

Администрация г. Улан-Удэ  
Комитет по образованию  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 25»

Рассмотрено на заседании  
МО 30.08.2022  
Протокол №1  
«30» августа 2022

Принято на заседании МС  
31.08.2022  
Протокол №1  
«30» августа 2022



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

курса химия

уровень обучения базовый год обучения 4

для учащихся 11 б,в класса

УМК: Г.Е.Рудзитис, Ф.Г.Фельдман

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

*Рабочая программа по химии для 11 класса средней школы «Химия. 11 класс» построена в соответствии с:*

- Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
- Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования (утв. [приказом](#) Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. N 373). С изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2010 г., 22 сентября 2011 г., 18 декабря 2012 г., 29 декабря 2014 г., 18 мая, 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.;
- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (утв. [приказом](#) Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897). С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.;
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (утв. [приказом](#) Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.;
- Основной образовательной программой школы;
- Учебным планом «МАОУ СОШ № 25»;
- Примерными основными образовательными программами, утверждёнными Министерством просвещения РФ или авторской программой, прошедшей экспертизу и апробацию.
- Учебно-методическим комплексом из федерального перечня учебников, утверждённых, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования;
- Примерной основной образовательной программой основного общего образования (одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 N 1/15) (ред. от 04.02.2020);
- Примерной программой воспитания, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию. (Протокол от 02.06.2020 № 2/20);
- Программой воспитания и социализации учащихся школы.

*Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.*

Для реализации Рабочей программы используется учебник Химия: основы общей химии: учеб. для 11 кл. общеобразовательных учреждений: базовый уровень /Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2016.;

В основу курса положены ведущие **идеи**:

- материальное единство и взаимосвязь объектов и явлений природы;
- взаимосвязь состава, строения, свойств, получения и применения веществ и материалов;
- ведущая роль теоретических знаний для объяснения и прогнозирования химических явлений, оценки их практической значимости;
- развитие химической науки и производство химических веществ и материалов для удовлетворения насущных потребностей человека и общества, решения глобальных проблем современности;
- генетическая связь между веществами.

Изучение химии в старшей школе на базовом уровне 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:**

- привить познавательный интерес к новому для учеников предмету через систему разнообразных по форме уроков изучения нового материала, лабораторные и практические работы;
- создавать условия для формирования у учащихся предметной и учебно-исследовательской компетентностей;
- создать условия для развития у школьников интеллектуальной, эмоциональной, мотивационной и волевой сферы, положительного отношения к учебе;
- формирование гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и в процессе трудовой деятельности;
- воспитание ответственного отношения к природе, бережного отношения к учебному оборудованию, умение жить в коллективе (общаться и сотрудничать) через учебный материал каждого урока, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде.

#### **Воспитательные задачи:**

##### Эстетического воспитания:

восприимчивость к разным видам искусства, традициям и творчеству своего и других народов, понимание эмоционального воздействия искусства; осознание важности художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения;

понимание ценности отечественного и мирового искусства, роли этнических культурных традиций и народного творчества;

стремление к самовыражению в разных видах искусства.

##### Трудового воспитания:

установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, Организации, города, края) технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;

интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;

осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого;

готовность адаптироваться в профессиональной среде;

уважение к труду и результатам трудовой деятельности;

осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей.

##### Экологического воспитания:

ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;  
повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;  
активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;  
осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред;  
готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

#### Ценности научного познания:

ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;  
овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира;  
овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Ведущая роль в раскрытии содержания курса химии 11 класса принадлежит электронной теории, периодическому закону и системе химических элементов как наиболее общим научным основам химии.

Содержание этих разделов химии раскрывается во взаимосвязи органических и неорганических веществ.

В данном курсе систематизируются, обобщаются и углубляются знания о ранее изученных теориях и законах химической науки, химических процессах и производствах. В этом обучающимся помогают различные наглядные схемы и таблицы, которые позволяют выделить самое главное, самое существенное.

В данном курсе содержатся важнейшие сведения, способствующие формированию здорового образа жизни и общей культуры человека.

В изучении курса значительная роль отводится химическому эксперименту: проведению практических и лабораторных работ и описанию их результатов; соблюдению норм и правил поведения в химических лабораториях.

### **МЕСТО КУРСА ХИМИИ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Данная программа раскрывает содержание обучения химии учащихся в 11 классах общеобразовательных учреждений.

Программа рассчитана на 34 часа в XI классе, из расчета - 1 учебных часа в неделю, из них: для проведения контрольных - 3 часа, практических работ - 2 часа.

### **ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Основной организационной формой образовательного процесса является классно-урочная.

Основной организационной формой образовательного процесса является классно-урочная. В качестве дополнительных форм организации образовательного процесса используется система консультационной поддержки, индивидуальных занятий, самостоятельная работа учащихся с использованием современных информационных технологий.

уроки – публичные формы общения (конференция, дискуссия, аукцион, ярмарка, телепередача, консилиум и т. д.);

уроки, имитирующие деятельность учреждений (суд, следствие, учёный совет, патентное бюро и т.д.);

уроки на основе исследовательской деятельности (научная лаборатория, круглый стол, мозговая атака и т. д.);

уроки, предусматривающие трансформацию стандартных способов организации (смотр знаний, семинар, зачёт, собеседование, урок-консультация, урок-практикум, урок моделирования, урок-беседа и т. д.)

интегрированные уроки

лабораторные работы;

уроки-экскурсии;

мультимедийные и видеоэкскурсии.

## **ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ**

Учитель-организатор самостоятельной познавательной, исследовательской, творческой деятельности учащихся. Он помогает самостоятельно добывать нужные знания, критически осмысливать получаемую информацию и использовать её для решения жизненных проблем.

Основные педагогические технологии, используемые на уроках химии в 9 классе:

- ✓ информационные технологии
- ✓ перспективно-опережающее обучение с использованием опорных схем при комментируемом управлении
- ✓ технология проблемного обучения
- ✓ технология интегрированного обучения
- ✓ личностно-ориентированное развивающее обучение
- ✓ обучение в малых группах
- ✓ технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала
- ✓ технология дифференцированного обучения

## **ФОРМЫ И ВИДЫ КОНТРОЛЯ**

Проверка знаний и умений – важное звено в обучении. Она направлена на достижение целей обучения, на контроль хода усвоения учащимися учебного материала и на неё возлагаются следующие задачи: обучение, воспитание и развитие учащихся.

Различают: текущую, тематическую, итоговую проверки знаний и умений. Задачи обучения воспитание и развитие личности в наибольшей степени решаются в ходе текущей проверки, т.к. выполняют не только контролирующую функцию, но и обучающую, развивающую, воспитательную и управляющую, в то время как тематическая и итоговая проверка, в основном, выполняют функцию контроля и управления, как для текущей, так и для итоговой проверки. В основном использую различные формы, методы и приёмы: устная, письменная (текстовая, графическая), практическая и другие. В обучении химии применяю как традиционные формы и методы проверки, так и нетрадиционные (тесты с выбором правильного ответа, тесты с дополнением ответа, тесты на определение последовательности из предложенных элементов знаний, выявление правильных связей в схеме, заполнение таблиц и другие).

Устный контроль (индивидуальный опрос, фронтальную контролирующую беседу) обычно применяю при текущей проверке, а иногда и при итоговом контроле тех или иных учебных вопросов (зачёт).

Практический способ контроля применяю для проверки овладения специальными практическими умениями.

**Федеральный компонент государственного стандарта общего образования (химия)**  
**Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования по химии**  
**(базовый уровень)**

- **Методы познания в химии**

Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. *Моделирование химических процессов.*

- **Теоретические основы химии**

**Современные представления о строении атома**

Атом. Изотопы. *Атомные орбитали. s-, p-элементы. Особенности строения электронных оболочек атомов переходных элементов.* Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

**Химическая связь**

Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Ионная связь. Катионы и анионы. Металлическая связь. *Водородная связь.*

**Вещество**

Качественный и количественный состав вещества. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия.

Явления, происходящие при растворении веществ — *разрушение кристаллической решетки, диффузия, диссоциация, гидратация.*

Чистые вещества и смеси. Истинные растворы. *Растворение как физико-химический процесс.*

Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества. Диссоциация электролитов в водных растворах. *Сильные и слабые электролиты.*

*Золи, гели, понятие о коллоидах.*

**Химические реакции**

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

Реакции ионного обмена в водных растворах. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. *Водородный показатель (pH) раствора.*

Окислительно-восстановительные реакции. *Электролиз растворов и расплавов.*

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Катализ.

Обратимость реакций. Химическое равновесие и способы его смещения.

- **Неорганическая химия**

Классификация неорганических соединений. Химические свойства основных классов неорганических соединений.

Металлы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов. *Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.*

Неметаллы. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов. Общая характеристика подгруппы галогенов.

- **Органическая химия**

Классификация и номенклатура органических соединений. Химические свойства основных классов органических соединений.

Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикалы. Функциональные группы. Гомологический ряд, гомологи. Структурная изомерия. Типы химических связей в молекулах органических соединений.

Углеводороды: алканы, алкены и диены, алкины, арены. Природные источники углеводородов: нефть и природный газ.

Кислородсодержащие соединения: одно- и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы.

Азотсодержащие соединения: амины, аминокислоты, белки.

Полимеры: пластмассы, каучуки, волокна.

- **Экспериментальные основы химии**

Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.

Проведение химических реакций в растворах. Проведение химических реакций при нагревании. Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

### **Тема 1. Важнейшие химические понятия и законы (4 часа)**

Атом. Химический элемент. Изотопы. Простые и сложные вещества.

Закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

### **Тема 2. Периодический закон и ПСХЭ Д.И. Менделеева на основе учения о строении атома (1 час)**

Атомные орбитали, s-, p-, d-, f-электроны. Особенности размещения электронов по орбиталиям в атомах малых и больших периодов. Энергетические уровни, подуровни. Связь периодического закона и периодической системы химических элементов с теорией строения атомов. Короткий и длинный варианты таблицы химических элементов. Положение в периодической системе химических элементов водорода, лантаноидов, актиноидов и искусственно полученных элементов.

Валентность и валентные возможности атомов. Периодическое изменение валентности и размеров атомов.

Расчетные задачи. Вычисление массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ.

### **Тема 3. Строение вещества (2 часа)**

Химическая связь. Виды и механизмы образования химической связи. Ионная связь. Катионы и анионы. Ковалентная неполярная связь. Ковалентная полярная связь. Электроотрицательность. Степень окисления. Металлическая связь. Водородная связь. Пространственное строение молекул неорганических и органических веществ.

Типы кристаллических решеток и свойства веществ. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия.

Дисперсные системы. Истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Коллоидные растворы. Золи, гели.

Демонстрации. Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решеток. Эффект Тиндаля. Модели молекул изомеров, гомологов.

Практическая работа. №1 Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией.

Расчетные задачи. Вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей исходного вещества.

### **Тема 4. Химические реакции (17 часов)**

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Энергия активации. Катализ и катализаторы. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье. Производство серной кислоты контактным способом.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.

Гидролиз органических и неорганических соединений.

Демонстрации. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора. Определение среды раствора с помощью универсального индикатора.

Лабораторные опыты. Гидролиз солей. Определение реакции среды универсальным индикатором.

Расчетные задачи. Вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определенную долю примесей.

### **Тема 5. Металлы и неметаллы (8 часов)**

Положение металлов в периодической системе химических элементов. Общие свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов. Электролиз растворов и расплавов. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.

Обзор металлов главных подгрупп (А-групп) периодической системы химических элементов.

Обзор металлов главных подгрупп (Б-групп) периодической системы химических элементов (медь, цинк, титан, хром, железо, никель, платина).

Сплавы металлов.

Оксиды и гидроксиды металлов.

Обзор свойств неметаллов. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов. Оксиды неметаллов и кислородосодержащие кислоты. Водородные соединения неметаллов.

Демонстрации. Ознакомление с образцами металлов и их соединений. Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Взаимодействие меди с кислородом и серой. Электролиз раствора хлорида меди (II). Опыты по коррозии металлов и защите от нее. Образцы неметаллов. Образцы оксидов неметаллов и кислородосодержащих кислот. Горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде.

Расчетные задачи. Расчеты по химическим уравнениям, связанные с массовой долей выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Практическая работа. №2 Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и неметаллы»

### **Тема 6. Химия и жизнь (3 часа)**

Химическая промышленность и окружающая среда. Химия в быту

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА УЧАЩИМИСЯ 11 КЛАССА**

**В результате изучения химии ученик должен**

**знать/понимать:**

- ✓ **важнейшие химические понятия:** вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая

связь, Электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;

- ✓ **основные законы химии:** сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;
- ✓ **основные теории химии:** химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;
- ✓ **важнейшие вещества и материалы:** основные металлы и сплавы, серная, соляная, азотная и уксусная кислоты, щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы.

**уметь:**

- ✓ **называть** изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
- ✓ **определять** валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- ✓ **характеризовать** элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д. И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
- ✓ **объяснять** зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- ✓ **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- ✓ **проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, интернет-ресурсов);
- ✓ **использовать** компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** с целью:

- ✓ объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- ✓ определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- ✓ экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- ✓ оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- ✓ безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- ✓ приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
- ✓ критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Название раздела, блока, темы	Количество часов			Элемент ФК ГОС	Основные термины, понятия, формулы	Требования к усвоению знаний
		всего	к/р	Лаб., практ, р/р			
<b>I раздел «Теоретические основы химии»</b>							
1	Важнейшие химические понятия и законы	4	1	-/-	Закон постоянства состава вещества. Закон сохранения массы веществ. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Объемные отношения газов при химических реакциях.	Закон постоянства состава вещества. Закон сохранения массы веществ. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Объемные отношения газов при химических реакциях.	Знать основные законы химии: Закон постоянства состава вещества. Закон сохранения массы веществ. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Объемные отношения газов при химических реакциях; Уметь решать расчетные задачи с использованием основных законов химии
2	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1	-	-/-	Атом. Изотопы. <i>Атомные орбитали. s-, p-элементы. Особенности строения электронных оболочек атомов переходных элементов.</i> Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.	Первые попытки классификации химических элементов. Понятие о группах сходных элементов. Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая таблица химических элементов. Группы и периоды. Значение периодического закона. Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева. Строение атома. Состав атомных ядер. Электроны. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов.	<i>Знать</i> физический смысл порядкового номера, номера периода, группы для характеристики строения атомов этого химического элемента; <i>Составлять</i> схемы строения атомов химических элементов (№1-№20); <i>Объяснять</i> основные закономерности периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева на основе знаний о строении атома; <i>Характеризовать</i> химические элементы главных подгрупп больших периодов то положению в ПСХЭ Д.И.Менделеева; <i>Определять</i> свойства простых веществ, образованных данным химическим элементом (металл – неметалл – переходный); <i>Составлять</i> формулы и характеризовать уравнения химических реакций свойства высшего оксида и соответствующего ему гидроксида (кислоты, основания, амфотерного гидроксида); <i>Записывать</i> электронные и графические схемы строения атомов элементов (№1 - №20).
3	Строение вещества	2	1	-/1	Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Электроотрицатель-	Электроотрицательность химических элементов. Основные виды химиче-	<i>Определять</i> вид химической связи (металл-галоген, водород-галоген, водород-халькоген, молекулы газов); <i>Определять</i> тип кристаллической решетки.

					<p>ность. Степень окисления и валентность химических элементов. Ионная связь. Катионы и анионы. Металлическая связь. <i>Водородная связь.</i></p>	<p>ской связи: ковалентная неполярная и ковалентная полярная. Валентность элементов в свете электронной теории. Степень окисления. Правила определения степеней окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции.</p> <p>Кристаллические решетки: ионная, атомная и молекулярная. Кристаллические и аморфные вещества. Зависимость свойств веществ от типов кристаллических решеток.</p>	<p>Знать: Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия.</p> <p>Уметь: объяснять гибридизацию атомных орбиталей. Пространственное строение веществ. Аморфное и кристаллическое строение веществ.</p>
4	Химические реакции	17	2	2/1	<p>Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.</p> <p>Реакции ионного обмена в водных растворах. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. <i>Водородный показатель (pH) раствора.</i></p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. <i>Электролиз растворов и расплавов.</i></p> <p>Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Катализ.</p> <p>Обратимость реакций. Химическое равновесие и способы его смещения.</p> <p><b>Экспериментальные основы химии</b></p> <p>Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.</p> <p>Проведение химических реак-</p>	<p>Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье-Брауна. Катализаторы. Катализ Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация веществ в водных растворах. Ионы. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель. <i>Гидролиз солей.</i></p>	<p><i>Классифицировать</i> химические реакции по характеру теплового эффекта, по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции;</p> <p><i>Называть</i> условия, влияющие на скорость химической реакции; Факторы, смещающие равновесие.</p> <p><i>Пояснять</i> влияние условий, изменяющих скорость химических реакций;</p> <p><i>Определять</i> скорость химической реакции;</p> <p><i>Объяснять</i> влияние различных факторов на смещение химического равновесия;</p> <p><i>Знать</i> виды катализа, уметь объяснять их различие.</p> <p><i>Знать:</i> условия смещения химического равновесия.</p> <p><i>Вычислять:</i> Константу химического равновесия. Равновесные концентрации.</p> <p><i>Применять:</i> Принцип Ле Шателье. Закон действующих масс.</p> <p><i>Классифицировать</i> органических и неорганических реакций (по различным признакам).</p> <p><i>Классифицировать:</i> ОВР с различных позиций.</p> <p><i>Определять:</i> Тепловые эффекты реакции.</p> <p><i>Составлять:</i> Термохимические уравнения.</p> <p><i>Прогнозировать</i> возможности протекания химических реакций.</p> <p><i>Знать:</i> основные положения теории электролитической диссоциации.</p>

				<p>ций в растворах. Проведение химических реакций при нагревании. Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.</p> <p>Качественный и количественный состав вещества. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.</p> <p>Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия.</p> <p>Явления, происходящие при растворении веществ — <i>разрушение кристаллической решетки, диффузия, диссоциация, гидратация.</i></p> <p>Чистые вещества и смеси. Истинные растворы. <i>Растворение как физико-химический процесс.</i> Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества. Диссоциация электролитов в водных растворах. <i>Сильные и слабые электролиты.</i></p> <p><i>Золи, гели, понятие о коллоидах.</i></p>	<p><i>Оперировать понятиями:</i> Электролиты. Анионы и катионы. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Амфотерность. Индикаторы.</p> <p><i>Составлять</i> молекулярные уравнения по сокращённым ионным уравнениям реакций;</p> <p><i>Уметь</i> объяснять поведение электролитов в воде (NaCl, HCl);</p> <p><i>Комментировать</i> уравнения электролитической диссоциации, а также полные и сокращённые ионные уравнения реакций;</p> <p><i>Устанавливать</i> соответствие молекулярных и сокращённых ионных уравнений;</p> <p><i>Называть</i> общие свойства растворимых в воде кислот и щелочей и выявлять их причину;</p> <p><i>Пояснять</i> сущность реакции нейтрализации, составлять её молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения;</p> <p><i>Характеризовать</i> ОВР (определять окислитель, восстановитель, методом электронного баланса расставлять коэффициенты);</p> <p><i>Составлять</i> уравнения гидролиза органических и неорганических соединений в молекулярном и сокращённом ионном виде, определять реакцию среды. Электролиза растворов и расплавов солей и щелочей.</p> <p><i>Расставлять:</i> коэффициенты, используя метод электронного баланса.</p> <p><i>Объяснять:</i> Коррозию металлов и способы от неё.</p>
--	--	--	--	--	---

В результате изучения темы «Теоретические основы химии» ученик должен

**знать/понимать:**

- **важнейшие химические понятия:** вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, изомерия, гомология;
- **основные законы химии:** сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;
- **основные теории химии:** химической связи, электролитической диссоциации;

**уметь:**

- **называть** изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;

- **определять** валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель;
  - **характеризовать** элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д. И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений;
  - **объяснять** зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
  - **выполнять** химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
  - **проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, интернет-ресурсов);
  - **использовать** компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** с целью:
- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
  - определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
  - экологически грамотного поведения в окружающей среде;
  - оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
  - безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
  - приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников

## II раздел «Неорганическая химия»

5	Металлы и неметаллы	8	1	-1	<p>Классификация неорганических соединений. Химические свойства основных классов неорганических соединений.</p> <p>Металлы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов. <i>Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.</i></p> <p><b>Экспериментальные основы химии</b></p> <p>Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.</p> <p>Проведение химических реакций в растворах. Проведение химических реакций при нагревании. Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды.</p>	<p>Положение кислорода и серы в ПСХЭ, строение их атомов. Аллотропия кислорода – озон. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Применение серы. Оксид серы (4). Сероводородная и сернистая кислоты и их соли. Оксид серы (VI). Серная кислота и ее соли. Окислительные свойства серной кислоты. Понятие о скорости химической реакции. Катализаторы.</p> <p>Положение азота и фосфора в ПСХЭ, строение их атомов. Азот, физические и химические свойства, получение и применение.</p>	<p>CO<sub>2</sub>;</p> <p><i>Уметь оказывать I медицинскую помощь пострадавшим (при отравлении CO, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, и др.);</i></p> <p><i>Определять CO<sub>2</sub>;</i></p> <p><i>Пользоваться инструкцией при выполнении опытов и применении веществ в быту (негашёная известь, сода, бензин, ядохимикаты, минеральные удобрения);</i></p> <p><i>Анализировать экологическую ситуацию и предлагать пути решения экологических проблем;</i></p> <p><i>Устанавливать наличие ионов: Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>;</i></p> <p><i>Изготавливать модели молекул;</i></p> <p><i>Комментировать по схеме круговорота C, O, N в природе Земли, выявлять техногенные нарушения, пояснять роль живого на планете в этих круговоротах;</i></p>
---	---------------------	---	---	----	---	--	---

					<p>Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.</p> <p>Неметаллы. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов. Общая характеристика подгруппы галогенов.</p> <p><b>Экспериментальные основы химии</b></p> <p>Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.</p> <p>Проведение химических реакций в растворах. Проведение химических реакций при нагревании. Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды.</p> <p>Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.</p>	<p>Круговорот азота в природе. Аммиак: физические и химические свойства, получение и применение. Соли аммония. Оксиды азота (2) и (4). Азотная кислота и ее соли. Окислительные свойства азотной кислоты. Фосфор. Аллотропия фосфора. Физические и химические свойства фосфора. Оксид фосфора (V). Ортофосфорная кислота и ее соли. Минеральные удобрения.</p> <p>Положение углерода и кремния в ПСХЭ, строение их атомов. Углерод, аллотропные модификации, физические и химические свойства углерода. Круговорот углерода в природе. Угарный газ, свойства и физиологическое действие на организм. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Кремний. Оксид кремния (4). Кремниевая кислота и ее соли. Стекло. Цемент.</p>	
6	Химия и жизнь	3	1	-/-	<p>Химическая промышленность и окружающая среда. Химия в быту</p>	<p>Химическая промышленность и окружающая среда. Химия в быту, в аптечке, в саду и огороде.</p> <p><i>Пользоваться</i> инструкцией при выполнении опытов и применении веществ в быту (негашеная известь, сода, бензин, ядохимикаты, минеральные удобрения); <i>Анализировать</i> экологическую ситуацию и предлагать пути решения экологических проблем;</p>	

. В результате изучения темы «Неорганическая химия» ученик должен **знать/понимать**:

- **важнейшие химические понятия:** вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление;
- **основные законы химии:** сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;
- **важнейшие вещества и материалы:** основные металлы и сплавы, серная, соляная, азотная кислоты, щелочи, аммиак;

**уметь:**

- **называть** изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
- **определять** валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, окислитель и восстановитель;
- **характеризовать** общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;
- **объяснять** зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- **выполнять** химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- **проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, интернет-ресурсов);
- **использовать** компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни с целью:**

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;

критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ\_11 класс**

11Б	11В	№ темы блока, урока	Тема блока, урока	Примечание
		<b>I</b>	<b>Важнейшие химические понятия и законы</b>	
		1(1)	Химические элементы. Изотопы. Закон сохранения массы веществ	
		2(2)	Решение расчетных задач	
		3(3)	Решение расчетных задач 2	
		4(4)	Контрольная работа (входная)	
		<b>II</b>	<b>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева</b>	
		1(5)	Особенности размещения электронов в атомах малых и больших периодов. Валентность и валентные возможности атомов.	
		<b>III</b>	<b>Строение вещества</b>	
		1(6)	Основные виды химической связи	
		2(7)	Пространственное строение молекул неорганических и органических веществ	
		<b>IV</b>	<b>Химические реакции</b>	
		1(8)	Классификация химических реакций	
		2(9)	Скорость химических реакций. Катализ	Л/о №1
		3(10)	Решение расчётных задач	
		4(11)	Решение расчётных задач	
		5(12)	Химическое равновесие и условия его смещения	
		6(12)	Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	
		7(14)	<b>Практическая работа №1 "Приготовление растворов с заданной концентрацией"</b>	
		8(15)	Электрическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.	
		9(16)	Контрольная работа (за 1 полугодие)	
		10(17)	Реакции ионного обмена	
		11(18)	Семинар по теме: "Реакции ионного обмена"	
		12(19)	Семинар по теме: "Электрическая диссоциация"	
		13(20)	Решение расчётных задач	
		14(21)	Решение расчетных задач	
		15(22)	Гидролиз неорганических и органических веществ	Л/о №2,3
		16(23)	Семинар по теме: "Гидролиз"	
		17(24)	Зачёт по теме: «Химические реакции»	
		<b>V</b>	<b>Металлы и неметаллы</b>	
		1(25)	Общая характеристика и способы получения металлов. Электролиз	

	2(26)	Общая характеристика и применение металлов имеющих важнейшее значение для человека(цинк, железо, медь)	
	3(27)	<b>Приктическая работа №2 "Решение экспериментальных задач"</b>	
	4(28)	Решение расчетных задач	
	5(29)	Общая характеристика и применение важнейших соединений неметаллов	
	6(30)	Азотная и серная кислоты	
	7(31)	Зачетный урок по теме: "Металлы и неметаллы"	
	<b>VI</b>	<b>Химия и жизнь</b>	
	1(32)	Химическая промышленность и окружающая среда	
	2(33)	Химия в быту	
	3(34)	Контрольная работа (годовая)	

## КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Оценка устного ответа.

#### Отметка «5»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

#### Ответ «4»:

- ответ полный и правильный на сновании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

#### Отметка «3»:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

#### Отметка «2»:

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя, отсутствие ответа.

### 2. Оценка экспериментальных умений.

#### - Оценка ставится на основании наблюдения за учащимися и письменного отчета за работу. Отметка «5»:

- работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы;
- эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;
- проявлены организационно - трудовые умения, поддерживаются чистота рабочего места и порядок (на столе, экономно используются реактивы).

#### Отметка «4»:

- работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.

#### Отметка «3»:

- работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности на работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя.

#### Отметка «2»:

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе: эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя;
- работа не выполнена, у учащегося отсутствуют экспериментальные умения.

### **3. Оценка умений решать расчетные задачи.**

#### **Отметка «5»:**

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом;

#### **Отметка «4»:**

- в логическом рассуждении и решения нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущено не более двух несущественных ошибок.

#### **Отметка «3»:**

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

#### **Отметка «2»:**

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.
- отсутствие ответа на задание.

### **4. Оценка письменных контрольных работ.**

#### **Отметка «5»:**

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

#### **Отметка «4»:**

- ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

#### **Отметка «3»:**

- работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные.

#### **Отметка «2»:**

- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.
- работа не выполнена.

При оценке выполнения письменной контрольной работы необходимо учитывать требования единого орфографического режима.

### **5. Оценка тестовых работ.**

Тесты, состоящие из пяти вопросов можно использовать после изучения каждого материала (урока). Тест из 10—15 вопросов используется для периодического контроля. Тест из 20—30 вопросов необходимо использовать для итогового контроля.

При оценивании используется следующая шкала: для теста из пяти вопросов

- нет ошибок — оценка «5»;
- одна ошибка - оценка «4»;
- две ошибки — оценка «3»;
- три ошибки — оценка «2».

Для теста из 30 вопросов:

- 25—30 правильных ответов — оценка «5»;
- 19—24 правильных ответов — оценка «4»;
- 13—18 правильных ответов — оценка «3»;
- меньше 12 правильных ответов — оценка «2».

### **6. Оценка реферата.**

Реферат оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;

- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте реферата информации;
- умение обучающегося свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате;
- способность обучающегося понять суть задаваемых членами аттестационной комиссии вопросов и сформулировать точные ответы на них.

## **ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

### *Основная литература*

1. Гара Н.Н. Программы общеобразовательных учреждений. Химия. 8-9 классы. 10-11 классы – М.: Просвещение»
2. Рудзитис Г.Е. Химия: основы общей химии: учебник для 11 кл. общеобразоват. учреждений: базовый уровень/ Г.Е. Рудзитис, Ф.Г.Фельдман. - М.: Просвещение,
3. Гара Н.Н. Химия: уроки в 10 кл.: пособие для учителя. – М.: Просвещение

### *Дополнительная литература*

1. Гаркуша Н. С. Карты - инструкции для практических занятий по химии: методическое пособие для учащихся 8-11 классов. – Ст. Оскол.: ИПК «Квадрат»
2. Горбунцова С. В. «Тесты и ЕГЭ по основным разделам школьного курса: 10-11 классы» – М.: «ВАКО»,
3. Доронькин В.Н. Химия. Карманный справочник.9-11 классы: учебно-методическое пособие/В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнева, В.А.Февралёва. – Ростов н/Д: Легион,– (Готовимся к ЕГЭ).
4. В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнева, В.А.Февралёва Химия. Подготовка к ЕГЭ-2018:учебно-методическое пособие/ Под ред. В.Н. Доронькина. – Ростов н/Д: Легион,– (Готовимся к ЕГЭ).
5. Каверина А.А. ЕГЭ 2018 .Химия Федеральный банк экзаменационных материалов/Ав.сост.А.А.Каверина, Ю.И.Медведев,Д.Ю.Добротин. – М.: Эксмо,
6. Корощенко А.А.Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ:2018. Химия /авт-сост.А.А.Корощенко,М.Г.Снастина - М.: АСТ:Астрель,2018
7. Радецкий А.М., Горшкова В.П., Кругликова Л.Н. Дидактический материал по химии для 10 классов: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2018. – 79 с.
8. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений для средней школы. – М.: «Издательство Новая Волна», 2015

### **MULTIMEDIA – поддержка предмета**

Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки химии. 10-11 классы. – М.: ООО «Кирилл и Мефодий», 2016

### *Интернет-ресурсы*

1. <http://www.school-collection.edu.ru>
2. <http://fcior.edu.ru>
3. <http://window.edu.ru>
4. <http://www.school.edu.ru>
5. <http://www.openclass.ru>
6. <http://www.fipi.ru/view>

## Оборудование

### 1. Набор химических реактивов

- ✓ Хлорид бария
- ✓ Нитрат серебра
- ✓ Дихромат аммония
- ✓ Соляная кислота
- ✓ Серная кислота
- ✓ Азотная кислота
- ✓ Аммоний роданистый
- ✓ Гексацианоферрат( II ) калия
- ✓ Гексацианоферрат( III ) калия
- ✓ Муравьиная кислота
- ✓ Уксусная кислота
- ✓ Кальций
- ✓ Натрий
- ✓ Литий
- ✓ Формалин
- ✓ Сера
- ✓ Сухое горючее
- ✓ Карбонат кальция
- ✓ Карбонат меди (II)
- ✓ Карбонат натрия
- ✓ Карбонат калия
- ✓ Гидрокарбонат натрия
- ✓ Карбонат бария
- ✓ Гидрокарбонат калия
- ✓ Ацетат натрия
- ✓ Фенолфталеин
- ✓ Метиловый оранжевый
- ✓ Лакмоид
- ✓ Сахароза
- ✓ Глюкоза
- ✓ Крахмал
- ✓ Гидроксид меди (II)
- ✓ Гидроксид алюминия
- ✓ Оксид меди (II)
- ✓ Оксид алюминия
- ✓ Оксид железа (III)
- ✓ Оксид магния
- ✓ Оксид цинка
- ✓ Глицерин
- ✓ Оксид марганца (II)
- ✓ Нитрат алюминия
- ✓ Нитрат натрия
- ✓ Нитрат калия
- ✓ Нитрат аммония
- ✓ Нитрат кальция
- ✓ Цинк (гранулы)
- ✓ Алюминий (гранулы)
- ✓ Железо
- ✓ Ортофосфат натрия
- ✓ Гидроортофосфат натрия
- ✓ Сульфат калия
- 3. Набор коллекций**
- ✓ Алюминий
- ✓ Металлы и сплавы
- ✓ Минералы и горные породы
- ✓ Полезные ископаемые
- ✓ Чугун и сталь
- ✓ Известняки
- ✓ Каменный уголь и продукты его переработки
- ✓ Нефть и важнейшие продукты ее переработки
- ✓ Пластмассы
- ✓ Торф и продукты его переработки

- ✓ Гидросульфат железа (II)
- ✓ Сульфат кальция
- ✓ Сульфат аммония
- ✓ Сульфат марганца (II)
- ✓ Сульфат натрия
- ✓ Сульфат алюминия
- ✓ Сульфат меди (II)
- ✓ Сульфат магния
- ✓ Сульфат железа (III)
- ✓ Гидросульфат натрия
- ✓ Хлорид меди (II)
- ✓ Хлорид алюминия
- ✓ Хлорид натрия
- ✓ Хлорид железа (III)
- ✓ Хлорид магния
- ✓ Хлорид марганца (II)
- ✓ Хлорид аммония
- ✓ Хлорид калия
- ✓ Сульфит натрия
- ✓ Сульфат железа(II)

### 1 Серия таблиц

- ✓ Строение атома углерода
- ✓ Строение молекулы метана
- ✓ Строение молекулы этилена
- ✓ Бензол
- ✓ Этан и бутан
- ✓ Ацетилен
- ✓ Пространственная изомерия бутилена
- ✓ Спирты и альдегиды
- ✓ Перегонка нефти
- ✓ Структура молекулы белка
- ✓ Правила работы в химической лаборатории
- ✓ Основные приёмы работы в химической лаборатории
- ✓ Обращение с различными веществами
- ✓ Название кислот и солей
- ✓ Типы кристаллических решёток
- ✓ Соотношение между видами химической связи. Химическая связь
- ✓ Растворимость солей, кислот и оснований в воде
- ✓ Генетическая связь между классами соединений
- ✓ Ионная связь
- ✓ Ковалентная связь
- ✓ Распространение атомов элементов в природе
- ✓ Атомные радиусы элементов 1-4 периодов
- ✓ Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
- ✓ Электроотрицательность химических элементов
- ✓ Электролиз в металлургии
- ✓ Гидролиз водных растворов солей
- ✓ Ряд напряжений металлов
- ✓ Образование водородной связи

- ✓ Виды топлива
- ✓ Шёлк искусственный
- ✓ Каучук
- ✓ Высокомолекулярные вещества
- ✓ Пластмассы

### 1. Комплект химического лабораторного оборудования

- ✓ Нагревательные приборы (спиртовки)
- ✓ Доска для сушки посуды
- ✓ Набор посуды и принадлежностей для демонстрационных опытов

- ✓ Столик подъёмный
- ✓ Штатив для демонстрационных пробирок
- ✓ Штатив металлический
- ✓ Аппарат (прибор) для получения газов
- ✓ Пробирки
- ✓ Колбы
- ✓ Набор трубок стеклянных
- ✓ Штативы для пробирок
- ✓ Пипетки
- ✓ Ложечки железные для сжигания
- ✓ Мензурки
- ✓ Кристаллизаторы
- ✓ Чашки фарфоровые с пестиком
- ✓ Стаканы фарфоровые
- ✓ Стаканы химические
- ✓ Воронки

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат	603332450510203670830559428146817986133868575776
Владелец	Ларченко Елена Александровна
Действителен	С 01.04.2021 по 01.04.2022

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575811

Владелец Ларченко Елена Александровна

Действителен с 01.04.2022 по 01.04.2023