**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа № 28**

**с углубленным изучением отдельных предметов имени А.А.Угарова»**

Приложение №17 к основной образовательной программе среднего общего образования

(ООП СОО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету

«Химия»

10-11 классы

(базовый уровень)

Старый Оскол

2021

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа по химии составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами на основе авторской программы среднего общего образования по химии. 10-11 классы, авторы В.В. Ерёмин, А.А. Дроздов, И.В. Ерёмина, Э. Ю. Керимов. Сборник «Рабочая программа к линии УМК В.В. Лунина. Углубленный уровень», в соответствии с Положением о рабочей программе учебных предметов, курсов, дисциплин муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №28 с углубленным изучением отдельных предметов имени А.А. Угарова» (протокол педагогического совета от 06.08.2021г №17, приказ от 12 августа 2021 г. № 534).

**Главные цели и задачи обучения химии:**

1. Формирование умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности.

2. Формирование умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию.

3. Формирование целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности (природной, социальной, культурной, технической среды), используя для этого химические знания.

4. Приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

**развитие**познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе изучения ими химической науки и ее вклада в современный научно-техниче­ский прогресс;

**воспитание**убежденности в том, что применение получен­ных знаний и умений по химии является объективной необходи­мостью для безопасной работы с веществами и материалами в быту и на производстве;

**овладение**ключевыми компетенциями (учебно-познаватель­ными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуни­кативными).

Изучение курса «Химия» осуществляется с 10 по 11 класс, что составляет 340 часов, из них:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Количество часов в неделю | Количество часов в год | Количество учебных недель | Уровень обучения |
| 10 | 5 | 170 | 34 | Углубленный |
| 11 | 5 | 170 | 34 | Углубленный |

В авторской программе в каждом курсе предусмотрены часы резервного времени, которые распределены следующим образом:

1.В 10 классе увеличено количество часов на изучение тем № 1. «Азотсодержащие органические соединения» (27 часов, в авторской программе – 26 часов);1 час взят из резервного времени.

2.В11 классе увеличено количество часов на изучение темы «Химические реакции»(12 часов, в авторской программе- 11 часов)

**Для реализации рабочей программы используется учебно-методический комплект для 10 класса**

1. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник (авторы В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин).-М., Дрофа, 2019

2. Рабочая программа учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования к УМК по химии В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина и методические рекомендации по ее составлению (авторы В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов).-М., Дрофа, 2019

3. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» (авторы В. В. Еремин, В. И. Махонина, О. Ю. Симонова, И. В. Еремина, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов).- М., Дрофа, 2020

**Для реализации рабочей программы используется учебно-методический комплект для 11 класса:**

1. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник (авторы В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин).- М, Дрофа 2020

2. Рабочая программа учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования к УМК по химии В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина и методические рекомендации по ее составлению (авторы В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов).- М., Дрофа, 2019

3. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова, В. В. Лунина «Химия.Углубленный уровень. 11 класс» (авторы В. В. Еремин,

Н. В. Волкова, Н. В. Фирстова, И. В. Еремина, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов).- М., Дрофа, 2020

Распределение учебной нагрузки в 10 классе.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название раздела | Количество часов в авторской программе | Количество часов в рабочей программе | Количество контрольных работ | Количество практических работ | Количество лабораторных опытов |
| 1. Повторение и углубление знаний | 26 | 27 | 2 | - | 4 |
| 2.Основные понятия органической химии. | 18 | 18 | - |  | - |
| 3. Углеводороды | 42 | 42 | 1 | 2 | - |
| 4. Кислородсодержащие органические соединения | 30 | 30 | 1 | 4 | 6 |
| 5. Азотсодержащие соединения. | 14 | 15 | 1 | - | - |
| 6. Биологически активные вещества. | 30 | 30 | - | 2 | 4 |
| 7. Высокомолекулярные соединения | 8 | 8 | - | 2 | 1 |
| Резервное время | 7 | 0 | 1 |  |  |
| итого | 175 | 170 | 6 | 10 | 15 |

Распределение учебной нагрузки в 11 классе.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название раздела | Количество часов в авторской программе | Количество часов в рабочей программе | Количество контрольных работ | Количество практических работ | Количество лабораторных опытов |
| 1. Неметаллы. | 50 | 50 | 2 | 4 | 4 |
| 2. Общие свойства металлов. | 4 | 4 | - |  | - |
| 3. Металлы главных подгрупп. | 18 | 18 | 1 | 2 | 4 |
| 4. Металлы побочных подгрупп. | 28 | 28 | 1 | 2 | 4 |
| 5. Строение вещества. | 14 | 14 | 1 |  | - |
| 6. Теоретическое описание химических реакций. | 27 | 27 | - | 1 | 4 |
| 7. Химическая технология. | 10 | 10 | 1 | 1 | - |
| 8. Химия в повседневной жизни | 8 | 8 | - |  | 2 |
| 9. Химия на службе общества | 4 | 4 | - |  |  |
| 10. Химия в повседневной науке. | 9 | 7 | - |  |  |
| Резервное время. | 3 | 0 |  |  |  |
|  | 175 | 170 | 6 | 10 | 18 |

Контроль знаний и умений обучающихся.

Контроль знаний и умений обучающихся позволяет получить информацию о том, усвоены или нет каждым обучающимся химические знания, указанные в образовательной цели изучения темы; научились ли обучающиеся видам деятельности, указным в цели по развитию изучения темы.

Контроль осуществляется с использованием различных форм и методов по усмотрению учителя и может содержать:

- тестирование

- фронтальный опрос

- индивидуальные задания

- групповые работы

- самостоятельные работы

Согласно поурочно-тематическому плану организуется промежуточный, тематический контроль знаний учащихся. С целью систематизации контроля предполагается наличие тетрадей для контрольных и практических работ по химии.

**Формы контроля и организации учебной деятельности в 10 классе**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | 1 полугодие | 2 полугодие | Итого в год |
| Практические работы | 2 | 8 | 10 |
| Контрольные работы | 2 | 4 | 6 |

**Формы контроля и организации учебного процесса в11 классе**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | 1 полугодие | 2 полугодие | Итого в год |
| Практические работы | 5 | 5 | 10 |
| Контрольные работы | 3 | 2 | 5 |

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень практических работ в 10 классе  1. Составление моделей молекул углеводородов  2. Получение этилена и изучение его свойств  3. Получение бромэтана  4. Получение ацетона  5. Получение уксусной кислоты и изучение её свойств  6. Получение этилацетата  7. Гидролиз крахмала  8. Идентификация органических соединений  9. Распознавание пластмасс  10. Распознавание волокон. | Перечень практических работ в 11 классе  1 «Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»  2 «Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»  3 «Получение аммиака и изучение его свойств»  4 Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»  5. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»  6. «Получение медного кур=пороса. Получение железного купороса»  7. «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»  8. «Получение соли Мора»  9. «Скорость химических реакций» |
| Перечень контрольных работ в 10 классе  1. Входная контрольная работа  2. «Основы общей химии»  3. «Углеводороды»  4. «Кислородсодержащие органические соединения»  5. «Азотсодержащие и биологически активные вещества»  6. Итоговая контрольная работа по курсу органической химии | Перечень контрольных работ в 11 классе  1. Входная контрольная работа  2. «Неметаллы»  3. «Металлы»  4. Теоретические основы химии.  5. Итоговая контрольная работа по курсу химии. |

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**личностных:**

1) в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордостиза российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду,целеустремленность;

2) в трудовой сфере — готовность к осознанному выборудальнейшей образовательной и профессиональной траектории;

3) в интеллектуальной сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

4) создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел:

- опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;

- трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;

- опыт дел, направленных на пользу своему родному селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;

- опыт природоохранных дел;

- опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;

- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;

- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;

- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;

- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

**Метапредметных:**

1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применении основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) дляизучения различных сторон окружающей действительности;

2) использование основных интеллектуальных операций:формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

3) умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

4) умение определять цели и задачи деятельности, выбиратьс редства реализации цели и применять их на практике;

5) использование различных источников для получения химической информации

В области **предметных** результатов изучение химии предоставляет ученику возможность на уровне среднего образования научиться:

1) в познавательной сфере:

а) давать определения изученным понятиям;

б) описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский) язык и язык химии;

в) описывать и различать изученные классы неорганическихи органических соединений, химические реакции;

г) классифицировать изученные объекты и явления;

д) наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природеи в быту;

е) делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

ж) интерпретировать химическую информацию, полученную из других источников;

з) описывать строение атомов элементов 1—4-го периодовс использованием электронных конфигураций атомов;

и) моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;

2) в ценностно-ориентационной сфере — анализировать иоценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;

3) в трудовой сфере — проводить химический эксперимент;

4) в сфере физической культуры — оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием;

**Содержание программы 10 класс (5 часов в неделю**)

**Тема 1. Повторение и углубление знаний. (27 часов)**

1. Строение вещества Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе.

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Представление о квантовой механике. Понятие о волновой функции. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия.

Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси. Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке. Расчет числа ионов, содержащихся в элементарной ячейке. Ионные радиусы. Определение металлического радиуса. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ.Современные представления о строении твердых, жидкихи газообразных веществ.

Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов. Комплексные соединения. Состав комплексного иона:комплексообразователь, лиганды. Координационное число.Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

Демонстрации. 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул.4. Кристаллические решетки.

**Тема № 2. Основные понятия органической химии (18 часов)**

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

Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы:циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность химической связи (вид связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные) Изменение энергии связей между атомамиуглерода при увеличении кратности связи. Насыщенныеи ненасыщенные соединения.Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: sp3, sp2, sp. Образование σ- и p-связейв молекулах органических соединений. Пространственноестроение органических соединений.Химическое строение как порядок соединения атомовв молекуле согласно их валентности. Основные положениятеории химического строения органических соединенийА. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула. Изомерия иизомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральныемолекулы. Геометрическая влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе. Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функциональным группам. Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ. Рациональная номенклатура.Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле, электрофиле, карбокатионе и карбанионе. Обозначение ионных реакций в органической химии. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Демонстрации. Модели органических молекул.

**Тема № 3. Углеводороды (42 часов)**

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp3-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Физические свойства алканов. Закономерности изменения

физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и

электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общаяформула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая,пространственная (цис-транс-изомерия). Напряженныеи ненапряженные циклы. Специфика свойств циклоалкановс малым размером цикла. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканови дигалогеналканов.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp2-Гибридизация орбиталей атомов углерода. σ- и π-Связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродногоскелета, положения кратной связи, пространственная (геометрическая изомерия, или цис-транс-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Химические свойстваалкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводоро-дов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Механизм электрофильного присоединенияк алкенам. Правило Марковникова и егообъяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствииперекисей. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовойфазе при высокой температуре или на свету. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II) (Вакер-процесс),окисление кислородом в присутствии серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление перманганатом калия (реакция Вагнера. Качественные реакции на двойную связь. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получениеалкенов дегидрированием алканов; реакцией элиминированияиз спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов. Правило Зайцева. Полимеризация алкенов. Полимеризация на катализаторах Циглера—Натта. Применениеалкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимномурасположению кратных связей в молекуле. Особенностиэлектронного и пространственного строения сопряженныхалкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура иизомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов.Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения(гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. 1,2- и 1,4-Присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола. Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видовсинтетических каучуков, их свойства и применение.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физическиесвойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакцииприсоединения как способ получения полимеров и другихполезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация идимеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотныесвойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды.Взаимодействие ацетиленидов с галогеналканами. Горение ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганатакалия. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилинидов.Применение ацетилена. Горение ацетилена как источниквысокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.

Арены. История открытия бензола. Понятие об ароматичности.Современные представления об электронноми пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомериядизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические и химические свойства бензола. Реакциизамещения в бензольном ядре (электрофильное замещение):галогенирование, нитрование, алкилирование, ацилирование,

сульфирование. Механизм реакции электрофильногозамещения. Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция горения. Особенности химических свойств алкилбензолов напримере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения, согласованная и несогласованная ориентация. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола. Получение бензола и егогомологов. Применение гомологов бензола. Генетическая связь между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

Галогенопроизводные углеводородов. Электронноестроение галогенопроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного испиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятиео металлоорганических соединениях. Магнийорганические

соединения. Реактив Гриньяра. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.

Демонстрации. 1. Составление моделей молекул алканов.2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этилена,ацетилена. 4. Отношение метана, этилена, ацетиленаи бензола к растворам перманганата калия и бромной воде.5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. 6. Получение ацетилена гидролизом карбида кальция. 7. Окисление толуола раствором перманганата калия. 8. Получениестирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

**Тема № 4. Кислородсодержащие органические соединения. (30 часов)**

Спирты. Классификация, номенклатура и изомерияспиртов. Гомологический ряд и общая формула предельныходноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами иее влияние на физические свойства спиртов. Химическиесвойства спиртов: кислотные свойства:

реакции замещения гидроксильной группы на галоген какспособ получения растворителей; межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами; горение; окисление оксидом меди (II), подкисленным растворомперманганата калия, хромовой смесью; реакции углеводородного радикала. Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратацияэтилена. Применение метанола и этанола. Физиологическоедействие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные

спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов, их физические ихимические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина

в составе косметических средств. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Простые эфиры как изомеры предельных одноатомныхспиртов. Сравнение их физических и химических свойств соспиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов.Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические иххимические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием,гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольномкольце (галогенирование (бромирование), нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола.

Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидови кетонов. Строение предельных альдегидов. Гомологическийряд, номенклатура, изомерия предельныхальдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологическийряд, номенклатура и изомерия кетонов. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физические свойства фор-

мальдегида, ацетальдегида, ацетона. Химическиесвойства предельных альдегидов и кетонов. Механизм реакциинуклеофильного присоединения по карбонильной группе.Реакции присоединения воды, спиртов, циановодородаи гидросульфита натрия. Получение ацеталей и кеталей.Сравнение реакционной способности альдегидов и кетоновв реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. Полимеризацияформальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов взаимодействиемкарбонильных соединений с реактивом Гриньяра.

Окисление карбонильных соединений. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегиднуюгруппу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействиес гидроксидом меди (II)). Альдольно-кротоновая конденсация

альдегидов и кетонов. Особенности формальдегида. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова), окислением этиленакислородом в присутствии хлорида палладия (II). Получение ацетона окислением пропанола-2 и разложением кальциевой или бариевой соли уксусной кислоты. Токсичностьальдегидов. Важнейшие представители альдегидов и кетонов: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон и их практическое использование.

Карбоновые кислоты. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологическийряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химическиесвойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), обратимость реакции. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь.Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот:окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальныхтригалогенидов. Взаимодействием реактива Гриньяра с углекислым

газом. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот.Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот.

Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты): промышленные методы полученияи применение. Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной ивинной кислотах.Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Значение и применение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот.

Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот.Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров.

Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алкоголятов галогенангиридамии ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов.Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.Амиды карбоновых кислот: получение и свойства напримере ацетамида.Соли карбоновых кислот, их термическое разложениев присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединенийразложением кальциевых солей карбоновых кислот.

Демонстрации. 1. Взаимодействие натрия с этанолом.2. Окисление этанола оксидом меди (II). 3. Горение этанола.4. Взаимодействие трет-бутилового спирта с соляной кислотой. 5. Иодоформная реакция. 6. Определение альдегидовпри помощи качественных реакций. 7. Окисление альдегидов перманганатом калия.

Лабораторные опыты. 1. Свойства этилового спирта.2. Свойства глицерина. 3. Свойства фенола. 4. Свойства формалина. 5. Свойства уксусной кислоты. 6. Соли карбоновыхкислот.

**Тема № 5. Азот- и серосодержащие соединения.**

Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Восстановление нитроаренов

в амины. Ароматические нитросоединения.Акцепторные свойства нитрогруппы. Альдольно-кротоноваяконденсация нитросоединений. Взрывчатые вещества.

Амины. Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины.Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Соли алкиламмония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Получение аминов алкилированиемаммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов, из спиртов. Применение аминов в фармацевтическойпромышленности. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияниезаместителей в ароматическом ядре на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещения в ароматическое ядро (галогенирование (взаимодействие с бромной водой),нитрование (взаимодействие с азотной кислотой);окисление; алкилирование и ацилирование.

Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строенияи свойств. Значение сероорганических соединений.

Гетероциклы. Азот-, кислород- и серосодержащие гетероциклы.Фуран, пиррол, тиофен и имидазол как представителипятичленных гетероциклов. Природа ароматичностипятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулыпиррола, ароматический характер молекулы. Кислотныесвойства пиррола. Реакции гидрирования гетероциклов.Понятие о природных порфиринах — хлорофилле и геме.Общие представления об их роли в живой природе. Пиридинкак представитель шестичленных гетероциклов. Электронноестроение молекулы пиридина, ароматический характермолекулы. Основные свойства пиридина. Различие в проявленииосновных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина:электрофильное замещение, гидрирование, замещениеатомов водорода в β-положении на гидроксогруппу. Пиколиныи их окисление.Представление об имидазоле, пиперидине, пиримидине,индоле, никотине, атропине, скатоле, фурфуроле, гистидине,гистамине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

Демонстрации. 1. Основные свойства аминов. 2. Качественныереакции на анилин. 3. Анилиновые красители.4. Образцы гетероциклических соединений.

**Тема № 6. Биологически активные соединения. (30 часов)**

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические и химические свойства жиров:

гидрирование, окисление. Пероксидное окисление жиров.Прогоркание жиров. Гидролиз или омыление жиров какспособ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров.Мылa как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Представление о липидах. Общие представленияо биологических функциях липидов.

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификацияуглеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозыи фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозыи фруктозы. Пиранозы и фуранозы. Формулы Фишера иХеуорса. Понятие о таутомерии как виде изомерии междуциклической и линейной формами. Оптическая изомерияглюкозы. Химические свойства глюкозы: окисление хлорнойили бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, ацилирование, алкилирование,изомеризация, качественные реакции на глюкозу, спиртовое, молочнокислое, брожение. Гликозидныйгидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о глюкозидах, их нахождении в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибозаи дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов.

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Мальтоза, лактоза и целлобиоза:их строение, физические и химические свойства. Гидролиздисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы.

Полисахариды. Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойствакрахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания.

Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав истроение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код. Исследование состава ДНКчеловека и его практическое значение.

Аминокислоты. Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерияпредельных аминокислот. Оптическая изомерия.Физические свойства предельных аминокислот. Основныеаминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойствааминокислот: кислотные и основные свойства; алкилирование и ацилирование аминогруппы; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II),нингидрином, 2,4-динитрофторбензолом. Специфическиекачественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кисло-

той, на цистеин с ацетатом свинца (II). Понятие о циклическихамидах — лактамах и дикетопиперазинах. Биологическое значение α-аминокислот. Области применения аминокислот.

Пептиды, их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов.

Белки как природные биополимеры. Состав и строениебелков. Первичная структура белков. Химические методы

установления аминокислотного состава и последовательности.Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков: α-спираль, β-структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионныеиван-дер-ваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищив организме. Биологические функции белков.

Демонстрации. 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Образцы аминокислот.

Лабораторные опыты. 1. Свойства глюкозы. 2. Определениекрахмала в продуктах питания. 3. Жиры и их свойства.4. Цветные реакции белков.

**Тема № 7. Высокомолекулярные соединения (8 часов)**

Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров.Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры(каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы. Термопластичные и термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Перспективыиспользования композитных материалов. Углепластики.Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие овискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидныеволокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров.

Демонстрации. 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон. 3. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевойкислотой.

Лабораторные опыты. Отношение синтетических волоконк растворам кислот и щелочей.

**Содержание программы 11 класс (5 часов в неделю)**

**Тема 1. Основы неорганической химии. Неметаллы. (50 часов)**

Классификация и номенклатуранеорганических соединений

Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных

неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислоти солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификациянеорганических веществи ионов.Комплексные соединения. Состав комплексного иона:комплексообразователь, лиганды. Координационное число.

Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановлениеоксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Общая характеристика элементов главнойподгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворовгалогенидов. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Обеззараживаниепитьевой воды хлором. Хранение и транспортировкахлора. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители.Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Галогеноводороды — получение, кислотныеи восстановительные свойства. Хлороводород. Галогеноводородные кислоты и их соли. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристикаэлементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификациякислорода. Получение озона. Озонаторы. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающейсреде. Сравнениесвойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов.

Сера.Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы(взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами- окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфатанатрия. Сероводород — получение, кислотные и восстановительныесвойства. Сульфиды. Дисульфан. Понятие о полисульфидах.Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории.Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной сернойкислоты. Действие концентрированной серной кислоты насахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов.

Качественная реакция на серную кислоту и ее соли.

Элементы подгруппы азота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойствапростых веществ.Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основныесвойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами.Амид натрия, его свойства. Соли аммония. Поведениесолей аммония при нагревании. Качественная реакция наион аммония. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II)кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители.Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азот-

ной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Понятие о катионе нитрония.Особенность взаимодействия магния и марганца с разбавленнойазотной кислотой. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическаяустойчивость), применение.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложнымивеществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Хлориды фосфора. Фосфин. Фосфиды. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорнойкислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов. Пирофосфорнаякислота и пирофосфаты. Оксид фосфора (III), фосфористая кислота и ее соли. Фосфорноватистая кислота

и ее соли.

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементовглавной подгруппы IV группы.Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения исвойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получениеи применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и

карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа,хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез-газ какоснова современной промышленности. Оксиды углерода.Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь иугарный газ как восстановители. Реакция угарного газа срасплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа.

Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Электронное строение углекислогогаза. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Качественная реакцияна карбонат-ион.

Кремний. Физические и химические свойства кремния.Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворамищелочей, сероводородом. Силан — водородное соединениекремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химическиесвойства, значение в природе и применение. Кремниевыекислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алюмосиликаты.

Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура. Водородныесоединения бора — бораны. Применение соединенийбора.

Благородные (инертные) газы. Общая характеристикаэлементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородныхгазов.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора(опыт в пробирке). 3. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 4. Опыты с бромной водой. 5. Плавлениесеры. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистогогаза. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства растворааммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидридас водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горениеугарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом.23. Разложение мрамора.

Лабораторные опыты. 1. Получение хлора и изучение егосвойств. 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей. 3. Свойства брома, иода и их солей. 4. Изучениесвойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

**Тема № 2. «Общие свойства металлов» (4 часа)**

Общий обзор элементов — металлов. Свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки.Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

**Тема № 3. «Металлы главных подгрупп» (17 часов).**

Щелочные металлы. Общая характеристика элементовглавной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов.Распознавание катионов лития, натрия и калия. Натрий икалий — представители щелочных металлов. Характерныереакции натрия и калия. Получение щелочных металлов.Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия икалия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизничеловека. Сода и едкий натр — важнейшие соединениянатрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общаяхарактеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий,магний, щелочноземельные металлы. Амфотерностьоксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями

щелочноземельных металлов. Магний и кальций, их общаяхарактеристика на основе положения в Периодической системеэлементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение,физические и химические свойства, применение магния,кальция и их соединений. Соли магния и кальция, ихзначение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способыее устранения.

Алюминий. Распространенность в природе, физическиеи химические свойства (отношение к кислороду, галогенам,растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производствоалюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида игидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложениеводой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами.Алюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексныесоединения алюминия.

Олово и свинец. Физические и химические свойства(реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли

олова (II) и свинца (II). Свинцовый аккумулятор.

**Тема № 4. «Металлы побочных подгрупп». (28 часов)**

Общая характеристикапереходных металлов I—VIII групп. Особенности строения

атомов переходных металлов. Общие физические и химическиесвойства. Применение металлов.

Хром. Физические свойства хрома. Химические свойствахрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам

кислот). Получение и применение хрома. Соединенияхрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростомстепени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксидахрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы.

Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы идихроматы как окислители. Полное разложение водой солейхрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Комплексныесоединения хрома.

Марганец. Физические свойства марганца. Химическиесвойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганаткалия как окислитель. Оксид и гидроксид марганца (II):получение и свойства. Соединения марганца (III). Манганат(VI) калия, их получение.

Железо. Нахождение в природе. Значение железа дляорганизма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа (взаимодействие скислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей).Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соединения железа. Сравнение кислотно-основных иокислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III)и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со

слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями(иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексыжелеза. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III).

Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридомжелеза (III)). Получение и применение меди. Оксид игидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I).

Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действиищелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра.

Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводороднаякислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способывыделения золота из золотоносной породы. Применение золота.

Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворамикислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие солицинка.

Ртуть. Физические и химические (взаимодействие с кислородом,серой, хлором, кислотами-окислителями) свойства.Получение и применение ртути. Амальгамы — сплавыртути с металлами. Оксид ртути (II), его получение.Хлорид и иодид ртути (II).

Демонстрации. 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Железо и его сплавы». 4. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельныхметаллов. 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Взаимодействие кальция с водой. 7. Коллекция «Алюминий». 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью.10. Алюмотермия. 11. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 12. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 15. Осаждениегидроксида железа (II) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты. 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 3. Свойства соединений щелочных металлов. 4. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойствамагния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция.16. Жесткость воды. 17. Свойства алюминия. 18. Свойствасоединений алюминия.19. Свойства соединений хрома. 20. Свойства

марганца и его соединений. 21. Изучение минералов железа.22. Свойства железа. 23. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 24. Свойства цинка и его соединений.

**Тема № 5 «Строение вещества» 14 часов.**

Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Открытиеновых химических элементов. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. Современная модель строения атома. Корпускулярно- волновые свойства электрона. Представление о квантовоймеханике. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенностиГейзенберга. Понятие о волновой функции. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.

Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

**Химическая связь.** Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Дипольный момент связи, дипольныймомент молекулы. Ионная связь. Отличие междуионной и ковалентной связью. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия.

Тема № 6. Теоретическое описание химических реакций. (28 часов)

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях.

Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние). Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее размерность. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Уравнение Аррениуса. Катализаторы икатализ. Энергия активации катализируемой инекатализируемой реакции. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Гомогенный катализ в газовой фазе. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. 5. Зависимость положения равновесия в системеот температуры.

Лабораторные опыты. 1. Каталитическое разложение пероксида водорода.

3. Растворы

Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация), молярная концентрация. Титрование. Растворение как физико-химический процесс. Кристаллогидраты.

Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Золи и гели. Опалесценция. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Седиментация. Синерезис.

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора. Сильные и слабые электролиты. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей.

Константы диссоциации слабых электролитов. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. Получение реакцией гидролиза основных солей. Понятие о протолитической теории Бренстеда—Лоури. Понятие о теории кислот и оснований Льюиса. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Произведение растворимости.

Демонстрации. 1. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. 2. Эффект Тиндаля. 3. Образование комплексных соединений переходных металлов.

Лабораторные опыты. 1. Реакции ионного обмена. 2. Свойства коллоидных растворов. 3. Гидролиз солей. 4. Получение и свойства комплексных соединений.

4. Окислительно-восстановительные процессы. Окислительно-восстановительные реакции.

Типы окислительно-восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного и электронно-ионного баланса. Поведение веществв средах с разным значением pH. Перманганат калия как окислитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Форма записи химического источника тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Понятие об электродвижущей силе реакции. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов (ряд стандартных электродных потенциалов). Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов Законы электролиза. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: способы защиты металлов от коррозии.

Демонстрации. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в разных средах

**Тема № 7. Химическая технология (10 часов)**

Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах полученияхимических веществ.

Производство серной кислоты контактным способом.Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты.Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

Производство аммиака. Химизм процесса. Определениеоптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна.Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизмпроцесса). Производство стали в мартеновской печи. Производствостали в кислородном конвертере и в электропечах.Прямой метод получения железа из руды. Цветная металлургия.

Органический синтез. Промышленная органическаяхимия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболеекрупнотоннажные производства органических соединений.Производство метанола. Получение уксусной кислоты иформальдегида из метанола. Получение ацетата целлюлозы.Сырье для органической промышленности. Проблемаотходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтез-газа.

Химическое загрязнение окружающей среды и егопоследствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия.

Демонстрации. 1. Сырье для производства серной кислоты. 2. Модель кипящего слоя. 3. Железная руда. 4. Образцысплавов железа.

**Тема № 8 Химия в повседневной жизни. (8 часов).**

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный ипопутный нефтяной газы, их состав и использование. Нефтькак смесь углеводородов. Состав нефти и ее переработкаПервичная и вторичная переработка нефти. Перегонка нефти. Крекинг. Риформинг. Нефтепродукты. Октановое числобензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработкеи транспортировке нефтепродуктов. Каменный уголь. Коксование угля. Газификация угля. Экологические проблемы,возникающие при использовании угля в качестве топлива.Альтернативные источники энергии

Химия и здоровье. Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии.Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химиии фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики(аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). Вяжущие средства. Проблемы, связанныес применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя,наркомания).

Косметические и парфюмерные средства.Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающиесредства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.Пигменты и краски. Принципы окрашивания тканей.

**Тема № 9. Химия на службе общества (4 часа)**

Химия в строительстве. Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия в сельском хозяйстве

Минеральные и органические удобрения. Средствазащиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды ифунгициды. Репелленты.

Неорганические материалы

Стекло, его виды. Силикатная промышленность.Традиционные и современные керамические материалы.

Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах, материалах с высокой твердостью.

**Тема № 10 «Химия в современной науке» (7 часов)**

Методология научного исследования. Методы научногопознания в химии. Субъект и объект научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов.Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическоеобъяснение полученных результатов. Индукция и дедукция.Экспериментальная проверка полученных теоретическихвыводов с целью распространения их на более широкий кругобъектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как метода научного познания. Наноструктуры.Введение в проектную деятельность. Проект. Типы ивиды проектов, этапы реализации проекта. Особенности разработки проектов (постановка целей, подбор методик, работас литературными источниками, оформление и защита проекта).Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных.Современные физико-химические методы установлениясостава и структуры веществ.

Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Коллекция средств защитырастений. 5. Керамические материалы. 6. Цветные стекла.7. Примеры работы с химическими базами данных.

Лабораторные опыты. 1. Знакомство с моющими средствами. 2. Клеи. 3. Знакомство с минеральными удобрениямии изучение их свойств.

**Типы расчетных задач**

1. Нахождение молекулярной формулы углеводородапо его плотности и массовой доле элементов, входящих в егосостав или по продуктам сгорания.

2. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

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

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

5. Расчеты теплового эффекта реакции.

6. Расчеты объемных отношений газов при химическихреакциях.

7. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции.

**Тематическое планирование 10 класс (5 часов в неделю).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела**  **и тем** | **Часы учебного**  **времени** | **Характеристика основных видов деятельности учащихся** | **Воспитательный потенциал урока (виды/формы деятельности)** |
| 1 | Повторение и углубление знаний | 27 | Объяснять положения атомно-молекулярного учения. Объяснять значение химической формулы вещества как выражение качественного и количественного состава вещества. Рассчитывать массовые и мольные доли элементов в химическом соединении. Выводить формулы соединений по известным массовым, мольным долям элементов.Изображать электронные конфигурации атомов и ионов, указывать валентные электроны. Сравнивать электроны, находящиеся на разных уровнях по форме и энергии.Характеризовать признаки химических реакций. Классифицировать химические реакции по различным признакам сравнения.Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач. | Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя через живой диалог, привлечение их внимания к обсуждаемой на уроках информации, активизацию их познавательной деятельности через использование занимательных экспериментов, историй из жизни современников, инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов |
| 2 | Основные понятия органической химии | 18 | Различать предметы изучения органической и неорганической химии. Сравнивать органические и неорганические соединения.Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. | Организация работы с получаемой на уроке информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения |
| 3 | Углеводороды | 42 | Называть углеводороды по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду углеводородов.Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать и описывать химические эксперименты. Использовать алгоритмы для решения задач. | Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, перевод содержания с уровня знаний на уровень личностных смыслов, восприятие ценностей через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе, анализ поступков людей. |
| 4 | Кислородсодержащие органический соединения | 32 | Называть кислородсодержащие органические вещества по международной номенклатуре.Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду кислородсодержащих. Наблюдать и проводить химические эксперименты по получению и обнаружению кислородсодержащих веществ. Использовать алгоритмы для решения качественных и расчётных задач. | Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности |
| 5 | Азот- и серосодержащие органические соединения. | 15 | Называть азот- и серосодержащиеорганические вещества по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о их строении.Наблюдать и проводить химические эксперименты по получению и обнаружению веществ. Использовать алгоритмы для решения качественных и расчётных задач. | Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений через создание тематических научно-исследовательских проектов, организация работы с получаемой на уроке научной информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения, развитие умения совершать правильный выбор |
| 6 | Биологически активные вещества | 30 | Характеризовать состав углеводов, жиров, белков и нуклеиновых кислот и их классификацию. Прогнозировать свойства веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Раскрывать биологическую роль углеводов, жиров, белков и ДНК, РНК в жизнедеятельности организмов. | опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности; |
| 7 | Высокомолекулярные соединения | 8 | Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы и опыты. А также самостоятельно проводимые химические реакции. Понимать важность применения полимерных материалов. | применение на уроке интерактивных форм работы учащихся:интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников (игра-эксперимент, игра-состязание) |

**Тематическое планирование 11 класс (5 часов в неделю).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела**  **и тем** | **Часы учебного**  **времени** | **Характеристика основных видов деятельности учащихся** | **Воспитательный потенциал урока (виды/формы деятельности)** |
| 1 | Неметаллы | 50 | Характеризовать свойства неметаллов и ихсоединений Сопоставлять химические свойства неметаллов с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач. Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. | Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя через живой диалог, привлечение их внимания к обсуждаемой на уроках информации, активизацию их познавательной деятельности через использование занимательных экспериментов, историй из жизни современников, инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов |
| 2 | Общие свойства металлов | 4 | Объяснять зависимость свойств металлов от их строения. Характеризовать общие химические свойства металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. | Установление доверительных отношений между учащимися и учителем. Актуализация знаний о научном подвиге Д.И. Менделеева в связи с открытием им Периодического закона. На основе его биографии рассмотреть примеры бескорыстного и честного служения родине, его вклад в развитие отечественной науки и промышленности. |
| 3 | Металлы главных подгрупп | 17 | Характеризовать важнейшие физические и химические свойства металлов главных подгрупп и их соединений. Объяснять зависимость свойств металлов от их строения. Сопоставлять химические свойства металлов и их соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Соблюдать правила безопасной работы. Осуществлять познавательную рефлексию. | Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, перевод содержания с уровня знаний на уровень личностных смыслов, восприятие ценностей через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе, анализ поступков людей. |
| 4 | Металлы побочных подгрупп | 28 | Характеризовать важнейшие физические и химические свойства металлов побочных подгрупп и их соединений. Объяснять зависимость свойств этих металлов от их строения. Сопоставлять химические свойства металлов и их соединений с областями их применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Соблюдать правила безопасной работы. Осуществлять познавательную рефлексию. | Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности |
| 5 | Строение вещества | 14 | Характеризовать состав атомного ядра, состояние электрона в атоме. Обобщать понятия «электронная  конфигурация», «энергетический уровень», «атомная орбиталь». Характеризовать квантовые числа. Формулировать базовые принципы распределения электронов по орбиталям.Обобщать понятие «химическая связь». Объяснять механизмы образования химической связи. Характеризовать типы кристаллических решеток веществ. Зависимость свойств веществ от ихстроения. | Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений через создание тематических научно-исследовательских проектов, организация работы с получаемой на уроке научной информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения, развитие умения совершать правильный выбор |
| 6 | Теоретическое описание химических реакций | 28 | Проводить химический эксперимент по определению факторов, влияющих на скорость химической реакции и положение химического равновесия. Исследовать условия, влияющие на скорость химической реакции. Исследовать условия, влияющие на положение химического равновесия. Делать выводы по результатам  проведенных химических опытов. Соблюдать правила безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием. | опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности; |
| 7 | Химическая технология | 10 | Характеризовать процесс производства аммиака, серной кислоты. Объяснять оптимальные условия  проведения химических реакций, лежащих в основе производств. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения металлов. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. | применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников (игра-эксперимент, игра-состязание) |
| 8 | Химия в повседневной жизни | 8 | Характеризовать роль химии в современной жизни. Характеризовать задачи, стоящие перед фармацевтической химией и пищевой промыщленностью. Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами и бытовой химией. Пропагандировать здоровый образ жизни | Организация работы с получаемой на уроке информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения |
| 9 | Химия на службе общества | 4 | Характеризовать различные виды стекла, цемента. Характеризовать традиционные  и современные керамические материалы. Характеризовать керметы и материалы с высокой твердостью. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. | использование воспитательных возможностей содержания предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, восприятие ценностей через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе, использование сведений из биографии ученых химиков |
| 10 | Химия в современной науке | 7 | Характеризовать научное познание, выделять субъект и объект научного познания.Характеризовать этапы научного исследования. Характеризовать химический  эксперимент как ведущий метод научного познания в химии.Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных, исследовательских и познавательных задач. | использование воспитательных возможностей содержания предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, перевод содержания с уровня знаний на уровень личностных смыслов, восприятие ценностей через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе, использование сведений из биографии ученых химиков |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Технические средства обучения.**

1.Мультимедийный компьютер

2.Принтер лазерный

3.Мультимедиа проектор

4.Экран навесной

**Перечень таблиц по химии**

Строение атома

Электронная орбиталь

Модели атомов некоторых элементов

Кристаллы

Химическая связь

Валентность

Степень окисления

Бинарные соединения

Номенклатура солей

Спиртовка. Обращение с твёрдыми веществами

Газовая горелка Текло. Обращение с жидкими веществами

Лабораторный штатив. Фильтрование

Получение и собирание газов. Перегонка

Правила по технике безопасности

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

Относительные молекулярные массы неорганических веществ

Растворимость кислот, оснований, солей в воде

Количественные величины в химии

Ионная связь. Производство аммиака

Ковалентная связь. Соотношение между различными типами химической связи

Окислительно – восстановительные реакции

Закономерности изменения свойств соединений главных подгрупп

Алгоритм определения типа химической связи в веществе

Закономерности изменения свойств соединений главных подгрупп

Способ выражения состава раствора

Качественные реакции на катионы и анионы. Распознавание органических веществ

Типы химических реакций

Классификация химических реакций

Характеристика химического элемента по его положению в периодической системе Д. И. Менделеева

Составление химических уравнений

Степень окисления

Алгоритм решения задач на растворение веществ

Что показывает химическая формула

Генетическая связь между классами неорганических веществ

Амфотерные соединения

Химические свойства основных классов неорганических веществ

Кислоты

Соли

Основания

Оксиды

Составление названий неорганических веществ

Составление формул основных классов неорганических соединений

Связь между классами неорганических веществ. Взаимосвязь между некоторыми физическими величинами

Классификация веществ

Коррозия металлов

Диссоциация соединений с ковалентной полярной связью

Производство серной кислоты

Производство аммиака

Производство аммиака

Взрывоопасные предметы

Нагревание

Приёмы обращения с лабораторным штативом

Получение и собирание газов

Обращение с твёрдыми веществами

Обращение с жидкими веществами

Взвешивание

Приготовление растворов

Фильтрование

Перегонка

**Интерактивные учебные пособия**

Интернет-ресурсы

http://www.organic-chemistry.org/ Портал по органической химии на английском языке.

http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/ Сайт содержит электронные учебные и информационные материалы для

школьников и учителей. На нем можно найти учебники, мультимедиа-материалы; задачи вступительных экза-

менов и олимпиад с решениями.

http://www.xumuk.ru Сайт о химии: классические учебники, справочники, энциклопедии, поиск органических

и неорганических реакций, составление уравнений реакций.

http://elementy.ru/ Научно-популярный проект «Элементы большой науки». Новости науки, книги, научно-по-

пулярные статьи, лекции, энциклопедии.

http://www.hij.ru/ Сайт научно-популярного журнала «Химия и жизнь». Журнал издается с 1965 г.

**Интерактивный материал**

Карточки с индивидуальными заданиями

Электронное приложение к учебникам «Химия-10», «Химия-11» [www.drofa.ru](http://www.drofa.ru)

Электронное приложение «Химия-10» 2018 <http://videouroki.net>

**Микролаборатории-11 комплектов.**

**Датчики рН микролаборатории естественных наук-15**

**Лабораторное оборудование:**

Модели атомов для составления молекул

Модели кристаллической решётки

Набор трафаретов моделей атомов

Учебный набор «Металлы»

Учебный набор «Алюминий»

Учебный набор «Цинк, олово, свинец и их сплавы»

Учебный набор «Медь и её сплавы»

Коллекция « Пластмассы»

Шкала твёрдости

Поделочные камни

Весы учебные лабораторные ВУЛ-50ЭМ

Весы лабораторные электрические ВЛЭ 3 .

Весы и разновесы учебные ВГУ- 12 штук.

Электронный термометр ТЭН-5 4 штуки

Прибор комбинированный (аспиратор и прибор для определения состава воздуха)

Прибор для сравнения содержания углекислого газа в воздухе

Прибор для опытов по химии с электрическим током

Прибор для исследований закона сохранения массы вещества

Дистиллятор

Набор принадлежностей для лабораторных и практических работ по химии

Штатив для демонстративных пробирок

Прибор для электролиза солей

Штативы лабораторные

Стеклянная посуда

Пробирки

Приборы для получения газов

Зажимы для штативов

Нагреватели для пробирок

Прибор для демонстрации электропроводности веществ

Асбестовые сеточки

Керамическая посуда

**Реактивы**

Кислоты: серная, соляная, азотная, ортофосфорная,уксусная.

Гидроксиды: аммиак 10%, бария, калия, кальция, натрия.

Оксиды: алюминия, бария, железа (III), кальция, магния, цинка, меди (II) (порошок), марганца (IV).

Металлы: алюминий,магний,железо восстановл., цинк (гранулы),медь (опилки), щелочные и щелочноземельные металлы.

Неметаллы: сера (порошок), фосфор красный, йод кр.,бром,уголь акт.

Типовые наборы: галогениды,сульфаты, сульфиты,сульфиды,карбонаты, фосфаты,силикаты, нитраты.

Калия роданид, марганца (II) сульфат, аммония дихромат , калия дихромат, калия хромат.

Минеральные удобрения: аммофос, карбамид, натриевая селитра, кальциевая селитра, калийная селитра, сульфат аммония, суперфосфат двойной гранулированный.

Спирт этиловый.