

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа
села Сосновый Солонец
муниципального района Ставропольский Самарской области

«Рассмотрено»
на заседании методического
объединения учителей естественно-
математического цикла
Кар (Каржина М.Н.)
Протокол № 1 от
«28 августа 2020 г.»

«Согласовано»
Заместитель директора по УВР
Козлова С.Ю.
(Козлова С.Ю.)
«28 августа 2020 г.»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ХИМИЯ

11 класс

(углубленный уровень)

2020-2021 год

Пояснительная записка

Рабочая программа по химии разработана на основе ФГОС ООО требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ села Сосновый Солонец с учётом примерной программы среднего общего образования по химии «Химия. Рабочие программы. Предметная линия учебников О.С. Gabrielyana и др. 11 класс – М.: «Просвещение», 2019 год, углубленный уровень.

Согласно образовательному стандарту главные *цели среднего (полного)*

общего образования состоят:

- 1) в формировании целостного представления о мире, основанного на приобретённых знаниях, умениях и способах деятельности;
- 2) в приобретении опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;
- 3) в подготовке к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Изучение химии на углублённом уровне вносит большой вклад в достижение этих целей среднего (полного) общего образования *и призвано обеспечить:*

- 1) формирование научной картины мира на основе системы химических знаний (химической картины мира) как её неотъемлемого компонента;
- 2) выработке у обучающихся гуманистических отношений и экологически грамотного поведения в быту и трудовой деятельности, нравственного совершенствования и развития личности обучающихся;
- 3) понимание общественной потребности у обучающихся в развитии химии и химической промышленности;
- 4) формирование у обучающихся отношения к химии как возможной области профессиональной подготовки и практической деятельности;
- 5) формирование успешного участия в публичном представлении результатов экспериментальной и исследовательской деятельности,;
- 6) участие в химических олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;

- 7) использование химических знаний для объяснения особенностей объектов и процессов природной, социальной, культурной, технической среды;
- 8) понимание ценности химического языка, выраженного в вербальной и знаковой формах, как составной части речевой культуры современного специалиста высокой квалификации.

Согласно учебному плану на изучение химии отводится в 11 классе 170 часов в год, 5 часов в неделю (3+2 часа, т.к. в 10 классе химия изучалась на базовом уровне (1 час в неделю)).

Рабочая программа ориентирована на УМК О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов. С.А. Сладков – М: Просвещение, 2019 г., углубленный уровень и учебник О.С. Gabrielyan и др. Химия 11 класс. М: «Дрофа» 2020 год, углубленный уровень

Планируемые результаты

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

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- 2) в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;
- 3) 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 собственных возможностей;

- 4) в сфере здоровьесбережения — *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) благодаря знанию свойств нарколологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности в процессе работы с веществами, материалами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

Метапредметными результатами освоения выпускниками ступени среднего (полного) общего образования курса химии являются:

- 1) *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотез, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;
- 3) *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- 4) *умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 5) *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 6) *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- 7) *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- 8) *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 9) *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 10) *владение* языковыми средствами, включая и язык химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

Предметными результатами изучения химии на углублённом уровне на ступени среднего (полного) общего образования являются:

1) знание (понимание) характерных признаков важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь (ковалентная полярная и неполярная, ионная, металлическая, водородная), электроотрицательность, аллотропия, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества ионного, молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, катализаторы и катализ, обратимость химических реакций, химическое равновесие, смещение равновесия, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы (соединения, разложения, замещения, обмена), виды (гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, полимеризации и деполимеризации, поликонденсации и изомеризации, каталитические и некаталитические, гомогенные и

гетерогенные) и разновидности (ферментативные, горения, этерификации, крекинга, риформинга) реакций в неорганической и органической химии, полимеры, биологически активные соединения;

2) *выявление взаимосвязи химических понятий* для объяснения состава, строения, свойств отдельных химических объектов и явлений;

3) *применение основных положений химических теорий*: теории строения атома и химической связи, периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, теории электролитической диссоциации, протонной теории, теории строения органических соединений, закономерностей химической кинетики — для анализа состава, строения и свойств веществ и протекания химических реакций;

4) *умение классифицировать* неорганические и органические вещества по различным основаниям;

5) *установление взаимосвязей* между составом, строением, свойствами, практическим применением и получением важнейших веществ;

6) *знание основ химической номенклатуры* (тривиальной и международной) *и умение* назвать неорганические и органические соединения по формуле, и наоборот;

7) *определение*: валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; видов химических связей в соединениях и типов кристаллических решёток; пространственного строения молекул; типа гидролиза и характера среды водных растворов солей; окислителя и восстановителя; процессов окисления и восстановления, принадлежности веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологов и изомеров; типов, видов и разновидностей химических реакции в неорганической и органической химии;

8) *умение характеризовать*:

– *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в периодической системе Д. И. Менделеева;

– общие химические свойства простых веществ — металлов и неметаллов;

– химические свойства основных классов неорганических и органических соединений в плане общего, особенного и единичного;

9) *объяснение:*

– зависимости свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д. И. Менделеева;

– природы химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);

– зависимости свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;

– сущности изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных;

– влияния различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия;

– механизмов протекания реакций между органическими и неорганическими веществами;

10) *умение:*

– составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса;

– проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

– проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в химическом кабинете (лаборатории).

Содержание курса

ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА.

Строение атома. Сложное строение атома. Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных

частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов). Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-механических представлений.

Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения.

Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие электронной орбитали и электронного облака. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атома.

Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда, правилом Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов.

Периодический закон Д. И. Менделеева. Предпосылки открытия: работы предшественников, решения международного съезда химиков в г. Карлсруэ, личностные качества Д. И. Менделеева.

Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома. Современная формулировка периодического закона.

Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома. Физический смысл символики периодической системы.

Изменение свойств элементов в периодах и группах, как функция строения их атомов. Понятие об энергии ионизации и сродства к электрону.

Периодичность их изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, как функция строения электронных оболочек атомов.

Значение периодического закона и периодической системы.

Демонстрации. Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки). Портреты Томсона, Резерфорда, Бора. Портреты Иваненко и Гапона; Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева. Модели орбиталей различной формы. Спектры поглощения и испускания соединений химических элементов (с помощью спектроскопа). Различные варианты

таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств.

ТЕМА 2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Химическая связь. Понятие о химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, дипольный момент.

Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.

Возбуждённое состояние атома. Понятие о ковалентной связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Электроотрицательность.

Направленность ковалентной связи, её кратность. σ - и π - связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решёток с ковалентной связью: атомная и молекулярная.

Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.

Природа химической связи в металлах и сплавах. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск, магнитные свойства.

Металлическая кристаллическая решётка и её особенности, как функция металлической связи.

Комплексные соединения. Комплексообразование и комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь и координационное число, лиганды, внутренняя и внешняя сферы.

Классификация комплексов: хелаты, катионные, анионные и нейтральные, аквакомплексы, аммиакаты, карбонилы металлов. Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их роль в природе.

Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы. Газы и газовые законы (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака). Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация.

Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма

Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и её разновидности: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Её биологическая роль в организации структур белков и нуклеиновых кислот. Вандерваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное.

Демонстрации. Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. Модели кристаллических решёток с ионной связью. Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них. Портрет Вернера. Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Модели кристаллических решёток металлов. Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка иода или бензойной кислоты. Диаграмма «Фазовые переходы веществ». Модели молекул ДНК и белка.

Лабораторные опыты. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} .

Практическая работа 1. Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств.

ТЕМА 3. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСТВОРЫ

Дисперсные системы. Химические вещества и смеси. Химическая система. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем.

Аэрозоли. Пропелленты. Эмульсии и эмульгаторы. Суспензии. Седиментация.

Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Получение коллоидных растворов дисперсионным, конденсационным и химическим способами. Золи и коагуляция. Гели и синерезис. Значение коллоидных систем.

Растворы. Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные. Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и мольная доли растворённого вещества. Молярная концентрация растворов.

Демонстрации. Образцы дисперсных систем и их характерные признаки. Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля). Зависимость растворимости в воде твёрдых, жидких и газообразных веществ от температуры. Получение пересыщенного раствора тиосульфата натрия и его мгновенная кристаллизация.

Лабораторные опыты. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. Получение коллоидного раствора хлорида железа(III).

Практическая работа 2. Растворимость веществ в воде и факторы её зависимости от различных факторов.

Практическая работа 3. Очистка воды фильтрованием, дистилляцией и перекристаллизацией.

Практическая работа 4. Приготовление растворов различной концентрации.

Практическая работа 5. Определение концентрации кислоты титрованием.

ТЕМА 4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Основы химической термодинамики. Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая, закрытая, изолированная системы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия, или теплосодержание системы. Первое начало термодинамики. Изохорный и изобарный процессы. Термохимическое уравнение.

Энтальпия. Стандартная энтальпия. Расчёт энтальпии реакции. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакции. Энергия активации и активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение и константа скорости химической реакции. Порядок реакции.

Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: природа и концентрация реагирующих веществ, температура. Температурный коэффициент. Уравнение С. Аррениуса.

Факторы, влияющие на скорость гетерогенной реакции: концентрация реагирующих веществ и площадь их соприкосновения

Основные понятия каталитической химии: катализаторы и катализ, гомогенный и гетерогенный катализ, промоторы, каталитические яды и ингибиторы. Механизм действия катализаторов.

Основные типы катализа: кислотно-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты, как биологические катализаторы белковой природы.

Химическое равновесие. Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие и константа равновесия. Смещение химического равновесия изменением концентрации веществ, изменением давления и температуры.

Демонстрации. Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония. 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). Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Наблюдение смещения химического равновесия в системах: $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$, $\text{FeCl}_3 + \text{KSCN} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$.

Лабораторный опыт. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы.

Практическая работа 6. Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции.

ТЕМА 5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Свойства растворов электролитов. Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среды. Понятие рН. Водородный показатель. Индикаторы. Роль рН среды в природе и жизни человека. Ионные реакции и условия их протекания.

Ранние представления о кислотах и основаниях. Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Теория кислот и оснований Бренстеда—Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Амфолиты.

Классификация кислот и способы их получения. Общие химические свойства органических и неорганических кислот: реакции с металлами, с оксидами и гидроксидами металлов, с солями, со спиртами. Окислительные свойства концентрированной серной и азотной кислот.

Классификация оснований и способы их получения. Общие химические свойства щелочей: реакции с кислотами, кислотными и амотерными оксидами, солями, некоторыми металлами и неметаллами, с органическими веществами (галоидопроизводными углеводов, фенолом, жирами). Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования. Химические свойства бескислородных оснований (аммиака и аминов): взаимодействие с водой и кислотами.

Классификация солей органической и неорганических кислот. Основные способы получения солей. Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами и щелочами, другими солями. Жёсткость воды и способы её устранения.

Гидролиз. Понятие гидролиза. Гидролиз солей и его классификация: обратимый и необратимый, по аниону и по катиону, ступенчатый. Усиление

и подавление обратимого гидролиза. Необратимый гидролиз бинарных соединений.

Демонстрации. Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Получение и свойства раствора гидроксида натрия. Получение мыла и изучение среды его раствора индикаторами. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца(II) или цинка, хлорида аммония.

Лабораторные опыты. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды, для органических и неорганических электролитов. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(II) и хлоридом аммония. Получение и свойства гидроксида меди(II). Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида железа(III). Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

Практическая работа 7. Исследование свойств минеральных и органических кислот.

Практическая работа 8. Получение солей различными способами и исследование их свойств.

Практическая работа 9. Гидролиз органических и неорганических соединений.

ТЕМА 6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Окислительно-восстановительные потенциалы.

Электролиз. Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса, протекающего на электродах. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с и активным анодом. Практическое значение электролиза: электрохимическое получение веществ, электрохимическая очистка (рафинирование) металлов, гальванотехника, гальванопластика, гальванизация.

Химические источники тока. Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Современные химические источники тока: батарейки и аккумуляторы.

Коррозия металлов и способы защиты от неё. Понятие о коррозии. Виды коррозии по характеру окислительно-восстановительных процессов: химическая и электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты.

Демонстрации. Восстановление оксида меди(II) углем и водородом. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом. Окислительные свойства дихромата калия. Окисление альдегида в карбоновую кислоту (реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди(II)). Электролиз раствора сульфата меди(II). Составление гальванических элементов. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от неё.

Лабораторные опыты. Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и кислот. Взаимодействие концентрированных серной и азотной кислот с медью. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.).

ТЕМА 7. НЕМЕТАЛЛЫ

Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в I-A и VII-A группах. Изотопы водорода.

Нахождение в природе. Строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, с оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами I-A и II-A групп). Получение водорода: в лаборатории (взаимодействием кислот с металлами) и промышленности (конверсией). Применение водорода.

Галогены. Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены-простые вещества, соединения: сравнительная характеристика.

Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами, неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов.

Строение молекул и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства галогеноводородных кислот: кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов. Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Получение и применение важнейших кислородных соединений хлора.

Кислород. Общая характеристика элементов VIA-группы.

Кислород: нахождение в природе, получение (лабораторные и промышленные способы) и физические свойства.

Химические свойства кислорода: окислительные (с простыми веществами, с низшими оксидами, с органическими и неорганическими веществами) и восстановительные (с фтором). Области применения.

Озон. Нахождение в природе. Физические и химические свойства озона. Его получение и применение. Роль озона в живой природе.

Строение молекулы пероксида водорода, его физические и химические свойства (окислительные и восстановительные). Получение и применение пероксида водорода.

Сера. Нахождение серы в природе. Валентные возможности атомов серы. Аллотропия серы. Физические свойства ромбической серы. Химические свойства серы: окислительные (с металлами, с водородом и с менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (с кислородом, кислотами-окислителями), реакции диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области применения.

Строение молекулы и свойства сероводорода: физические, физиологические и химические. Сероводород, как восстановитель, его получение и применение. Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов.

Сернистый газ, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы(IV): восстановительные (с кислородом, бромной водой, перманганатом калия и сероводородом) и свойства кислотных оксидов со щелочами. Сернистая кислота и её соли.

Серный ангидрид, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы(VI), как окислителя и типичного кислотного оксида. Серная кислота: строение и физические свойства. Химические свойства разбавленной серной кислоты: окислительные и обменные и окислительные свойства концентрированной. Получение серной кислоты в промышленности. Области применения серной кислоты. Сульфаты, в том числе и купоросы. Гидросульфаты. Физические и химические свойства солей серной кислоты. Распознавание сульфат-анионов.

Азот. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Строение атома. Нахождение в природе. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства. Получение и применение азота.

Строение молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как электронодонора. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и с углекислым газом. Получение и применение

аммиака. Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение.

Солеобразующие (N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5) и несолеобразующие (N_2O , NO) оксиды. Их строение, физические и химические свойства.

Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная двойственность. Соли азотистой кислоты — нитриты. Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Её химические свойства: кислотные и окислительные в реакциях с металлами и неметаллами, реакции со органическими и неорганическими соединениями. Получение азотной кислоты в промышленности и лаборатории и её применение. Нитраты (в том числе и селитры), их физические и химические свойства. Термическое разложение нитратов. Применение нитратов.

Фосфор. Строение атома и аллотропия фосфора. Физические свойства аллотропных модификаций и их взаимопереходы. Химические свойства фосфора: окислительные (с металлами), восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, кислотами-окислителями, бертолетовой солью) и диспропорционирования (со щелочами). Нахождение в природе и его получение. Фосфин, его строение и свойства.

Оксиды фосфора(III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение ортофосфорной кислоты. Соли ортофосфорной кислоты и их применение.

Углерод. Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита.

Химические свойства углерода: восстановительные (с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди(II), кислотами-окислителями) и окислительные (с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами). Углерод в природе.

Оксид углерода(II): строение молекулы, свойства, получение и применение.

Оксид углерода(IV): строение молекулы, свойства, получение и применение.

Угольная кислота и её соли: карбонаты и гидрокарбонаты, — их представители и применение.

Кремний. Кремний в природе. Получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (с галогенами, кислородом, растворами щелочей и плавиковой кислоты) и окислительные (с металлами). Оксид кремния(IV), его свойства. Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность.

Демонстрации. Получение водорода и его свойства. Коллекция «Галогены — простые вещества». Получение хлора взаимодействием перманганата калия с соляной кислотой. Получение соляной кислоты и её свойства. Окислительные свойства хлорной воды. Отбеливающее действие жавелевой воды. Горение спички. Взрыв петарды или пистонов. Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. Получение оксидов из простых и сложных веществ. Окисление аммиака с помощью индикатора и без него. Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с гидроксидом железа(II) и восстановительные свойства с кислым раствором перманганата калия. Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом. Получение сероводорода и сероводородной кислоты. Доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Качественные реакции на сульфит-анионы. Свойства серной кислоты. Качественные реакции на сульфит- и сульфат-анионы. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение хлорида аммония. Качественная реакция на ион аммония. Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение чёрного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион. Коллекция минеральных удобрений. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решётки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота(IV) активированным углем. Восстановление оксида меди(II) углем. Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. Получение кремниевой кислоты

взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой, растворение кремниевой кислоты в щёлочи, разложение при нагревании.

Лабораторные опыты. Качественные реакции на галогенид-ионы. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественная реакция на сульфат-анион. Получение углекислого газа, взаимодействие мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион.

Практическая работа 10. Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств.

Практическая работа 11. Получение газов и исследование их свойств.

ТЕМА 8. МЕТАЛЛЫ

Щелочные металлы. Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строение их атомов. Закономерности изменения физических и химических свойств в зависимости от атомного номера металла (изменение плотности, температур плавления и кипения, реакций с водой). Единичное, особенное и общее в реакциях с кислородом, другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами и др. соединениями. Нахождение в природе, их получение и применение.

Оксиды, их получение и свойства. Щёлочи, их свойства и применение.

Соли щелочных металлов, их представители и значение.

Металлы IB-группы: медь и серебро. Строение атомов меди и серебра.

Физические и химические свойства этих металлов, их получение и применение. Медь и серебро в природе.

Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), серебра(I); солей меди(II) (хлорида и сульфата) и серебра (фторида, нитрата, хромата и ацетата).

Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов металлов IIА-группы. Нахождение в природе, получение, физические и

химические свойства, применение щёлочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей).

Временная и постоянная жёсткость воды и способы устранения каждого из типов. Иониты.

Цинк. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов цинка. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение цинка.

Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и применение.

Алюминий. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов алюминия. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение алюминия.

Оксид, гидроксид и соли алюминия (в которых алюминий находится в виде катиона и алюминаты): их свойства и применение. Органические соединения алюминия.

Хром. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов хрома. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение хрома.

Свойства, получение и применение важнейших соединения хрома: оксидов и гидроксидов хрома, дихроматов и хроматов щелочных металлов.

Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления. Хроматы и дихроматы, их взаимопереходы и окислительные свойства.

Марганец. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов марганца. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение марганца.

Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца: оксидов и гидроксидов, солей марганца в различной степени окисления. Соли марганца(VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора.

Железо. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов железа. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение (чугуна и стали) и применение железа. Получение, свойства и применение важнейших соединений железа(II) и (III): оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения железа.

Демонстрации. Образцы щелочных металлов. Взаимодействие щелочных металлов с водой. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Образцы металлов IIА-группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА-группы. Получение жёсткой воды и устранение жёсткости. Получение и исследование свойств гидроксида хрома(III). Окислительные свойства дихромата калия. Окислительные свойства перманганата калия.

Лабораторные опыты. Качественные реакции на катионы меди и серебра. Получение и исследование свойств гидроксида цинка. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали. Получение нерастворимых гидроксидов железа и изучение их свойств. Получение комплексных соединений железа.

Практическая работа 12. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств».

Практическая работа 13. Решение экспериментальных задач по темам: «Металлы» и «Неметаллы».

ТЕМА 9. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Начальные понятия органической химии. Классификация органических соединений. Принципы номенклатуры. Предельные углеводороды. Непредельные углеводороды. Ароматические углеводороды. Природные источники углеводов. Гидроксилсодержащие органические в-ва. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их производные. Углеводы. Азотсодержащие органические соединения

Тематическое планирование

| № | Тема раздела , урока | К-во часов |
|---|--|--|
| | <p>Тема 1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева</p> <p>1/1 Строение атома</p> <p>2/2 Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции.</p> <p>3/3 Состояние электронов в атоме</p> <p>4/4 Электронные конфигурации атомов, урок 1</p> <p>5/5 Электронные конфигурации атомов, урок 2</p> <p>6/6 Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева</p> <p>7/7 Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева</p> <p>8/8 Положения элемента в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона</p> <p>9/9 Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева</p> <p>10/10 Подготовка к контрольной работе по теме « Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»</p> <p>11/11 Контрольная работа 1 по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева</p> <p>Тема 2. Химическая связь и строение вещества</p> <p>1/12 Ионная химическая связь</p> <p>2/13 Ковалентная химическая связь и механизмы ее образования</p> <p>3/14 Комплексные соединения</p> <p>4/15 Классификация и номенклатура комплексных соединений, диссоциация их в растворах. Значение комплексных соединений</p> <p>5/16 Металлическая химическая связь.</p> <p>6/17 Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы</p> <p>7/18 Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь</p> <p>8/19 Практическая работа №1 «Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств»</p> <p>9/20 Обобщение и систематизация знаний по теме «Химическая связь и строение вещества»</p> <p>10/21 Подготовка к контрольной работе по теме «Химическая связь и строение вещества»</p> <p>11/22 Контрольная работа 2 по теме «Химическая связь и строение вещества»</p> <p>Тема 3. Дисперсные системы и растворы</p> | <p>17.</p> <p>5.</p> <p>13.</p> |

| | | |
|-------|--|-----|
| 1/23 | Дисперсные системы и их классификация | |
| 2/24 | Грубодисперсные системы | |
| 3/25 | Тонкодисперсные системы | |
| 4/26 | Растворы. Концентрация растворов и способы ее выражения | |
| 5/27 | Растворы. Концентрация растворов и способы ее выражения | |
| 6/28 | Практическая работа №2 «Приготовление растворов различной концентрации» | 7. |
| 7/29 | Практическая работа №3 «Определение концентрации кислоты титрованием» | |
| 8/30 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Дисперсные системы и растворы» | |
| 9/31 | Подготовка к контрольной работе по теме « Дисперсные системы и растворы» | |
| 10/32 | Контрольная работа 3 по теме «Дисперсные системы и растворы» | |
| | Тема 4. Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов | |
| 1/33 | Основы химической термодинамики | 5. |
| 2/34 | Определение тепловых эффектов химических реакций | |
| 3/35 | Направление протекания химических реакций | |
| 4/36 | Скорость химических реакций | |
| 5/37 | Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакций | |
| 6/38 | Катализ и катализаторы | |
| 7/39 | Химическое равновесие | 11. |
| 8/40 | Практическая работа 4 « Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции» | |
| 9/41 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Закономерности протекания химических реакций» | |
| 10/42 | Контрольная работа по теме «Закономерности протекания химических реакций и физико- химических процессов» | |
| | Тема 5.Химические реакции в водных растворах | |
| 1/43 | Вода как слабый электролит. Свойства растворов электролитов | |
| 2/44 | Кислоты и основания с позиций разных представлений и теорий | |
| 3/45 | Неорганические и органические кислоты в свете теории электролитической диссоциации | 7. |
| 4/46 | Практическая работа №5 « Исследование свойств минеральных и органических кислот» | |
| 5/47 | Неорганические и органические основания в свете теории электролитической диссоциации | |
| 6/48 | Соли в свете теории электролитической диссоциации | |
| 7/49 | Практическая работа №6 «Получение солей различными | |

| | | |
|-------|--|-----|
| 8/50 | способами и исследование их свойств» Гидролиз неорганических соединений | 13. |
| 9/51 | Гидролиз неорганических соединений | |
| 10/52 | Практическая работа №7 «Гидролиз органических и неорганических соединений» | |
| 11/53 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции в водных растворах» | |
| 12/54 | Контрольная работа 4 по теме «Химические реакции в водных растворах» | |
| | Тема 6 Окислительно - восстановительные процессы | |
| 1/55 | Окислительно- восстановительные реакции | |
| 2/56 | Окислительно- восстановительные реакции | |
| 3/57 | Окислительно- восстановительные реакции | |
| 4/58 | Электролиз | |
| 5/59 | Электролиз | |
| 6/60 | Химические источники тока | |
| 7/61 | Коррозия металлов и способы защиты от нее | |
| 8/62 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Окислительно- восстановительные процессы» | |
| 9/63 | Контрольная работа 5 по теме «Окислительно-восстановительные процессы» | |
| | Тема 7. Неметаллы | 10. |
| 1/64 | Водород | |
| 2/65 | Галогены | |
| 3/66 | Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты | |
| 4/67 | Кислородные соединения хлора | |
| 5/68 | Кислород и озон | |
| 6/69 | Пероксид водорода | |
| 7/70 | Сера | |
| 8/71 | Сероводород и сульфиды | |
| 9/72 | Оксид серы (4), сернистая кислота и ее соли | |
| 10/73 | Оксид серы (6), серная кислота и ее соли | |
| 11/74 | Азот | |
| 12/75 | Аммиак. Соли аммония | 14. |
| 13/76 | Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты | |
| 14/77 | Азотная кислота и нитраты | |
| 15/78 | Фосфор и его соединения | |
| 16/79 | Фосфор и его соединения | |
| 17/80 | Углерод и его соединения | |
| 18/81 | Углерод и его соединения | |
| 19/82 | Кремний и его соединения | |
| 20/83 | Практическая работа 8 «Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств» | |
| 21/84 | Практическая работа №9 «Получение газов и исследование | |

| | | |
|--------|--|--|
| | их свойств» | |
| 22/85 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы» | |
| 23/86 | Контрольная работа 6 по теме 6 по теме «Неметаллы» | |
| | Тема 8. Металлы | |
| 1/87 | Щелочные металлы | |
| 2/88 | Металлы 1Б группы: медь и серебро | |
| 3/89 | Бериллий, магний и щелочноземельные металлы | |
| 4/90 | Жесткость воды и способы ее устранения | |
| 5/91 | Цинк | |
| 6/92 | Алюминий и его соединения | |
| 7/93 | Хром и его соединения | |
| 8/94 | Марганец | |
| 9/95 | Железо и его соединения | |
| 10/96 | Практическая работа №10 «Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств» | |
| 11/97 | Практическая работа №11 «Решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы» | |
| 12/98 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы» | |
| 13/99 | Контрольная работа 7 по теме «Металлы» | |
| 14/100 | Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии | |
| 15/101 | Подготовка к контрольной работе по курсу общей химии | |
| 16/102 | Контрольная работа по курсу общей химии | |
| | Тема 9. Органическая химия | |
| | 1. Начальные понятия органической химии (8 ч.) | |
| 1/103 | Предмет органической химии. Органические в-ва. | |
| 2/104 | Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова | |
| 3/105 | Концепция гибридизации атомных орбиталей | |
| 4/106 | Классификация органических соединений | |
| 5/107 | Принципы номенклатуры органических соединений | |
| 6/108 | Классификация реакций в органической химии | |
| 7/109 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Начальные понятия органической химии» | |
| 8/110 | Контрольная работа по теме «Начальные понятия органической химии» | |
| | 2. Предельные углеводороды (3 ч.) | |
| 1/111 | Алканы: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура | |
| 2/112 | Способы получения, свойства и применение | |
| 3/113 | Циклоалканы | |
| | 3. Непредельные углеводороды (8 ч.) | |
| 1/114 | Алкены: гомологический ряд, изомерия и номенклатура | |
| 2/115 | Способы получения, свойства и применение алкенов | |
| 3/116 | Основные понятия химии высокомолекулярных соединений | |

| | |
|--------|---|
| 4/117 | Алкадиены: классификация и строение |
| 5/118 | Способы получения алкадиенов |
| 6/119 | Свойства и применение. Каучуки и резины |
| 7/120 | Алкины: строение молекул, изомерия, номенклатура |
| 8/121 | Свойства и применение алкинов |
| | 4.Ароматические углеводороды (7 ч.) |
| 1/122 | Арены: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура |
| 2/123 | Способы получения аренов |
| 3/124 | Свойства бензола |
| 4/125 | Свойства гомологов бензола. |
| 5/126 | Применение аренов |
| 6/127 | Обобщение и систематизация знаний по углеводам |
| 7/128 | Контрольная работа по темам «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды», «Арены» |
| | 5.Природные источники углеводородов (4 ч.) |
| 1/129 | Природный газ и попутный нефтяной газ |
| 2/130 | Нефть |
| 3/131 | Промышленная переработка нефти |
| 4/132 | Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля |
| | 6. Гидроксилсодержащие органические вещества (10 ч.) |
| 1/133 | Спирты. Классификация и строение |
| 2/134 | Гомологический ряд алканолов: изомерия и номенклатура |
| 3/135 | Способы получения спиртов |
| 4/136 | Свойства спиртов |
| 5/137 | Применение спиртов. Отдельные представители алканолов |
| 6/138 | Многоатомные спирты |
| 7/139 | Фенолы |
| 8/140 | Свойства и применение фенолов |
| 9/141 | Обобщение и систематизация знаний по спиртам и фенолу |
| 10/142 | Контрольная работа по теме «Спирты и фенолы» |
| | 7.Альдегиды и кетоны (7 ч.) |
| 1/143 | Альдегиды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура |
| 2/144 | Способы получения альдегидов |
| 3/145 | Свойства и применение альдегидов |
| 4/146 | Кетоны: гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения кетонов |
| 5/147 | Свойства и применение кетонов |
| 6/148 | Обобщение знаний по теме «Альдегиды и кетоны» |
| 7/149 | Контрольная работа по теме «Альдегиды и кетоны» |
| | 8.Карбоновые кислоты и их производные (10 ч.) |
| 1/150 | Карбоновые кислоты: классификация и строение |
| 2/151 | Предельные одноосновные карбоновые кислоты |
| 3/152 | Способы получения карбоновых кислот |
| 4/153 | Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот |

| | | |
|--------|--|--|
| 5/154 | Важнейшие представители карбоновых кислот и их применение | |
| 6/155 | Соли карбоновых кислот. Мыла | |
| 7/156 | Сложные эфиры | |
| 8/157 | Воски и жиры | |
| 9/158 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты и их производные» | |
| 10/159 | Контрольная работа по теме «Карбоновые кислоты и их производные» | |
| | 9. Углеводы (2.) | |
| 11/160 | Углеводы: строение и классификация. Моносахариды и дисахариды | |
| 12/161 | Полисахариды. Крахмал и целлюлоза | |
| | 10. Азотсодержащие органические соединения (9 ч.) | |
| 1/162 | Амины: классификация, строение, изомерия, номенклатура, свойства, получение и применение | |
| 2/163 | Аминокислоты: строение молекул, классификация, номенклатура, | |
| 3/164 | Свойства и применение аминокислот | |
| 4/165 | Белки | |
| 5/166 | Нуклеиновые кислоты | |
| 6/167 | Обобщение и систематизация знаний по темам «Углеводы» и «Азотсодержащие органические соединения» | |
| 7/168 | Контрольная работа по темам «Углеводы» и «Азотсодержащие органические соединения» | |
| 8/169 | Обобщение и систематизация знаний по курсу органической химии | |
| 9/170 | Контрольная работа по курсу органической химии | |