

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Кургана  
«Средняя общеобразовательная школа №22»

«Рассмотрено» на МО учителей естественно- технологических наук Протокол МО № 1 от «31» августа 2020 г. Руководитель МО <i>Яковлева Л.Н.</i>	«Согласовано» на МС школы. Протокол № 1 от «31» августа 2020 г. Председатель Методического совета <i>Вахтомкина А.П.</i>	«Утверждено» Директор МБОУ СОШ № 22 <i>Гончар С.В.</i> Приказ № 124 от «31» августа 2020 г.
---	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета «Химия»

(углубленный уровень)

для 10-11 классов

Рабочую программу составила: Яковлева Л.Н.  
учитель химии и биологии  
высшей квалификационной категории

г. Курган  
2020

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» (углубленный уровень)**

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- 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 по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– 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;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– 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;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному дост

– оинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

– 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);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

– 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 отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

#### **Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

– 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.

#### **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Планируемые 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.

### **Планируемые предметные результаты освоения программы:**

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

### **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 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 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.

Деятельность учителя в обучении химии в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

— в ценностно-ориентационной сфере — осознание российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;

— в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;

— в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью, 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; формирование навыков экспериментальной и исследовательской деятельности;

--участие в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности; участие в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой;

— в сфере сбережения здоровья — принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах нарколологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности при работе с веществами, материалами и процессами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

### Введение. (8 ч.)

Появление и развитие органической химии как науки. 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. 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. Особенности строения и свойств органических соединений. Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Электронное облако и орбиталь, их формы: s- и p-. Электронные и электронно-графические формулы атома



углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности: s- и p-. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе.

#### **Демонстрации.**

Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них.

Модели молекул  $\text{CH}_4$  и  $\text{CH}_3\text{OH}$ ;  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  и  $\text{C}_6\text{H}_6$ ; н-бутана и изобутана. .

Шаростержневые и объемные модели молекул  $\text{H}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ .

Шаростержневые и объемные модели  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

### **Тема 1. Строение и классификация органических соединений. (13 ч.)**

Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Тривиальные названия веществ. Номенклатура рациональная и ИЮПАК (IUPAC). Структурная изомерия и ее виды: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая. Биологическое значение оптической изомерии.

#### **Демонстрации.**

Образцы представителей различных классов органических соединений и шаростержневые или объемные модели их молекул.

Таблицы «Название алканов и алкильных заместителей» и «Основные классы органических соединений».

Модели молекул изомеров разных видов изомерии.

### **Практическая работа №1 «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ».**

### **Тема 2. Реакции органических соединений (8 ч.)**

Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Классификация реакций по типу реагирующих частиц (нуклеофильные и электрофильные) и принципу изменения состава молекулы. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова.

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

#### **Демонстрации.**

Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом.

### **Тема 3. Углеводороды (31 ч.)**

Понятие об углеводородах. А л к а н ы. 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. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. . Горение алканов как один из основных источников

тепла в промышленности и быту Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов. Термическое разложение алканов...

А л к е н ы. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Электронное и пространственное строение молекулы этилена.  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Сигма и Пи- связи. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (цис- транс- изомерия, межклассовая. Физические свойства алкенов. Номенклатура 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. Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена. Применение алкенов на основе их свойств.

А л к и н ы. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилен.  $Sp$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Номенклатура. Получение ацетилен пирилизом метана и карбидным методом. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилен как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Тримеризация ацетилен в бензол. Окисление алкинов. Применение ацетилен.

А л к а д и е н ы. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Взаимное расположение  $p$ -связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства, применение. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными  $p$ -связями.

Ц и к л о а л к а н ы. Строение молекул циклоалканов. Гомологический ряд и Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, пространственная (цис-, транс- изомерия), межклассовая). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения

А р е н ы. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Строение молекулы бензола. Физические свойства бензола. Сопряжение  $p$ -связей. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного  $p$ -облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Ористанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Радикальное хлорирование бензола. Условия проведения реакции радикального хлорирования бензола Реакция горения. Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. Применение гомологов бензола..

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля. Происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование и ароматизация нефтепродуктов. Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.

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

Комбинированные задачи.

**Демонстрации.** Модели молекул алканов — шаростержневые и объемные.

Шаростержневые и объемные модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов. Получение этена из этанола. Обесцвечивание этеном бромной воды. Обесцвечивание этеном раствора перманганата калия. Горение этена.

Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением р-связей. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением р-связей. Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов. Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Коллекция «Природные источники углеводородов». Образование нефтяной пленки на поверхности воды.

**Практическая работа №2 «Получение этилена и изучение его свойств»**

**Тема 4. Кислородсодержащие соединения (28 ч.)**

С п и р т ы. Классификация спиртов, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия (положение гидроксильных групп, межклассовая, углеродного скелета). Физические свойства предельных одноатомных спиртов, их получение. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Особенности электронного строения молекул спиртов. 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. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Применение метанола и этанола.

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.

Ф е н о л ы. Фенол. Строение молекулы фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакция с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Качественная реакция на фенол. Получение фенола. Сравнение кислотных свойств веществ, содержащих гидроксильную группу: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Применение фенола.

А л ь д е г и д ы и к е т о н ы. 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. Отдельные представители альдегидов и кетонов.

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. Галогенирование альдегидов и кетонов по ионному механизму на свету. Качественная реакция на метилкетоны.

К а р б о н о в ы е к и с л о т ы. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация и номенклатура 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 ( реакция с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. 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. Ассиметричный атом углерода.* Применение карбоновых кислот. Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты.

С л о ж н ы е э ф и р ы и ж и р ы. 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.

Ж и р ы. Жиры как сложные эфиры. Глицерина и жирных 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. Масла. Жиры в природе. Биологические функции жиров. Маргарин. Понятие о СМС.

**Расчетные задачи** на определение выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного, установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза).

Вычисления по термохимическим уравнениям.

**Демонстрации.** Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1. Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярными формулами  $C_3H_8O$  и  $C_4H_{10O}$ .

Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов. Окисление бензальдегида на воздухе. Реакция «серебряного зеркала». Знакомство с физическими свойствами некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, щавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной

Получение приятно пахнущего сложного эфира. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот.

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

**Экспериментальные задачи.** Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия, силиката натрия и стеарата натрия. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина.

### **Тема 5. Углеводы.(9 ч.)**

Классификация. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Применение и биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.

М о н о с а х а р и д ы. Глюкоза как альдегидоспирт. Строение молекулы. Равновесия в растворе глюкозы. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

Д и с а х а р и д ы. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы.

П о л и с а х а р и д ы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Физические свойства полисахаридов. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна. Применение полисахаридов.

**Демонстрации.** Образцы углеводов и изделий из них. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II).. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к гидроксиду меди (II) при нагревании.

**Экспериментальные задачи.** Распознавание растворов глюкозы и глицерина. Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине.

### **Тема 6. Азотсодержащие соединения (11 ч.)**

А м и н ы. Состав и строение аминов. 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 углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина..

А м и н о к и с л о т ы и б е л к и. 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

альфа-аминокислот. Реакция поликонденсации аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты образующие белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.

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.

#### **Демонстрации.**

Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот.. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Модели молекулы ДНК и различных видов молекул РНК.

**Практическая работа № 3 «Исследование свойств белков»**

**Практическая работа № 4 «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ».**

### **Тема 7. Химия и жизнь (8ч.)**

Химия и здоровье. Лекарства, витамины, ферменты, 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.

**Демонстрации.** Образцы витаминных препаратов. Поливитамины.

**Резерв 10 ч.**

### **Теоретические основы химии. 11 класс**

#### **Тема 1. Строение вещества. ( 12 ч.)**

Открытие электрона, протона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бора). Современная модель строения атома. Дуализм электрона. Изобары и изотопы. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Особенности строения энергетических уровней атомов d- элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-,d-элементы). Основное и возбужденное состояния атомов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия Периодического закона. Открытие закона. Первая формулировка Периодического закона. Современные представления о химическом элементе. Вторая формулировка Периодического закона. 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. Особенности строения атомов актиноидов и лантаноидов. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.  
**Демонстрации.** Различные варианты таблиц Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.

## **Тема 2. Строение вещества. Дисперсные системы (21ч.)**

Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ионная связь. Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой.

Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, дипольный момент. Полярность связи и полярность молекулы. Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи и металлической кристаллической решетки.

Кристаллические вещества 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.

Водородная связь и механизм ее образования. Межмолекулярные взаимодействия. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров.

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластические и термореактивные полимеры. Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение и свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты

Дисперсные системы. Чистые вещества и смеси. Растворы. Растворимость веществ. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрация. Тип раствора и титрование. Классификация дисперсных систем. Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.

**Расчетные задачи.** Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

**Демонстрации.** Модели кристаллических решеток веществ с различным типом связей. Модели молекул различной геометрии. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространственной изомерии. Модели кристаллических решеток металлов.

## **Практическая работа № 5 «Распознавание пластмасс и волокон»**

### **Тема 3. Химические реакции (30 ч.)**

Химические реакции. Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Гомогенные и гетерогенные реакции. Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного и электронно-ионного баланса.

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

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. Гомогенный и гетерогенный катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ингибиторы.

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

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора.

Гидролиз как обменный процесс. Обратимый и необратимый гидролиз органических и неорганических веществ. Гидролиз солей. Гидролиз органических соединений как химическая основа обмена веществ. Усиление и подавление обратимого гидролиза. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

**Расчетные задачи.** Расчеты по термохимическим уравнениям. Вычисление теплового эффекта реакции по теплоте образования реагирующих веществ и продуктов реакции.

Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ. Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции».

**Демонстрации.**

Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка).

Сравнение электропроводности растворов электролитов. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония.

**Практическая работа № 6** Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции».

**Тема 4. Вещества и их свойства (59 ч.)**

Классификация неорганических веществ. Вещества простые и сложные. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относительность этой классификации. Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д., гидроксиды, соли. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.



Понятие о комплексном соединении. Применение комплексных соединений в химическом анализе и в промышленности, их роль в природе.

#### *Классификация органических веществ.*

Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку. Гетерофункциональные соединения. Гетероциклические соединения.

**М е т а л л ы.** Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой.

Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия).

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов солей. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.

Общая характеристика элементов I A – III A 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.

Алюминий, строение атома, физические и химические свойства, получение и применение. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.

Металлы I B – VII B 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.

**Н е м е т а л л ы.** Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия. Благородные газы. Применение благородных газов. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Общая характеристика VII A группы. Галогены. Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Особенности химии фтора. Свойства простых веществ, образованных галогенами. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Хлор и его соединения, нахождение в

природе, получение, свойства, применение. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Общая характеристика элементов VI А-группы. Нахождение кислорода и серы в природе, получение их в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы. Восстановительные свойства серы. Применение кислорода и озона. Применение серы. Сероводород, нахождение в природе, получение, строение молекулы и свойства: физические и химические. Сероводородная кислота и сульфиды. Оксид серы (IV), его свойства. Сернистая кислота и ее соли. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Соли серной кислоты Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы. Применение серной кислоты.

Общая характеристика элементов V А группы. Азот. Нахождение в природе, получение. Строение молекулы. Окислительные и восстановительные свойства азота. Нитриды. Применение азота. Аммиак: получение, строение молекулы, свойства (основные, реакции комплексообразования, восстановительные, окислительные, реакции с органическими веществами и с углекислым газом). Соли аммония и их применение. Качественная реакция на ион аммония. Оксиды азота, их строение и свойства. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Распознавание нитратов.

Свойства, получение и применение фосфора. Нахождение в природе, получение. Аллотропия и физические свойства модификаций. Окислительные свойства (реакции с металлами) и восстановительные свойства фосфора (реакции с галогенами, кислородом, концентрированной серной и азотной кислотами). Фосфин. Оксид фосфора (V). Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов IVA группы. Углерод. Нахождение в природе. Аллотропия и физические свойства модификаций (повторение). Химические свойства углерода. Свойства, получение и применение угля. Синтез газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Получение, свойства и применение оксидов углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия, железа. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат ион. Круговорот углерода в живой и неживой природе.

Кремний. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Нахождение кремния в природе и его получение. Аллотропия и свойства аллотропных модификаций кремния. Применение кремния. Оксид кремния IV. Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные материалы основа земной коры.

Кислоты органические и неорганические. Состав, классификация и номенклатура неорганических и органических кислот. Получение важнейших органических и неорганических кислот. Химические свойства свойства кислот. Особенности свойств серной и азотной кислот, муравьиной и щавелевой кислот.

Основания органические и неорганические. Состав, классификация, номенклатура неорганических и органических оснований. Основные способы получения гидроксидов металлов (щелочей — реакциями металлов и их оксидов с водой, нерастворимых оснований — реакцией обмена. Химические свойства оснований: щелочей, нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения).

Амфотерные органические и неорганические соединения. Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства. Относительность деления соединений на кислоты и основания.

Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Основные признаки генетического ряда. Генетические ряды металлов (на примере кальция и железа) и неметаллов (на примере серы и кремния) и переходного элемента (на примере алюминия). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

**Расчетные задачи.** Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

**Демонстрации.** Коллекция «Классификация неорганических веществ». Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Коллекция «Классификация органических веществ. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от нее. Коллекция руд. Образцы щелочных металлов. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой и этиловым спиртом. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа).. Получение кислорода. Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решетки алмаза и графита.

**Практическая работа № 7 .** Получение, соби́рание и распознавание газов».

**Практическая работа № 8.** Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

**Практическая работа № 9.** Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

**Практическая работа № 10.** Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

**Практическая работа №11 .** Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических веществ».

**Тема 5 Химия и жизнь (10 ч.)**

Химия в промышленности. Научные принципы химического производства. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Химическая технология. Сырье для химической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотонажные производства органических удобрений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

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

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

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

Химия в повседневной жизни.

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

**Демонстрации.** Видеофрагменты по производству аммиака и метанола. Коллекция «Минеральные удобрения». Коллекция пестицидов. Видеофрагменты и слайды экологической тематик

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

№ п/п	Название блока / раздела / модуля	Название темы	Количество часов на изучение	
			Теория	Практика
	<b>10 класс / 1 год обучения</b> (указать класс)	(указать год)		
	Введение		8 ч.	
1.	Основы органической химии		108 ч.	
		Тема 1. Строение и классификация органических соединений.	12ч.	1 ч.
		Тема 2. Реакции органических соединений	8 ч.	
		Тема 3. Углеводороды	30 ч.	1 ч.
		Тема 4. Кислородсодержащие соединения	28 ч.	
		Тема 5. Углеводы	9 ч.	
		Тема 6. Азотсодержащие соединения	11 ч.	
		Тема 7. Химия и жизнь	8 ч.	
2.	Химический практикум		2 ч.	
	Повторение		8 ч.	
	Резерв		10 ч.	
	Итого		134	2
	<b>11 класс / 2 год обучения</b> (указать класс)	(указать год)		
1.	Теоретические основы химии		132 ч.	
		Тема 1. Строение атома	12 ч.	
		Тема 2. Строение вещества. Дисперсные системы.	20 ч.	1 ч.
		Тема 3. Химические реакции	29 ч.	1 ч.
		Тема 4. Вещества и их свойства	54 ч.	5 ч.
		Тема 5 Химия и жизнь	10 ч.	
	Резерв		4 ч.	
	Итого		129	7