равновесие

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

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

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»

Сравнение свойств неорганических и органических соединений

Решение экспериментальных задач по курсу неорганической химии

Решение экспериментальных задач по курсу органической химии

Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений

### Тематическое планирование

№ п/ п	Название темы и разделов	Кол-во часов	Практические занятия		Форма контроля
			п/р	решение задач	
<b>I.</b>	<b>Повторение основных вопросов курса 9 класса и введение в курс 10 класса</b>	<b>9</b>			
1	Характеристика элемента по его положению в периодической системе Д. И. Менделеева. Строение атома, распределение электронов в атоме углерода. Валентность и валентные возможности атома углерода.	1			

2	Окислительно–восстановительные реакции, электронный баланс	1			С.р. № 1
3	Химическая связь в органических соединениях: ковалентная, ионная, сигма- и пи-связи. Классификация, изомерия и номенклатура органических соединений. Появление и развитие органической химии как науки.	1			
4	Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ	1			
5	Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные направления развития теории химического строения. Углеродный скелет органической молекулы	1			
6	Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры	1			
7	Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений	1			
8	Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений	1			
9	Контрольная работа № 1 по теме «Повторение»	1			К.р.№1
<b>II.</b>	<b>Химические реакции в органической химии</b>	<b>4</b>			
10	Классификация и особенности органических реакций	1			
11	Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи	1			
12	Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции	1			
13	Понятие о нуклеофиле и электрофиле	1			
<b>III</b>	<b>Углеводороды.</b>	<b>37</b>		<b>12</b>	

14 - 15	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	2			
16 - 17	Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, изомеризация, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту	2		1	С.р. № 2
18	Механизм реакции свободнорадикального замещения	1			
19	Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов	1			
20 - 21	Циклоалканы. Общая формула циклоалканов. Строение молекул циклоалканов, напряжение в циклах. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия)	2		1	
22 - 23	Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.	2		1	
24	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	1			С.р. № 3
25	Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (цис-транс-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов	1			
26 - 27	Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства.	2		1	

28	Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов.	1			Х.д. № 1
29 - 30	Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов	2			
31 - 32	Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина	2		1	
33 - 34	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. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена	2			Х.д. № 2
35 - 36	Химические свойства алкинов: реакции присоединения замещения полимеризации. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов	2		1	
37 - 38	Арены. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Получение бензола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Применение гомологов бензола	2			
39 - 40	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. Ориентационные эффекты заместителей. Особенности химических свойств толуола	2		1	
41 - 42	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания	2			



43 - 44	Генетическая связь между углеводородами.	2		2	С. р. № 4
45	Природные источники углеводов.	1			
46 - 47	Обобщение и закрепление знаний по теме «Углеводороды»	2		3	Тест №1
48 - 49	Зачет по теме «Углеводороды»	2			Зачет №1
<b>IV</b>	<b>Лабораторный практикум по теме «Углеводороды»</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
50	Практическая работа № 1 Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ	1	1		Пр. р. № 1
51	Практическая работа № 2 «Качественное определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях»	1	1		Пр.р. №2
52	Практическая работа № 3 «Получение этилена, изучение его свойств»	1	1		Пр. р. № 3
53	Практическая работа № 4 «Получение ацетилен и изучение его свойств»	1	1		Пр. р. № 4
<b>V</b>	<b>Кислородосодержащие органические соединения</b>	<b>55</b>			
54 - 55	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	2			
56 - 57	Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо	2			
58 - 59	Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека.	2		1	С.р. № 5
60 - 61	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	2		1	Тест № 2
62 - 63	Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Получение фенола	2			Тест № 3

64 - 65	Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом), применение фенола	2		1	
66 - 67	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.	2			
68 - 69	Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилен (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида	2			С.р. № 6
70 - 71	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	2		1	
72	Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона	1			
73	Систематизация и обобщение знаний о спиртах, простых эфирах, фенолах и карбонильных соединений.	1		2	Тест № 4
74	Контрольная работа № 3 по темам «Спирты, простые эфиры, фенолы. Альдегиды и кетоны»	1			К.р. № 3
75 - 76	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	2			
77 - 78	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами	2			
79	Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты	1			

80 - 81	Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов	2			Х.д. № 3
82	Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Применение карбоновых кислот	1			
83	Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами	1			
84 - 85	Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации	2			
86	Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности	1			
87	Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров	1			С.р. № 7
88	Химические свойства жиров: гидрирование, окисление, гидрогенизация. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров	1			
89	Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла	1			
90 - 91	Обобщение знаний по теме «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, мыла»	2		2	Тест № 5
92 - 93	Зачет по теме «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, мыла»	2			Зачет №2
94	Классификация углеводов. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Физические свойства и нахождение углеводов в природе	1			
95 - 96	Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое, масляное, лимонное и молочнокислое брожение.	2		1	Тест № 6
97	Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы	1			
98	Фруктоза как изомер глюкозы	1			
99 - 10 0	Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы	2		1	

10 1- 10 2	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)	2			
10 3	Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров	1			
10 4	Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна	1			
10 5- 10 6	Генетическая связь между углеводородами и кислородосодержащими органическими соединениями	1		1	
10 7	Систематизация и обобщение знаний по теме «Кислородосодержащие органические соединения»	2		2	Тест № 7
10 8	Контрольная работа № 4 по теме «Кислородосодержащие органические соединения»	1			К.р. № 4
<b>VI</b>	<b>Лабораторный практикум по теме «Кислородосодержащие органические соединения»</b>	<b>7</b>	<b>7</b>		
10 9	Практическая работа № 5 «Изучение химических свойств предельных одноатомных и многоатомных спиртов»	1	1		Пр. р. № 5
11 0	Практическая работа № 6 «Химические свойства фенола»	1	1		Пр. р. № 6
11 1	Практическая работа № 7 «Химические свойства альдегидов»	1	1		Пр. р. № 7
11 2	Практическая работа № 8 «Химические свойства карбоновых кислот»	1	1		Пр. р. № 8
11 3	Практическая работа № 9 «Синтез сложного эфира»	1	1		Пр. р. № 9
11 4	Практическая работа № 10 «Изготовление мыла ручной работы»	1	1		Пр. р. № 10
11 5	Практическая работа № 11 «Химические свойства углеводов»	1			Пр. р. № 11
<b>VI</b> <b>I</b>	<b>Азотосодержащие органические соединения</b>	<b>14</b>		<b>4</b>	
116	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	1			
117	Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения	1		1	Тест № 8

118 - 119	Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда	2		1	
120	Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление	1			
121	Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности	1			
122 - 123	Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот	2			
124	Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот	1		1	С.р. № 8
125	Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Биологические функции белков	1		1	
126	Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме	1			
127 - 128	Обобщение и систематизация знаний по теме «Азотосодержащие органические соединения»	2		2	Тест № 9
12 9	Контрольная работа № 5 по теме «Азотосодержащие органические соединения»	1			К.р. № 5
<b>VI II</b>	<b>Высокомолекулярные соединения</b>	<b>4</b>			
13 0	Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров..	1			
13 1	Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации	1			
13 2	Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры	1			
13 3	Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон	1			

<b>IX</b>	<b>Лабораторный практикум по темам «Азотосодержащие органические соединения»</b>	<b>2</b>			
134	Практическая работа № 12 «Исследование химических свойств белков»	1			Пр. р. № 12
135	Практическая работа № 13 «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ»	1			Пр. р. № 13
<b>X</b>	<b>Повторение и обобщение знаний по курсу химии 10 класса</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	
136	Строение, номенклатура, методы синтеза, физико-химические свойства углеводов.	1		1	Тест № 10
137	Строение, номенклатура, методы синтеза, физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений.	1		1	Тест № 11
138	Строение, номенклатура, методы синтеза, физико-химические свойства азотосодержащих органических соединений	1			
139 - 140	Итоговое тестирование	2		2	Тест № 12

### Календарно-тематическое планирование к программе

**Примечание:** п/р – практическая работа, л/р – лабораторная работа, ПРЗ – практикум по решению задач

№ п/п	Название темы и разделов	Кол-во часов	Практические занятия		Виды контроля
			п/р	ПРЗ	
<b>I</b>	<b>Повторение изученного материала за курс химии 8-10 класс</b>	<b>10</b>			
1	Вводный инструктаж по технике безопасности. Методы изучения, используемые в химии (синтез, анализ). Цели и задачи химии. Методы изучения, используемые в химии	1			
2	Химический элемент, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Виды химической связи	1			С.р. № 1
3-4	Классификация, свойства и получение неорганических веществ. Классификация, свойства и получение органических соединений.	2		1	Тест № 1
5	Закономерности протекания химических реакций	1		1	
6	Окислительно-восстановительные реакции.	1		1	С.р. № 2
7-8	Входной срез знаний.	2			К.р. № 1
<b>II.</b>	<b>Теоретические основы химии</b>	<b>14</b>			
9	Атом. Модели строения атома. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов.	1			
10	Современная модель строения атома Электрон. Дуализм электрона	1			
11-12	Квантовые числа	2		1	
13	Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули	1		1	С.р № 3
14	Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденные состояния атомов	1			Тест №2
15	Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов	1		1	
16	Предпосылки открытия периодического закона: накопление фактологического материала, работа предшественников Д.И. Менделеева (Шанкуртуа, Берцелиуса, Ньюлендса, Майера, Доберейнера)	1			

17	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева	1			
18	Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам	1			
19	Изотопы. Современное понятие химического элемента.	1			
20	Обобщение знаний по теме «Основы теоретической химии»	1			
21-22	Зачет по теме «Основы теоретической химии»	2			Зачет № 1
<b>III.</b>	<b>Строение вещества.</b>	<b>20</b>			
23	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность	1			
24	Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный)	1			
25	Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь Межмолекулярные взаимодействия	1			С.р. № 4
26	Пространственное строение молекул. Полярность связи и полярность молекулы.	1			
27	Гибридизация орбиталей. $sp$ -, $sp^2$ -, $sp^3$ – гибридизация у органических и неорганических веществ, геометрия молекул с данными видами гибридизации	1		1	
28	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки	1			Тест № 3
29	Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.	1			
30	Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Золи и гели. Закон Тендаля	1			Тест № 4
31-32	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование	2		2	
33	Предпосылки создания ТХСОС: работы предшественников А.М. Бутлерова (Дюма, Велер, Жерар, Кекуле), съезд естествоиспытателей в г. Шпейере	1			



34	Основные положения теории строения органических соединений. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах	1			
35	Гомология, изомерия, функциональные группы в органических соединениях. Зависимость свойств веществ от химического строения	1			
36	Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических соединений.	1			С.р. № 5
37	Диалектические основы общности теории периодичности Д.И. Менделеева и теории строения А.М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах), предсказаниях (новых элементов и новых веществ) и развитии	1			
38	Органические и неорганические полимеры. Основные понятия химии ВМС: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, молекулярная масса полимера.	1		1	
39	Способы получения полимеров: полимеризация, поликонденсация	1			
40	Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность	1			
41	Органические и неорганические полимеры	1			
42	Контрольная работа по теме «Строение вещества»	1			К.р. № 2
<b>IV.</b>	<b>Химические реакции.</b>	<b>27</b>			
43	Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции	1			
44	Закономерности протекания химических реакций. Понятие об энтальпии и энтропии.	1		1	
45	Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него	1		1	
46	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции	1		1	С.р. № 6
47	Химическая кинетика. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности,	1		1	Тест № 5

48	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: концентрации реагирующих веществ (закон Гульдберга-Вааге), наличия катализатора	1		1	
49	Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры	1		1	
50	Роль смещения равновесия в технологических процессах	1			
51	Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве	1		1	
52	Окислительно-восстановительные реакции. Влияние среды на протекание ОВР	1		1	
53	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов	1			С.р. № 8
54	Поведение веществ в средах с разным значением рН	1		1	
55-56	Методы электронного и электронно-ионного баланса	2			
57	Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы.	1			
58	Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций	1			
59	Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия	1			
60	Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии	1			
61	Электролитическая диссоциация. Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе	1			Тест № 6
62	Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность	1			
63	Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.	1		1	

64	Гидролизорганических и неорганических соединений. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности	1			С.р. № 9
65-66	Решение задач по теме «Химические реакции»	2			С.р. № 10
67	Повторение и обобщение темы «Химические реакции»	1			Тест № 7
68-69	Зачет по теме «Химические реакции»	2			Зачет № 2
<b>V.</b>	<b>Химический практикум</b>	<b>3</b>			
70	Практическая работа № 1. «Изучения влияния факторов на скорость химических реакций»	1	1		Пр.р. № 1
71	Практическая работа № 2. «Изучение влияния факторов на химическое равновесие»	1	1		Пр.р. № 2
72	Практические работа № 3 «Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»	1	1		Пр.р. № 3
<b>VI.</b>	<b>Основы неорганической химии</b>	<b>28</b>			
73	Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп.Оксиды и пероксиды натрия и калия.	1			
74	Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека	1			
75	Жесткость воды и способы ее устранения	1		1	С.р. № 11
76	Комплексные соединения алюминия. Аллюмосиликаты	1			
77	Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов.	1			
78	Общие физические и химические свойства. Получение и применение	1			
79	Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли	1			
80	Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома	1			С.р. № 12
81	Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля.Активированный уголь как адсорбент	1			
82	Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа	1			

83	Синтез-газ как основа современной промышленности	1			
84	Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат-ион	1			С.р. № 13
85	Круговорот углерода в живой и неживой природе	1			
86	Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли	1			
87	Силикатные минералы – основа земной коры	1			
88	Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Азотная кислота как окислитель.	1			
89	Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Качественная реакция на ион аммония	1			
90	Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин	1			
91	Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов	1			С.р. № 14
92	Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты	1			
93	Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы	1			
94	Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора	1			
95	Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы	1			
96	Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений	1			С.р. № 15
97	Благородные газы. Применение благородных газов	1			
98	Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	1			
99	Закономерности в изменении свойств водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	1			
100	Идентификация неорганических веществ и ионов	1			
	<b>Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений</b>	<b>6</b>			

101	Понятие о генетической связи и генетических рядах в органической и неорганической химии	1			С.р. № 16
102	Единств мира веществ	1			
103-104	Решение задач по теме «Вещества и их свойства»	2			
105	Обобщение и закрепление темы «Вещества и их свойства»	1			Тест № 11
106	Контрольная работа № 3 по теме «Вещества и их свойства»	1			К.р. № 3
<b>VII.</b>	<b>Химический практикум</b>	<b>5</b>			
107	Практическая работа № 4 «Получение и собиание газов (кислород, аммиак, оксид углерода (IV) и др.), опыты с ними»	1	1		Пр.р. № 4
108	Практическая работа № 7 «Сравнение свойств неорганических и органических соединений»	1	1		Пр.р. № 7
109	Практическая работа № 8 «Решение экспериментальных задач по курсу неорганической химии»	1	1		Пр.р. № 8
110	Практическая работа № 9 «Решение экспериментальных задач по курсу органической химии»	1	1		Пр.р. № 9
111	Практическая работа № 10 «Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений»	1	1		Пр.р. № 10
<b>IX.</b>	<b>Химия в жизни общества</b>	<b>19</b>			
112	Научные методы познания в химии. Источники химической информации.	1			
113	Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам	1			
114	Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ	1			
115	Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды	1			
116	Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов	1			
117	Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания)	1			
118	Пищевые добавки. Основы пищевой химии	1			

119	Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства, репелленты, инсектициды, средства личной гигиены и косметики	1			
120	Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии	1			
121	Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений	1			
122	Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты)	1			
123	Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов	1			
124	Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений	1			
125	Химия и энергетика. Природные источники углеводородов	1			
126	Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование	1			
127	Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина	1			
128	Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов	1			
129	Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека	1			
130	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения	1			
<b>X.</b>	<b>Повторение и обобщение по курсу химии 8-11 классы</b>	<b>5</b>			
131	Строение атома	1			Тест № 12
132-133	Строение, номенклатура. Методы синтеза, химические свойства неорганических соединений.	2			Тест № 13
134-135	Строение, номенклатура. Методы синтеза, химические свойства органических соединений.	2			Тест № 14

### Список литературы:

1. Рудзитис Г.Е. Химия: неорганическая химия: учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2009.
2. Габриелян О.С. Химия. 8 класс: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 2009.
3. Рудзитис Г.Е. Химия: неорганическая химия. Органическая химия: учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2010.
4. Габриелян О.С. Химия. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 2009.
5. Габриелян О.С., Маскаев Ф. Н., Пономарев С.Ю., Теренин В.И. Химия. 10 класс. Профильный уровень : учебник для общеобразовательных учреждений – под редакцией В.И. Теренина. – 10-е издание, стереотип. – М. : Дрофа, 2011
6. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Профильный уровень : учебник для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян, Г.И. Лысова. – 8-е издание, переработанное – М. : Дрофа, 2015
7. Сорокин В. В., Злотников Э. Г. Химия в тестах. - СПб.: Химия, 2008
8. Штремплер Г. И. Тесты, вопросы и ответы по химии: Кн. для учащихся 8—11 кл. общеобразоват. учреждений. — М.: Просвещение, 2007.
9. Журин А.А. Сборник задач по химии. Решение и анализ / М.: Аквариум, 1997.
10. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений для поступающих в вузы: Учебное пособие. - М.: ООО «Издательство Новая Волна», 2009.
11. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. – М.: 1 Федеративная книготорговая компания, 2008.
12. Химия. Справ, материалы: Кн. для учащихся / Ю. Д. Третьяков, И. В. Казимирчик, Я. Л. Кеслер; Под ред. Ю. Д. Третьякова. - М.: Просвещение, 2007.
13. Химия. Большой справочник: Для школьников и поступающих в вузы / Е. А. Алферова и др. - М.: Дрофа, 2000.
14. Энциклопедический словарь. - М.: Педагогика-Пресс, 1999.
15. Сорокин В. В., Злотников Э. Г. Химия в тестах. - СПб.: Химия, 1996.
16. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В. 2400 задач для школьников и поступающих в вузы. — М.: Дрофа, 2007.
17. Гольдфарб Я. Л. и др. Задачник по химии. 8— 11 кл. / Я. Л. Гольдфарб, Ю. В. Ходаков, Ю. Б. Додонов. — М.: Дрофа, 1999.
18. Бердонос С. С. Введение в неорганическую химию: Конспект лекций для учащихся хим. кл. с углуб. изуч. химии. — М.: Мирос, 2003.

19. Штремплер Г, И., Хохлова А. И. Методика решения расчетных задач по химии. 8—11 кл.: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1998.
20. 12. Зуева М. В. Химия в сельском хозяйстве. — М.: Лист, 1999.
21. Габриелян О.С. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 класс: учебное пособие для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Е.Е. Остроумова. — М.: Дрофа, 2008.
22. Егоров А.С. Готовимся к экзамену по химии. Для поступающих в средние и высшие учебные заведения / А.С. Егоров. — Ростов н/Д: Феникс, 2007.
23. ЕГЭ 2008-2010 Химия : сборники экзаменационных заданий /Авт. –сост.: А.А. Каверина. Ю.Н. Медведев. Д.Ю. Добротин. — М.: Эксмо. 2007-2010.
24. Органическая химия в тестах, задачах и упражнениях. 10 класс: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Е.Е. Остроумова. — М. : Дрофа, 2003.