

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3»
Качканарского городского округа

СОГЛАСОВАНО
На Методическом совете
Протокол от «28» августа 2023г
Руководитель МС _____
Колобкова О.Ю.

ПРИНЯТА
На педагогическом совете
Протокол от «30» августа 2023г №1

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
МОУ СОШ №3 от 30.08.23г №275

но директора Т.Г. Дресвянникова



**Рабочая программа
по химии (углубленный уровень)
для учащихся 11 классов.**

г. Качканар 2022

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами, определяющими содержание основного общего образования:

- Федеральным Законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 №273-ФЗ;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования» с изменениями:

29 декабря 2014 г. № 1645,

31 декабря 2015 г. № 1578,

29 июня 2017 г. № 613.

- Примерной основной образовательной программой среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (одобрена решением от 12 мая 2016 года. Протокол №2/16);

- Основной образовательной программой среднего общего образования МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 3».

Реализуемый УМК

Название программы	Учебники для каждого класса на данном уровне	Методические пособия
Примерные программы по учебным предметам. Химия. 10-11 классы. – М. Просвещение, 2019 (стандарты второго поколения) Методическое пособие по составлению рабочих программ к учебникам О.С. Gabrielyana Химия 10 – 11 классы. Углубленный уровень. – М. Просвещение, 2020	Химия. 11 класс.: учебник, авторы Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. – М., Просвещение, 2021 Химия. 11 класс. учебник. Углубленный уровень (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов). – М., Просвещение, 2021	<ul style="list-style-type: none">• Контрольно-измерительн. Материалы. Химия: 11, класс /сост. Н.П.Троегубова.– М. : ВАКО, 2018• Брейгер Л.М., Баженова А.Е., Химия 8-11 классы. Развернутое тематическое планирование по учебникам Рудзитиса Г.Е., Фельдмана Ф.Г., Волгоград, Учитель, 2009• Радецкий А.М. “Дидактический материал по химии 10-11 классы”, М: Просвещение, 2018г• Хомченко И.Г. “Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы”, М: Высшая школа, 2000г.

Общая характеристика учебного предмета

Концептуальность положения курса химии

В школе реализуется базовый уровень изучения предмета. Курс химии построен на основе концентрического подхода. Особенность ее состоит в том, чтобы сохранить присущий средней школе высокий теоретический уровень и сделать обучение максимально развивающим. Это достигается путем вычленения укрупненной дидактической единицы, в роль которой выступает основополагающее понятие “химический элемент” и формы его существования (свободные атомы, простые и сложные вещества), следования строгой логике принципов развивающего обучения, положенных в основу конструирования программы, и освобождения ее от избытка конкретного материала.

Ведущими концептуальными положениями предлагаемого курса являются:

- материальное единство веществ природы, их генетическая связь;
- причинно-следственные связи между составом, строением, свойствами и применением веществ;
- познаваемость веществ и закономерностей протекания химических реакций;
- объясняющая и прогнозирующая роль теоретических знаний для фактологического материала химии элементов;

- конкретное химическое соединение представляет собой звено и непрерывной цепи превращений веществ, оно участвует в круговороте химических элементов и в химической эволюции;
- законы природы объективны и познаваемы;
- знание законов химии дает возможность управлять превращениями веществ, находить экологически безопасные способы производства веществ и материалов и охраны НОС от химического загрязнения;
- взаимосвязь науки и практики;
- развитие химической науки и химизация народного хозяйства.

Изучение химии на базовом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- **овладение умениями** применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- **воспитание** убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Задачи изучения курса:

- формирование у учащихся знаний основ науки – фактов, понятий законов, допустимых обобщений мировоззренческого характера;
- развитие умений наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, в повседневной жизни;
- формирование умений работать с веществами, соблюдать правила техники безопасности;
- формирование у учащихся гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности.

Данный курс позволяет:

- оценить роль и значение химической науки, сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;
- поднять важные проблемы безопасного и грамотного использования химических веществ и материалов;
- оценить экологически грамотное поведение в окружающем мире;
- решать практические задачи в повседневной жизни;
- предупредить явления, наносящие вред здоровью человека и окружающей среде;
- проводить исследовательские и проектные работы;
- осознать выбор профессии, связанной с химией;
- понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (экологические, экономические и сырьевые)
- формировать единую естественно-научную картину мира на основе межпредметной интеграции.

Требования к уровню подготовки обучающихся на ступени среднего (полного) образования

Результаты освоения курса химии.

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении химии в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение следующих

личностных результатов:

- в ценностно-ориентационной сфере – воспитание чувства гордости за российскую химическую науку, гуманизма, целеустремленности;
- в трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметными результатами освоения выпускниками основной школы программы по химии являются:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

В области **предметных результатов** образовательное учреждение общего образования предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования научиться:

в познавательной сфере:

- давать определения научным понятиям;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проводимые эксперименты, используя для этого естественный (русский) язык и язык химии;
- описывать и различать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
- структурировать изученный материал;
- интерпретировать химическую информацию, полученную из других источников;
- описывать строение атомов элементов I-IV периодов с использованием электронных конфигураций атомов;
- моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;

в ценностно-ориентационной сфере:

анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;

в трудовой сфере:

проводить химический эксперимент;

в сфере физической культуры:

оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Содержание программы 11 класс (углубленный) 136 ч/год (4 ч/нед.)

ОБЩАЯ ХИМИЯ

Тема 1. Строение атома (12 ч)

Атом — сложная частица. Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие электрона, протона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бора). Макромир и микромир. Квантово-механические представления о строении атома.

Состояние электронов в атоме. Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды. Изобары и изотопы. Квантово-механические представления о природе электрона. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. *Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое.* Правила заполнения энергетических уровней и орбиталей электронами. Принцип минимума энергии, *запрет Паули, правило Хунда, правило Клечковского.* Электронные конфигурации атомов и ионов. Особенности электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др.

Валентные возможности атомов химических элементов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия Периодического закона. Открытие закона. Первая формулировка Периодического закона. Структура Периодической системы элементов. Современные представления о химическом элементе. Вторая формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе и в больших и *сверхбольших.* Особенности строения атомов актиноидов и лантаноидов. Третья формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира.

Демонстрации. Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки), модели электронных облаков (орбиталей) различной формы. Различные варианты таблиц Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода и демонстрация их свойств.

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

Химическая связь. Единая природа химической связи. Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи. Аморфные и кристаллические вещества. Ионная химическая связь. Дипольный момент связи. Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой.

Ковалентная связь. Метод валентных связей в образовании ковалентной связи. Электроотрицательность и разновидности ковалентной связи по этому признаку: полярная и неполярная. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: σ - и π - связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная и т. д. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. *Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, дипольный момент. Полярность связи и полярность молекулы.* Кристаллическое строение веществ с этим типом связи, их физические свойства.

Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи и металлической кристаллической решетки.

Водородная связь и механизм ее образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль во водородной связи в организации структур биополимеров. Ван-дер-ваальсово взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие между молекулами. Условность разделения веществ по типам связи, единая природа химической связи.

Г и б р и д и з а ц и я о р б и т а л е й и г е о м е т р и я м о л е к у л. Теория гибридизации и отталкивания валентных пар. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул.

Т е о р и я с т р о е н и я х и м и ч е с к и х с о е д и н е н и й. Предпосылки создания теории строения химических соединений: работы предшественников А. М. Бутлерова (Ж. Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ.

Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность.

Д и а л е к т и ч е с к и е о с н о в ы о б щ н о с т и д в у х в е д у щ и х т е о р и й х и м и и. Диалектические основы общности Периодического закона Д. И. Менделеева и теории строения А. М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказаниях (новые элементы — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три формулировки).

П о л и м е р ы о р г а н и ч е с к и е и н е о р г а н и ч е с к и е. Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и неорганические. Каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочечного строения, диоксид кремния и др.) и молекулярного строения (сера пластическая и др.).

Д и с п е р с н ы е с и с т е м ы. Чистые вещества и смеси. Классификация химических веществ по чистоте. Состав смесей. Растворы. Растворимость веществ. Классификация растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Типы растворов по содержанию растворенного вещества. Концентрация растворов. Понятие «дисперсная система». Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. *Тонкодисперсные коллоидные системы: золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.*

Расчетные задачи. 1. Расчеты по химическим формулам. 2. Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси. 3. Вычисление молярной концентрации растворов.

Демонстрации. Модели кристаллических решеток веществ с различным типом связей. Модели молекул различной геометрии. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространственной изомерии. Модели кристаллических решеток металлов. Модели из воздушных шаров, отражающие пространственное расположение sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридных орбиталей в молекулах органических и неорганических веществ.

Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров: серы пластической, фосфора красного, кварца и др. Модели молекул белков и ДНК. Образцы различных систем с жидкой средой. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

Лабораторные опыты. 1. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. 2. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III).

Тема 3. Химические реакции (30 ч)

Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. *Расщепление ядер, термоядерный синтез, ядерный обмен.* Аллотропные и полиморфные превращения веществ.

Классификация реакций в неорганической химии по числу и составу реагирующих веществ (разложения, соединения, замещения, обмена).

Классификация химических реакций в органической химии (присоединения, замещения, отщепления, изомеризации).

Классификация реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора. Обратимые и необратимые реакции. *Типы реагентов и понятие о механизмах химических реакций (ионном и свободнорадикальном).*

Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов. Межмолекулярные и внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и метод полуреакций.

Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него. Теплота (энтальпия) образования вещества. Термохимические расчеты.

Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Расчеты самопроизвольного протекания химической реакции.

Скорость химических реакций. Предмет химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Кинетическое уравнение реакции и константа скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ).

Понятие о катализаторах и катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты. *Ферментативный катализ и его механизм. Промоторы. Каталитические яды. Ингибиторы. Механизм действия катализаторов.*

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Обратимые химические реакции, изменение энергии Гиббса в обратимом процессе. Химическое равновесие и его динамический характер. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. *Константа диссоциации. Произведение растворимости.* Ионное произведение воды. Понятие рН. Водородный показатель.

Гидролиз. Гидролиз как обменный процесс. Обратимый и необратимый гидролиз органических и неорганических веществ. Гидролиз солей. Гидролиз органических соединений как химическая основа обмена веществ. Гидролиз АТФ как основа энергетического обмена в живых организмах. *Гидролиз органических соединений в промышленности (омыление жиров, получение гидролизного спирта и т. д.).* Усиление и подавление обратимого гидролиза. *Значение гидролиза в промышленности и в быту.*

Расчетные задачи. 1. Расчеты по термохимическим уравнениям. 2. Вычисление теплового эффекта реакции по теплоте образования реагирующих веществ и продуктов реакции. 3. Определение рН раствора заданной молярной концентрации. 4. Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ. 5. Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции». 6. Нахождение константы равновесия реакции по равновесным концентрациям и определение исходных концентраций веществ.

Демонстрации. Аллотропные превращения серы и фосфора. Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии (взаимодействие цинка с растворами соляной кислоты и сульфата меди (II)). Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (окисление альдегида в карбоновую кислоту — реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди (II),

окисление этанола на медном катализаторе). 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 системе:



Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Ионные реакции и условия их протекания. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония. Серноокислый и ферментативный гидролиз углеводов.

Лабораторные опыты. 3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы. 4. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы. 5. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов. 6. Различные случаи гидролиза солей. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

Практическая работа № 1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».

Тема 4. Вещества и их свойства (59 ч)

К л а с с и ф и к а ц и я н е о р г а н и ч е с к и х в е щ е с т в. Вещества простые и сложные. благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относительность этой классификации. Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.), гидроксиды, соли.

Понятие о комплексном соединении. *Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера.* Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов.

Диссоциация комплексных соединений. Применение комплексных соединений в химическом анализе и в промышленности, их роль в природе.

К л а с с и ф и к а ц и я о р г а н и ч е с к и х в е щ е с т в. Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку. *Гетерофункциональные соединения. Гетероциклические соединения.*

М е т а л л ы. Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой.

К о р р о з и я м е т а л л о в. Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии.

О б щ и е с п о с о б ы п о л у ч е н и я м е т а л л о в. Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия). Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Использование электролиза в промышленности.

Гальванические элементы. Процессы на электродах в гальваническом элементе. Аккумулятор. Топливные элементы.

Металлы главных подгрупп. Щелочные металлы, общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочных металлов и их соединений. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочноземельных металлов и их соединений. Алюминий, строение атома, физические и химические свойства, получение и применение.

Металлы побочных подгрупп. Характеристика металлов побочных подгрупп по их положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов.

Медь: физические и химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения меди.

Физические и химические свойства, получение и применение цинка. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка).

Физические и химические свойства, получение и применение хрома. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида хрома (III), дихроматов и хроматов щелочных металлов). Особенности восстановления дихроматов в зависимости от среды растворов.

Физические и химические свойства, получение и применение марганца. Характеристика важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Особенности восстановления перманганатов в зависимости от среды растворов.

Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия.

Благородные газы.

Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов.

Галогены. Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Свойства простых веществ образованных галогенами. Окислительные свойства галогенов. Галогеноводороды, их свойства, сравнительная характеристика. Хлор и его соединения, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Хлороводород и соляная кислота. Хлориды. *Кислородные соединения хлора.*

Халькогены. Нахождение кислорода и серы в природе, получение их в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы: аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций; окислительные свойства кислорода и серы в реакциях с простыми веществами. Восстановительные свойства серы. Окисление кислородом сложных веществ. Окислительные свойства озона. Применение кислорода и озона. Применение серы. Сероводород, нахождение в природе, получение, строение молекулы и свойства: физические и химические. Сероводородная кислота и сульфиды. Оксид серы (IV), его свойства. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота: *промышленное производство*, физические и химические свойства (окислительные и обменные). Применение серной кислоты. Соли серной кислоты.

Азот. Нахождение в природе, получение. Строение молекулы. Окислительные и восстановительные свойства азота. Применение азота. Аммиак: получение, строение молекулы, свойства (основные, реакции комплексообразования восстановительные, окислительные, реакции с органическими веществами и с углекислым газом). Соли аммония и их применение. Оксиды азота, их строение и свойства. Азотная кислота: получение, *строение молекулы* и свойства. Нитраты, их термическое разложение. *Распознавание нитратов* и их применение.

Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропия и физические свойства модификаций. Окислительные свойства (реакции с металлами) и восстановительные свойства фосфора (реакции с галогенами, кислородом, концентрированной серной и азотной кислотами). Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты и их соли.

Углерод. Нахождение в природе. Аллотропия и физические свойства модификаций (повторение). Химические свойства углерода: восстановительные (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди (II), концентрированной серной и

азотной кислотами) и окислительные (взаимодействие с металлами, водородом, кремнием, бором). Получение, свойства и применение оксидов углерода. Угольная кислота и ее соли.

Кремний. Нахождение кремния в природе и его получение. Аллотропия и свойства аллотропных модификаций кремния. Восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей) и окислительные свойства кремния (реакции с металлами). Применение кремния. Оксид кремния, кремниевая кислота и ее соли. *Силикатная промышленность.*

Кислоты органические и неорганические. Состав, классификация и номенклатура неорганических и органических кислот. Получение важнейших органических и неорганических кислот. Химические свойства (реакции с металлами с оксидами металлов, с основаниями, с солями, со спиртами). Окислительно-восстановительные свойства кислот. Особенности свойств серной и азотной кислот, *муравьиной и щавелевой кислот.*

Основания органические и неорганические. Состав, классификация, номенклатура неорганических и органических оснований. Основные способы получения гидроксидов металлов (щелочей — реакциями металлов и их оксидов с водой, нерастворимых оснований — реакцией обмена). Получение аммиака и аминов. Химические свойства оснований: щелочей (реакции с кислотами, кислотными оксидами, растворами солей, с простыми веществами, с галоидопроизводными углеводов, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения).

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

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

Расчетные задачи. 1. Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. 2. Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая его доля от теоретически возможного. 3. Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. 4. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. 5. Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов. 6. Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. 7. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Коллекция «Классификация неорганических веществ». Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Коллекция «Классификация органических веществ». Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие металлов с неметаллами (цинка с серой, алюминия с иодом), с растворами кислот и щелочей. Горение металлов (цинка, железа, магния в кислороде). Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от нее. Коллекция руд. Восстановление меди из оксида меди (II) углем и водородом. Аллюминотермия. Взаимодействия сульфата меди (II) с железом. Составление гальванических элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II). Образцы щелочных металлов. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой *и этиловым спиртом.* Взаимодействие натрия с серой. Образцы металлов IIА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. *Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА группы.* *Использование гидроксида меди (II) в качественных реакциях органических соединений.* Переход хромата в дихромат и обратно. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия. *Окислительные свойства перманганата калия в реакциях с органическими и неорганическими соединениями.* Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа). Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (иодной) воды этиленом. Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее

свойства. Получение кислорода. Получение оксидов горением простых и сложных веществ. Взаимодействие серы с металлами (алюминием, цинком, железом). Получение сероводорода и сероводородной кислоты, доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Свойства серной кислоты. *Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха.* Получение и разложение хлорида аммония. Получение оксида азота (IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота (IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение черного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV) активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности. 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. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия. Осуществление превращений:

Лабораторные опыты. 7. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ. 8. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 9. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . 10. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ. 11. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. 12. Ознакомление с коллекцией руд. 13. *Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.).* 14. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. 15. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. 16. Качественные реакции на катионы меди. 17. Разложение гидроксида меди (II). 18. Получение и исследование свойств гидроксида цинка. 19. Качественные реакции на галогенид-ионы. 20. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. 21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. 22. Качественная реакция на ион аммония. 23. *Распознавание нитратов.* 24. Качественная реакция на фосфат-анион. 25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. 26. Качественная реакция на карбонат-анион. 27. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. 28. Растворение кремниевой кислоты в щелочи.

Практическая работа № 3. Получение газов и изучение их свойств.

Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по органической химии.

Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.

Практическая работа № 6. Сравнение свойств неорганических и органических соединений.

Практическая работа № 7. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.

Тема 5. Химия и общество (10 ч)

Химия и производство. Химическая промышленность. Химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Производство аммиака и метанола в сравнении. Биотехнология. Нанотехнология.

Химия и сельское хозяйство. Основные направления химизации сельского хозяйства. Удобрения и их классификация. Химическая мелиорация почв. Пестициды и их классификация. Химизация животноводства.

Химия и проблемы охраны окружающей среды. Основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Охрана атмосферы, водных ресурсов, земельных ресурсов от химического загрязнения.

Химия и повседневная жизнь человека. Лекарства. Моющие и чистящие средства. Химические средства гигиены и косметики. Международная символика по уходу за

текстильными изделиями. Маркировка на упаковках пищевых продуктов и информация, которую она символизирует.

Демонстрации. Видеофрагменты по производству аммиака и метанола. Слайды и другие видеоматериалы, иллюстрирующие био- и нанотехнологии. Коллекция «Минеральные удобрения». Коллекция пестицидов. Видеофрагменты по химической мелиорации почв и химизации животноводства. Видеофрагменты и слайды экологической тематики. Домашняя, автомобильная аптечки и аптечка химического кабинета. Коллекция моющих и чистящих средств.

Лабораторные опыты. 29. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. 30. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов.

11 класс (углубленный) 136 ч/год (4 ч/нед.)

№	Тема, раздел	Основные понятия	Количество часов					Контрольные параметры	
			урок	Л.р	П.р	Дем	К.р		всего
1	Строение атома.	Строение атома, электронные конфигурации атомов, ПЗ и ПСХЭ,	12			3		12	Проверочная работа. Фронтальный опрос. Проверка ДЗ. Работа с ДМ.
2	Строение вещества. Дисперсные системы.	химическая связь, причины многообразия веществ, чистые вещества и смеси, истинные растворы, концентрация, дисперсные системы,	21			7	1	21	Проверочная работа. Фронтальный опрос. Проверка ДЗ. Работа с ДМ. Контрольная работа.
3	Химические реакции	признаки и классификация химических реакций, электролиз, гидролиз, ОВР химическое равновесие.	30		2	10	2	30	Практическая работа. Фронтальный опрос. Работа с ДМ. Контрольная работа.
4	Вещества и их свойства	Классификация и номенклатура, металлы и неметаллы, способы получения металлов, коррозия, галогены, оксиды, кислоты, основания, соли, генетическая связь между классами соединений., свойства веществ	59		5	38	2	59	Практическая работа. Фронтальный опрос. Работа с ДМ. Контрольная работа.
5	Химия и общество		14			5		14	Фронтальный опрос. Презентация, выступление, буклет, конференция
		Всего	136		7	63	5	136	

Поурочное планирование по химии для 11 класса.

№	дата	Тема урока	Количество часов	Требования к результату (стандарту)		Формы контроля
				Основные понятия	УУД	
ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ АТОМА			12	Строение атома, электронные конфигурации атомов, ПЗ и ПСХЭ, причины многообразия веществ, Современные представления о химическом	Определять состав и строение атома элемента по положению в ПСХЭ. Составлять электронные формулы атомов. Сравнить понятия валентность и степень окисления. Давать	Фронтальный опрос Работа по ДМ
1		Строение атома	1			
2		Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	1			
3, 4		Состояние электрона в атоме. Квантовые числа	2			
5, 6		Строение электронных оболочек атомов. Электронные и электронно-графические формулы	2			

7		Валентные возможности атомов химических элементов	1	элементе. Вторая формулировка Периодичес. закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента. Особенности строения атомов актиноидов и лантаноидов.	характеристику элемента на основании его расположения в ПС давать характеристику хим. элемента по его положению в ПС Менделеева.	
8		Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона	1			Проверочная работа
9		Периодический закон и строение атома	1			Фронт. опрос
10		Зависимость свойств элементов и соединений от их положения в ПСХЭ. Значение Периодического закона	1			Работа по ДМ
11		Обобщение и систематизация знаний по теме «ПЗ и ПСХЭ Д. И. Менделеева»	1			
12		Контрольная работа №1 по теме «Строение атома»	1		Кр. р №1	
ТЕМА 2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ			21	Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи. Аморфные и кристаллические вещества. Ионная химическая связь. Дипольный момент связи. Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. Ковалентная связь. Метод валентных связей в образовании ковалентной связи.. Условность разделения веществ по типам связи, единая природа химической связи Чистые вещества и смеси. Классификация химических веществ по чистоте. Состав смесей. Растворы. Растворимость веществ. Классификация растворов	Характеризовать химическую связь как процесс взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Классифицировать химические связи. Устанавливать зависимость между типом химической связи и типом кристаллической решетки. Аргументировать относительность типологии химических связей на основе единства их природы Характеризовать чистые вещества и смеси. Классифицировать вещества по чистоте их растворов в зависимости от состояния растворенного вещества Оперировать количественными характеристиками содержания растворенного вещества	
13, 14		Химическая связь. Ионная связь	2			Работа по ДМ
15, 16		Ковалентная связь	2			Работа по ДМ
17		Металлическая связь	1			
18		Водородная связь. Основные типы межмолекулярного взаимодействия	1			
19		Единая природа химических связей	1			
20, 21		Пространственное строение молекул	2			Работа по ДМ
22		Теория строения химических соединений	1			
23		Основные направления развития теории строения	1			
24		Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии	1			Семинар
25, 26		Полимеры органические и неорганические	2			
27		Чистые вещества и смеси. Растворы.	1			
28		Решение расчетных задач по теме «Растворы, концентрация растворов»	1			Работа по ДМ
29, 30		Понятие о дисперсных системах, их классификация и значение	2			Самостоятельная работа
31, 32		Обобщение и систематизация знаний по теме	2			Работа по ДМ
33		Контрольная работа № 2 по теме «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы»	1	Кр. р. №2		
ТЕМА 3. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ			30	Классификация реакций в неорганической химии по числу и составу реагирующих веществ (разложения, соединения, замещения, обмена). Классификация химических реакций в органической химии (присоединения, замещения, отщепления, изомеризации). Классификация реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора. Обратимые и необратимые реакции. Типы	Характеризовать признаки химических реакций. <i>Характеризовать ядерные реакции и отразить эту характеристику на письме с помощью уравнений.</i> Классифицировать химические реакции по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам. Устанавливать общее и различное для данной классификации в органической и неорганической химии. Проводить, наблюдать и описывать	
34 - 36		Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам	3			Работа по ДМ
37 - 39		Классификация реакций по изменению степеней окисления атомов	3			Работа по ДМ
40, 41		Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций	2			
42, 43		Скорость химической реакции	2			Работа по ДМ
44, 45		Катализ и катализаторы	2			
46, 47		Химическое равновесие	2			
48, 49		Решение расчетных задач по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	2			Работа по ДМ
50, 51		Практическая работа № 1 «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	2			Пр. р. №1
52, 53		Электролитическая диссоциация	2	Работа по ДМ		

54, 55		Свойства растворов электролитов	2	<i>реагентов и понятие о механизмах химических реакций (ионном и свободнорадикальном).</i>	вать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	
56 - 58		Гидролиз	3			Самост. работа
59		Практическая работа № 2 «Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»	1			Пр. р. №2
60, 61		Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции»	2			Работа по ДМ
62, 63		Контрольная работа № 3 по теме «Химические реакции»	2		Кр. р. №3	
ТЕМА 4. ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА			59	Классификация и номенклатура неорганических и органических веществ, металлы и неметаллы, способы получения металлов, коррозия, галогены, оксиды, кислоты, основания, соли, генетическая связь между классами соединений., свойства веществ, генетическая связь между органическими и неорганическими веществами. Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать химические объекты. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе	Определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений; основные металлы, их общие свойства; характеризовать свойства металлов, опираясь на их положение в ПС и строение атомов; характеризовать свойства неметаллов, опираясь на их положение в ПС Менделеева; уметь характеризовать свойства оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов. Использовать приобретенные знания для объяснения химических явлений, происходящих в природе, на производстве, в повседневной жизни; оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека. Проводить рефлексию собственных достижений в изучении классов неорганических и органических веществ в свете общего, особенного и единичного. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности	
64		Классификация неорганических веществ	1			Работа по ДМ
65, 66		Комплексные соединения неорганические и органические	2			
67, 68		Классификация органических веществ	2			
69, 70		Общая характеристика металлов и их соединений	2			
71, 72		Химические свойства металлов	2			Работа по ДМ
73		Коррозия металлов	1			Самост. работа
74		Получение металлов	1			
75, 76		Электролиз. Химические источники тока	2			
77		Щелочные металлы	1			Самост. работа
78, 79		Бериллий, магний и щелочно-земельные металлы	2			Работа по ДМ
80		Алюминий и его соединения	1			
81, 82		Металлы побочных подгрупп. Медь	2			
83		Цинк	1			Самост. работа
84, 85		Хром.	2			
86, 87		Марганец	2			
88, 89		Общая характеристика неметаллов и их соединений	2			Работа по ДМ
90		Общие химические свойства неметаллов	1			Самост. работа
91, 92		Галогены и их соединения	2			
93		Халькогены — простые вещества	1			
94, 95		Соединения серы	2			Самост. работа
96 – 98		Азот и его соединения	3	Работа по ДМ		
99		Фосфор и его соединения	1			
100, 101		Углерод и его соединения	2	Работа по ДМ		
102, 103		Кремний и его соединения	2			
104, 105		Обобщение и систематизация знаний по химии элементов	2	Работа по ДМ		
106		Контрольная работа № 4 «Химия элементов»	1	Кр. р. №4		
107, 108		Кислоты органические и неорганические	2	Работа по ДМ		
109, 110		Основания органические и неорганические	2			
111		Амфотерные органические и неорганические соединения	1			
112, 113		Генетическая связь между классами органических и неорганических веществ.	2	Работа по ДМ		
114		Практическая работа № 3 «Получение газов и изучение их свойств»	1	Пр. р. №3		

115		Практическая работа № 4 «Решение экспериментальных задач по органической химии»	1			Пр. р. №4
116		Практическая работа № 5 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии»	1			Пр. р. №5
117		Практическая работа № 6 «Сравнение свойств неорганических и органических соединений»	1			Пр. р. №6
118		Практическая работа № 7 «Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений»	1			Пр. р. №7
119, 120		Обобщение и систематизация знаний по теме «Вещества и их свойства»	2			Работа по ДМ
121, 122		Контрольная работа № 5 по теме «Вещества и их свойства»	2			Кр. р. №5
ТЕМА 5. ХИМИЯ И ОБЩЕСТВО			14			
123, 124		Химия и производство	2	Химическая технология. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды. Охрана труда. Биотехнология. Нанотехнология. Международная символика, маркировка на упаковках пищевых продуктов и информация, которую она символизирует.	Характеризовать основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Определять источники химического загрязнения и аргументированно предлагать способы их охраны. Доказывать, что современный быт человека немислим без достижений химии.	Поиск информации, подготовка докладов, презентаций. буклетов, выступлений
125, 126		Химия и сельское хозяйство	2			
127, 128		Химия и проблемы охраны окружающей среды	2			
129, 130		Химия и пищевая промышленность	2			
131, 132		Химия и повседневная жизнь человека	2			конференция
133, 134		Конференция «Роль химии в моей жизни»	2			
135, 136		Профессии, связанные с химией	2			

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 337396642673316130395918289135989875618693781165

Владелец Бартоломей Екатерина Анатольевна

Действителен с 23.01.2024 по 22.01.2025