

Утверждена
приказом МАОУ СОШ №18
от 30.08.2019 г. №106
«Об утверждении рабочих программ,
аннотаций к рабочим программам
на 2019-2020 учебный год»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Химии

(уровень основного общего образования) в соответствии с ФГОС
8 - 9 класс

Программа составлена учителем химии Голубь Н.В.

г. Тавда 2019

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовые документы

Настоящая рабочая программа по химии составлена на основе:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 № 273-ФЗ;
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010г. № 1897 (с дополнениями и изменениями.);
- СанПиН 2.4.2. 28 21-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в образовательном учреждении» (с изменениями № 3 от 24.11.2015г);
- Учебного плана МАОУ СОШ №18;
- Положения о разработке рабочей программы, утвержденного приказом директора МАОУ СОШ №18 от 29.02.2016г. № 33

Структура Рабочей программы

- Пояснительная записка
- Содержание учебного предмета
- Тематическое планирование
- Планируемые результаты освоения учащимися учебного предмета

Общая характеристика предмета

Целями изучения химии в основной школе являются:

формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;

приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, принятия решений, поиска,

анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

Общая характеристика учебного предмета химии.

Химия входит в состав предметной области "Естественно-научные предметы", что должно обеспечить:

- формирование целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
- овладение научным подходом к решению различных задач;
- овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды;
- осознание значимости концепции устойчивого развития;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Успешность изучения химии связана с овладением химическим языком, соблюдением правил безопасной работы при выполнении химического эксперимента, осознанием многочисленных связей химии с другими предметами школьного курса.

Программа включает в себя основы неорганической и органической химии. Главной идеей программы является создание базового комплекса опорных знаний по химии, выраженных в форме, соответствующей возрасту обучающихся.

В содержании данного курса представлены основополагающие химические теоретические знания, включающие изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, прогнозирование свойств веществ, исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ и материалов.

Теоретическую основу изучения неорганической химии составляет атомно-молекулярное учение, Периодический закон Д.И. Менделеева с краткими сведениями о строении атома, видах химической связи, закономерностях протекания химических реакций.

В изучении курса значительная роль отводится химическому эксперименту: проведению практических и лабораторных работ, описанию результатов ученического эксперимента, соблюдению норм и правил безопасной работы в химической лаборатории.

Реализация данной программы в процессе обучения позволит обучающимся усвоить ключевые химические компетенции и понять роль и значение химии среди других наук о природе.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), освоения практического применения научных знаний основано на межпредметных

связях с предметами: «Биология», «География», «История», «Литература», «Математика», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Русский язык», «Физика», «Экология».

Место предмета в учебном плане МАОУ СОШ № 18

В учебном плане МАОУ СОШ № 18 на изучение химии на уровне основного общего образования (8-9 класс) для реализации рабочей программы в учебном плане выделено 4 ч (всего на период обучения) по 2 часа в неделю, всего в год 136 ч.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Первоначальные химические понятия

Предмет химии. *Тела и вещества. Основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент.* Физические и химические явления. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей. Атом. Молекула. Химический элемент. Знаки химических элементов. Простые и сложные вещества. Валентность. *Закон постоянства состава вещества.* Химические формулы. Индексы. Относительная атомная и молекулярная массы. Массовая доля химического элемента в соединении. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Коэффициенты. Условия и признаки протекания химических реакций. Моль – единица количества вещества. Молярная масса.

Кислород. Водород

Кислород – химический элемент и простое вещество. *Озон. Состав воздуха.* Физические и химические свойства кислорода. Получение и применение кислорода. *Тепловой эффект химических реакций. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях.* Водород – химический элемент и простое вещество. Физические и химические свойства водорода. Получение водорода в лаборатории. *Получение водорода в промышленности. Применение водорода.* Закон Авогадро. Молярный объем газов. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород). Объемные отношения газов при химических реакциях.

Вода. Растворы

Вода в природе. Круговорот воды в природе. Физические и химические свойства воды. Растворы. *Растворимость веществ в воде.* Концентрация растворов. Массовая доля растворенного вещества в растворе.

Основные классы неорганических соединений

Оксиды. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства оксидов.* Химические свойства оксидов. *Получение и применение оксидов.* Основания. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства оснований. Получение оснований.* Химические свойства оснований. Реакция нейтрализации. Кислоты. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства кислот. Получение и применение кислот.* Химические свойства кислот. Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в различных средах. Соли. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства солей. Получение и применение солей.* Химические свойства солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. *Проблема безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества. Бытовая химическая грамотность.*

Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Строение атома: ядро, энергетический уровень. *Состав ядра атома: протоны, нейтроны. Изотопы.* Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл атомного (порядкового) номера

химического элемента, номера группы и периода периодической системы. Строение энергетических уровней атомов первых 20 химических элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств атомов химических элементов и их соединений на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева и строения атома. Значение Периодического закона Д.И. Менделеева.

Строение веществ. Химическая связь

Электроотрицательность атомов химических элементов. Ковалентная химическая связь: неполярная и полярная. *Понятие о водородной связи и ее влиянии на физические свойства веществ на примере воды.* Ионная связь. Металлическая связь. *Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).* *Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.*

Химические реакции

Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о катализаторе. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ; изменению степеней окисления атомов химических элементов; поглощению или выделению энергии. Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Катионы и анионы. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей. Степень окисления. Определение степени окисления атомов химических элементов в соединениях. Окислитель. Восстановитель. Сущность окислительно-восстановительных реакций.

Неметаллы IV – VII групп и их соединения

Положение неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Общие свойства неметаллов. Галогены: физические и химические свойства. Соединения галогенов: хлороводород, хлороводородная кислота и ее соли. Сера: физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы. Серная, *сернистая и сероводородная кислоты* и их соли. Азот: физические и химические свойства. Аммиак. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота и ее соли. Фосфор: физические и химические свойства. Соединения фосфора: оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота и ее соли. Углерод: физические и химические свойства. *Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерены.* Соединения углерода: оксиды углерода (II) и (IV), угольная кислота и ее соли. *Кремний и его соединения.*

Металлы и их соединения

Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Металлы в природе и общие способы их получения. Общие физические свойства металлов. Общие химические свойства металлов: реакции с неметаллами, кислотами, солями. *Электрохимический ряд напряжений металлов.* Щелочные металлы и их соединения. Щелочноземельные металлы и их соединения. Алюминий. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Железо. Соединения железа и их свойства: оксиды, гидроксиды и соли железа (II и III).

Первоначальные сведения об органических веществах

Первоначальные сведения о строении органических веществ. Углеводороды: метан, этан, этилен. *Источники углеводородов: природный газ, нефть, уголь.* Кислородсодержащие соединения: спирты (метанол, этанол, глицерин), карбоновые кислоты (уксусная

кислота, аминокислота, стеариновая и олеиновая кислоты). Биологически важные вещества: жиры, глюкоза, белки. *Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.*

Типы расчетных задач:

1. Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения.
Установление простейшей формулы вещества по массовым долям химических элементов.
2. Вычисления по химическим уравнениям количества, объема, массы вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции.
3. Расчет массовой доли растворенного вещества в растворе.

Темы практических работ:

1. Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила безопасной работы в химической лаборатории.
2. Очистка загрязненной поваренной соли.
3. Признаки протекания химических реакций.
4. Получение кислорода и изучение его свойств.
5. Получение водорода и изучение его свойств.
6. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.
7. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».
8. Реакции ионного обмена.
9. *Качественные реакции на ионы в растворе.*
10. *Получение аммиака и изучение его свойств.*
11. *Получение углекислого газа и изучение его свойств.*
12. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV – VII групп и их соединений».
13. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения».

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8 класс (2 часа в неделю, всего 68 часов)

№ п/п	Название темы урока	Кол- во часов	Основное содержание
Тема 1. Введение(6ч)			
1	Вводный инструктаж по ТБ при работе в	1ч	Химия наука о веществах, их свойствах и превращениях. Понятие о химическом

	кабинете химии. Предмет химии. Вещества.		элемента и формах его существования: свободных атомах, простых и сложных веществах.
2	Превращения веществ. Роль химии в жизни человека.	1ч	Краткие сведения из истории возникновения и развития химии. Превращения веществ. Отличие химических реакций от физических явлений. Роль химии в жизни человека
3	Практическая работа №1. «Приёмы обращения с лабораторным оборудованием» Инструктаж ТБ	1ч	
4	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Знаки химических элементов.	1ч	Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, ее структура .Химическая символика. Знаки химических элементов и происхождение их названий.
5	Химические формулы. Относительная атомная и молекулярная масса.	1ч	Химические формулы. Индексы и коэффициенты. Относительные атомная и молекулярная массы. Расчет массовой доли химического элемента по формуле вещества
6	Практическая работа №2. «Наблюдение за горящей свечой» Инструктаж ТБ	1ч	
Тема 2. Атомы химических элементов.(7ч)			
7	Основные сведения о строении атомов. Состав атомов. Изотопы.	1ч	Основные сведения о строении атомов, опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Состав атомных ядер.
8	Строение электронных оболочек атомов.	1ч	Электроны. Строение электронных оболочек атомов химических элементов
9	Ионы. Ионная химическая связь.	1ч	Понятие об ионной связи. Схемы образования ионной связи.
10	Ковалентная связь.	1ч	Взаимодействие атомов химических элементов-неметаллов между собой - образование двухатомных молекул простых веществ. Ковалентная неполярная химическая связь. Понятие о ковалентной полярной связи
11	Металлическая химическая связь.	1ч	Взаимодействие атомов химических элементов-металлов между собой образование металлических кристаллов. Понятие о металлической связи.
12	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Атомы химических элементов»	1ч	
13	Контрольная работа №1 по теме: «Атомы	1ч	

	химических элементов»		
Тема 3. Простые вещества.(5ч)			
14	Простые вещества-металлы.	1ч	Положение металлов и неметаллов в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Важнейшие простые вещества металлы: железо, алюминий, кальций, магний, натрий, калий. Общие физические свойства металлов.
15	Простые вещества -неметаллы. Аллотропия.	1ч	Важнейшие простые вещества — неметаллы, образованные атомами кислорода, водорода, азота, серы, фосфора, углерода. Способность атомов химических элементов к образованию нескольких простых веществ аллотропия. Аллотропные модификации кислорода, фосфора и олова.
16	Количество вещества. Моль. Молярная масса.	1ч	Постоянная Авогадро. Количество вещества. Моль. Молярная масса.
17	Молярный объём газов.	1ч	Молярный объем газообразных веществ. Кратные единицы количества вещества миллимоль и кило моль, миллимолярная и киломолярная массы вещества, миллимолярный и киломолярный объемы газообразных веществ.
18	Решение задач по темам: «Молярный объем газов, количество вещества».	1ч	Расчеты с использованием понятий «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем газов», «постоянная Авогадро».
Тема 4. Соединение химических элементов. (16ч)			
19	Степень окисления.	1ч	Степень окисления. Определение степени окисления элементов по химической формуле соединения.
20	Важнейшие классы бинарных соединений. Оксиды.	1ч	Составление формул бинарных соединений, общий способ их называния. Бинарные соединения: оксиды, хлориды, сульфиды и др
21	Основания.	1ч	Основания, их состав и названия. Растворимость оснований в воде. Таблица растворимости гидроксидов и солей в воде. Представители щелочей: гидроксиды натрия, калия и кальция.
22	Кислоты.	1ч	Кислоты, их состав и названия. Классификация кислот. Представители кислот: серная, соляная и азотная. Изменение окраски индикаторов в кислотной среде.
23	Соли.	1ч	Соли как производные кислот и оснований. Их состав и названия. Растворимость солей в воде. Представители солей: хлорид натрия, карбонат и фосфат кальция.
24	Составление формул солей.	1ч	
25	Обобщение и систематизация знаний по теме «Важнейшие классы бинарных соединений»	1ч	

26	Аморфные и кристаллические вещества. Кристаллические решетки.	1ч	Аморфные и кристаллические вещества. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток: ионная, атомная, молекулярная и металлическая.
27	Чистые вещества и смеси.	1ч	Чистые вещества и смеси. Примеры жидких, твердых и газообразных смесей. Свойства чистых веществ и смесей. Их состав
28	Практическая работа №3. «Анализ почвы и воды» Инструктаж ТБ	1ч	
29	Массовая доля компонентов в смеси.	1ч	Массовая и объемная доля компонента смеси.
30	Решение задач на нахождение массовой доли компонентов смеси.	1ч	Расчеты, связанные с использованием понятия «доля».
31	Решение задач на нахождение массовой доли компонентов раствора.	1ч	Расчеты, связанные с использованием понятия «доля».
32	Практическая работа №4. «Приготовление раствора сахара с заданной массовой долей растворенного вещества» Инструктаж ТБ	1ч	
33	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Соединения химических элементов».	1ч	
34	Контрольная работа №2. по теме: «Соединения химических элементов».	1ч	
Тема 5. Изменения, происходящие с веществами. (12ч)			
35	Физические явления в химии.	1ч	Понятие явлений как изменений, происходящих с веществами. Явления, связанные с изменением кристаллического строения вещества при постоянном его составе, физические явления. Физические явления в химии: дистилляция, кристаллизация, выпаривание и возгонка веществ, центрифугирование.
36	Химические явления. Химические реакции.	1ч	Явления, связанные с изменением состава вещества, химические реакции. Признаки и условия протекания химических реакций. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях.
37	Закон сохранения массы вещества. Химические уравнения.	1ч	Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Значение индексов и коэффициентов. Составление уравнений химических реакций.
38	Расчёты по химическим уравнениям.	1ч	Расчеты по химическим уравнениям.

39	Решение расчетных задач по уравнению реакции.	1ч	Расчеты с использованием понятия «доля», когда исходное вещество дано в виде раствора с заданной массовой долей растворенного вещества или содержит определенную долю примесей.
40	Решение расчетных задач на вычисление массы продукта реакции.	1ч	Решение задач на нахождение количества вещества, массы или объема продукта реакции по количеству вещества, массе или объему исходного вещества.
41	Типы химических реакций.	1ч	Реакции разложения. Понятие о скорости химических реакций. Катализаторы. Ферменты. Реакции соединения. Каталитические и некаталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Реакции замещения. Электрохимический ряд напряжений металлов, его использование для прогнозирования возможности протекания реакций между металлами и растворами кислот. Реакции вытеснения одних металлов из растворов их солей другими металлами. Реакции обмена. Реакции нейтрализации. Условия протекания реакций обмена в растворах до конца.
42	Типы химических реакций на примере свойств воды.	1ч	Типы химических реакций (по признаку «число и состав исходных веществ и продуктов реакции») на примере свойств воды. Реакция разложения — электролиз воды. Реакции соединения — взаимодействие воды с оксидами металлов и неметаллов. Понятие «гидроксиды». Реакции замещения — взаимодействие воды с щелочными и щелочноземельными металлами. Реакции обмена (на примере гидролиза сульфида алюминия и карбида кальция).
43	Скорость химических реакций. Катализаторы.	1ч	
44	Практическая работа №5. « Признаки химических реакций» Инструктаж ТБ	1ч	
45	Обобщение и систематизация знаний по теме «Изменения, происходящие с веществами».	1ч	
46	Контрольная работа №3. по теме «Изменения, происходящие с веществами».	1ч	
Тема 6. Растворение. Растворы. Свойства растворов электролитов. Окислительно – восстановительные реакции(22ч)			

47	Растворение как физико – химический процесс. Типы растворов. Повторный инструктаж по Т.Б.	1ч	Растворение как физико-химический процесс. Понятие о гидратах и кристаллогидратах. Растворимость. Кривые растворимости как модель зависимости растворимости твердых веществ от температуры. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Значение растворов для природы и сельского хозяйства.
48	Электролитическая диссоциация (ЭД)	1ч	Понятие об электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Механизм диссоциации электролитов с различным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
49	Основные положения Теории ЭД. (ТЭД)	1ч	Основные положения теории электролитической диссоциации.
50	Ионные уравнения реакций	1ч	Ионные уравнения реакций. Условия протекания реакции обмена между электролитами до конца в свете ионных представлений. Классификация ионов и их свойства.
51	Условия протекания химических реакций между растворами электролитов до конца	1ч	
52	Кислоты, их классификация.	1ч	Кислоты, их классификация. Диссоциация кислот и их свойства в свете теории электролитической диссоциации. Молекулярные и ионные уравнения реакций кислот.
53	Свойства кислот.	1ч	Взаимодействие кислот с металлами. Электрохимический ряд напряжений металлов. Взаимодействие кислот с оксидами металлов. Взаимодействие кислот с основаниями реакция нейтрализации. Взаимодействие кислот с солями. Использование таблицы растворимости для характеристики химических свойств кислот.
54	Основания, их классификация.	1ч	Основания, их классификация. диссоциация оснований и их свойства в свете теории электролитической диссоциации.
55	Свойства оснований.	1ч	Взаимодействие оснований с кислотами, кислотными оксидами и солями. Использование таблицы растворимости для характеристики химических свойств оснований. Разложение нерастворимых оснований при нагревании.
56	Оксиды, их классификация и свойства.	1ч	Обобщение сведений об оксидах, их классификации и химических свойствах

57	Соли, их свойства.	1ч	Соли, их классификация и диссоциация различных типов солей. Свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Взаимодействие солей с металлами, условия протекания этих реакций. Взаимодействие солей с кислотами, основаниями и солями. Использование таблицы растворимости для характеристики химических свойств солей
58	Генетическая связь между классами неорганических соединений.	1ч	Генетические ряды металлов и неметаллов. Генетическая связь между классами неорганических веществ.
59	Практическая работа №6. «Свойства кислот оснований, оксидов и солей». Инструктаж ТБ	1ч	
60	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Растворение и растворы».	1ч	
61	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).	1ч	Реакции ионного обмена и окислительно-восстановительные реакции Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление.
62	Составление электронного баланса в ОВР.	1ч	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.
63	Свойства простых и сложных веществ в свете ТЭД и ОВР	1ч	Свойства простых веществ — металлов и неметаллов, кислот и солей в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах.
64	Практическая работа №7. Решение экспериментальных задач по теме: «ОВР» Инструктаж ТБ	1ч	
65	Обобщение и систематизация знаний по теме «Растворение. Растворы. Свойства растворов электролитов, ионные уравнения, ОВР».	1ч	
66	Итоговая контрольная работа №4 за курс химии 8 класса	1ч	
67	Анализ итоговой контрольной работы.	1ч	
68	Портретная галерея великих химиков	1ч	

9 класс (2 часа в неделю, всего 68 часов)

№	Тема урока	Кол-во	Основное содержание
---	------------	--------	---------------------

урока		часов	
Повторение основных вопросов курса химии 8 класса и введение в курс 9 класса. 9 часов			
1	Периодический закон и Периодическая система Х.Э. в свете теории о строении атома. Характеристика Х.Э. по положению в ПСХЭ Д.И. Менделеева.	1	Химия как часть естествознания. Химия - наука о веществах, их строении, свойствах и превращениях. Атомы и молекулы. Химический элемент. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Группы и периоды Периодической системы.
2	Генетическая связь между классами неорганических соединений.	1	Химические формулы. Закон постоянства состава. Классификация химических реакций по различным признакам: изменению степеней окисления химических элементов.
3	Практикум по теме: «Генетическая связь между классами неорганических соединений».	1	Химические формулы. Закон постоянства состава. Классификация химических реакций по различным признакам: изменению степеней окисления химических элементов.
4	Окислительно-восстановительные реакции.	1	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель.
5	Практикум по теме: «Окислительно-восстановительные реакции».	1	Проведение расчетов на основе формул и уравнений реакций: 1) массовой доли химического элемента в веществе; 2) массовой доли растворенного вещества в растворе; 3) количества вещества, массы или объема по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.
6	Характеристика Х.Э. на основании его положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева.	1	
7	Переходные химические элементы.	1	Качественный и количественный состав вещества. Классификация химических реакций по различным признакам: изменению степеней окисления химических элементов.
8	Практикум по теме: «Переходные химические элементы».	1	Классификация химических реакций по различным признакам: изменению степеней окисления химических элементов.
9	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Периодический закон и ПСХЭ. Строение атома».	1	
Металлы. 17 часов			

10	Положение металлов в П.С.Х.Э. Д.И. Менделеева. Физические свойства металлов.	1	Щелочные и щелочно-земельные металлы и их соединения.
11	Химические свойства металлов.	1	
12	Практикум по теме: «Химические свойства металлов».	1	
13	Коррозия металлов.	1	
14	Сплавы.	1	
15	Получение металлов.	1	
16	Щелочные металлы.	1	Окислительно-восстановительные реакции.
17	Соединения щелочных металлов.	1	Окислительно-восстановительные реакции.
18	Щелочно - земельные металлы.	1	
19	Соединения щелочно - земельных металлов.	1	
20	Алюминий, его физические и химические свойства.	1	Алюминий. Амфотерность оксида и гидроксида.
21	Соединения алюминия.	1	Алюминий. Амфотерность оксида и гидроксида.
22	Железо.	1	Окислительно-восстановительные реакции.
23	Генетические ряды железа Fe ²⁺ , Fe ³⁺ .	1	Железо. Оксиды, гидроксиды и соли железа.
24	Практическая работа № 1. Получение и свойства соединений металлов.	1	Правила работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности. Проведение химических реакций в растворах.
25	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Металлы».	1	Проведение расчетов на основе формул и уравнений реакций: 1) массовой доли химического элемента в веществе; 2) массовой доли растворенного вещества в растворе; 3) количества вещества, массы или объема по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции
26	Контрольная работа № 1 по теме «Металлы».	1	
Неметаллы. 28 часов			
27	Общая характеристика неметаллов	1	Положение неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Общие свойства неметаллов.
28	Водород.	1	Водород – химический элемент и простое вещество. Физические и химические свойства водорода. Получение водорода в лаборатории. Получение водорода в промышленности.

			Применение водорода. Горючие и взрывоопасные вещества
29	Практическая работа №2 «Получение водорода и изучение его свойств»	1	Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Получение водорода и изучение его свойств. Качественные реакции на газообразные вещества (водород).
30	Вода	1	Вода в природе. Круговорот воды в природе. Физические и химические свойства воды. Понятие о водородной связи и ее влиянии на физические свойства веществ на примере воды.
31	Общая характеристика галогенов	1	Галогены: физические и химические свойства.
32	Важнейшие соединения галогенов	1	Соединения галогенов: хлороводород, хлороводородная кислота и её соли.
33	Кислород	1	Кислород – химический элемент и простое вещество. Озон. Состав воздуха. Физические и химические свойства кислорода. Получение и применение кислорода. Тепловой эффект химических реакций. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях.
34	Практическая работа №3 «Получение кислорода и изучение его свойств»	1	Правила безопасной работы в химической лаборатории. Получение кислорода и изучение его свойств. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород).
35	Сера, её физические и химические свойства.	1	Сера. Окислительно-восстановительные реакции.
36	Соединения серы.	1	Соединения серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы. Серная, сернистая и сероводородная кислоты и их соли. Понятие о скорости химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Катализаторы
37	Практикум по теме: « Серная кислота».	1	Проведение химических реакций в растворах. Определение характера среды. Индикаторы. Получение газообразных веществ. Проведение расчетов на основе формул и уравнений реакций: 1) массовой доли химического элемента в веществе; 2) массовой доли растворенного вещества в растворе.
38	Азот и его свойства.	1	Азот. Окислительно-восстановительные реакции.
39	Аммиак. Практическая работа №4 « Получение аммиака и изучение его свойств»	1	Аммиак.
40	Соли аммония.	1	Соли аммония.
41	Кислородные соединения азота. Оксиды азота.	1	Оксиды азота. Окислительно-восстановительные реакции.
42	Азотная кислота и её соли.	1	Азотная кислота и её соли.

43	Практикум по теме: «Азотная кислота».	1	Проведение химических реакций в растворах. Определение характера среды. Индикаторы. Получение газообразных веществ. Проведение расчетов на основе формул и уравнений реакций: 1) массовой доли химического элемента в веществе; 2) массовой доли растворенного вещества в растворе.
44	Фосфор, его физические и химические свойства	1	Фосфор. Окислительно-восстановительные реакции
45	Соединения фосфора.	1	Оксид фосфора. Ортофосфорная кислота и ее соли.
46	Углерод, его физические и химические свойства	1	Углерод. Алмаз, графит. Окислительно-восстановительные реакции.
47	Оксиды углерода	1	Угарный и углекислый газы..
48	Практическая работа №5 «Получение углекислого газа и изучение его свойств»	1	Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Получение углекислого газа и изучение
49	Угольная кислота..Соли угольной кислоты.	1	Угольная кислота и ее соли
50	Кремний. Соединения кремния.	1	Кремний. Оксид кремния. Кремниевая кислота. Силикаты. Окислительно-восстановительные реакции.
51	Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме: «Неметаллы».	1	Правила работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности. Проведение химических реакций в растворах. Нагревательные устройства. Проведение химических реакций при нагревании.
52	Решение расчётных задач	1	Вычисления по химическим уравнениям количества, объема, массы вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции. Расчет массовой доли растворенного вещества в растворе.
53	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Неметаллы».	1	Получение газообразных веществ. Проведение расчетов на основе формул и уравнений реакций: 1) массовой доли химического элемента в веществе; 2) массовой доли растворенного вещества в растворе; 3) количества вещества, массы или объема по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.
54	Контрольная работа № 2 по теме: «Неметаллы».	1	
Органические соединения 7 часов.			

55	Предмет органической химии. Строение атома углерода.	1	Первоначальные сведения о строении органических веществ. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества.
56	Предельные углеводороды: метан, этан.	1	Углеводороды: метан, этан. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций. Природные источники углеводородов. Нефть и природный газ, их применение.
57	Непредельные углеводороды: этилен, ацетилен.	1	Углеводороды: этилен. Представления о полимерах на примере полиэтилена. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций. Химические вещества как строительные и отделочные материалы (мел, мрамор, известняк, стекло, цемент). Природные источники углеводородов. Нефть и природный газ, их применение.
58	Понятие о предельных одноатомных спиртах. Глицерин	1	Спирты (метанол, этанол, глицерин) и карбоновые кислоты (уксусная, стеариновая) как представители кислородсодержащих органических соединений.
59	Биологически важные вещества: жиры, углеводы, белки.	1	Биологически важные вещества: жиры, углеводы, белки. Химия и здоровье. Лекарственные препараты; проблемы, связанные с их применением. Химия и пища. Калорийность жиров, белков и углеводов. Консерванты пищевых продуктов (поваренная соль, уксусная кислота). Бытовая химическая грамотность.
60	Обобщение знаний по органической химии. Контрольная работа №3 по теме «Органическая химия» на 20 минут	1	Первоначальные сведения о строении органических веществ. Углеводороды: метан, этан, этилен. Источники углеводородов: природный газ, нефть, уголь. Кислородсодержащие соединения: спирты (метанол, этанол, глицерин), карбоновые кислоты (уксусная кислота, аминоксусная кислота, стеариновая и олеиновая кислоты). Биологически важные вещества: жиры, глюкоза, белки. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
Обобщение знаний по химии за курс основной школы. 8 часов			
61	Периодическая система Д.И. Менделеева и строение атома. Химическая связь.	1	Проведение расчетов на основе формул и уравнений реакций: 1) массовой доли химического элемента в веществе; 2) массовой доли растворенного вещества в растворе; 3) количества вещества, массы или объема по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции. Строение молекул. Химическая связь. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая.
62	Классификация химических реакций. Скорость химических реакций.	1	

63	Диссоциация электролитов в водных растворах. Ионные уравнения реакций.	1	Свойства простых веществ (металлов и неметаллов), оксидов, оснований, кислот, солей.
64	Окислительно-восстановительные реакции.	1	Окислительно-восстановительные реакции. Проведение расчетов на основе формул и уравнений реакций: 1) массовой доли химического элемента в веществе; 2) массовой доли растворенного вещества в растворе; 3) количества вещества, массы или объема по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.
65	Классификация неорганические вещества, их номенклатура и классификация.	1	
66	Решение задач	1	1.Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения. Установление простейшей формулы вещества по массовым долям химических элементов. 2.Вычисления по химическим уравнениям количества, объема, массы вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции. 3.Расчет массовой доли растворенного вещества в растворе
67	Итоговая контрольная работа за курс основной школы.	1	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Основные классы неорганических соединений. Химическая связь. Химические реакции. Неметаллы, металлы и их соединения. Первоначальные сведения об органических веществах.
68	Обобщение знаний по химии за курс основной школы. Анализ контрольной работы	1	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Основные классы неорганических соединений. Химическая связь. Химические реакции. Неметаллы, металлы и их соединения. Первоначальные сведения об органических веществах
	Итого	68	

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧАЩИМИСЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать:

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей

многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

6) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11) развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения

результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

8) смысловое чтение;

9) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

10) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

11) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;

12) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Предметные результаты направлены на:

1) формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;

2) осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;

3) овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;

4) формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;

5) приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;

6) формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф

Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)

Выпускник научится:

- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», используя знаковую систему химии;
- изображать состав простейших веществ с помощью химических формул и сущность химических реакций с помощью химических уравнений;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, а также массовую долю химического элемента в соединениях для оценки их практической значимости;
- сравнивать по составу оксиды, основания, кислоты, соли;
- классифицировать оксиды и основания по свойствам, кислоты и соли по составу;
- описывать состав, свойства и значение (в природе и практической деятельности человека) простых веществ — кислорода и водорода;
- давать сравнительную характеристику химических элементов и важнейших соединений естественных семейств щелочных металлов и галогенов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой;
- проводить несложные химические опыты и наблюдения за изменениями свойств веществ в процессе их превращений; соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;
- различать экспериментально кислоты и щёлочи, пользуясь индикаторами; осознавать необходимость соблюдения мер безопасности при обращении с кислотами и щелочами.

Выпускник получит возможность научиться:

- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;

- осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;
- понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;
- использовать приобретённые ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

Строение вещества

Выпускник научится:

- классифицировать химические элементы на металлы, неметаллы, элементы, оксиды и гидроксиды которых амфотерны, и инертные элементы (газы) для осознания важности упорядоченности научных знаний;
- раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева;
- описывать и характеризовать табличную форму периодической системы химических элементов;
- характеризовать состав атомных ядер и распределение числа электронов по электронным слоям атомов химических элементов малых периодов периодической системы, а также калия и кальция;
- различать виды химической связи: ионную, ковалентную полярную, ковалентную неполярную и металлическую;
- изображать электронно-ионные формулы веществ, образованных химическими связями разного вида;
- выявлять зависимость свойств веществ от строения их кристаллических решёток: ионных, атомных, молекулярных, металлических;
- характеризовать химические элементы и их соединения на основе положения элементов в периодической системе и особенностей строения их атомов;
- описывать основные этапы открытия Д. И. Менделеевым периодического закона и периодической системы химических элементов, жизнь и многообразную научную деятельность учёного;
- характеризовать научное и мировоззренческое значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева;
- осознавать научные открытия как результат длительных наблюдений, опытов, научной полемики, преодоления трудностей и сомнений.

Выпускник получит возможность научиться:

- осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;
- описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;

- применять знания о закономерностях периодической системы химических элементов для объяснения и предвидения свойств конкретных веществ;

- развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, е. основных понятий, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техники.

Многообразие химических реакций

Выпускник научится:

- объяснять суть химических процессов и их принципиальное отличие от физических;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- устанавливать принадлежность химической реакции к определённому типу по одному из классификационных признаков:
 - 1) по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции (реакции соединения, разложения, замещения и обмена);
 - 2) по выделению или поглощению теплоты (реакции экзотермические и эндотермические);
 - 3) по изменению степеней окисления химических элементов (реакции окислительно-восстановительные);
 - 4) по обратимости процесса (реакции обратимые и необратимые);
- называть факторы, влияющие на скорость химических реакций;
- называть факторы, влияющие на смещение химического равновесия;
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей; полные и сокращённые ионные уравнения реакций обмена; уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- прогнозировать продукты химических реакций по формулам/названиям исходных веществ; определять исходные вещества по формулам/названиям продуктов реакции;
- составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности («цепочке») превращений неорганических веществ различных классов;
- выявлять в процессе эксперимента признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции;
- готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- определять характер среды водных растворов кислот и щелочей по изменению окраски индикаторов;
- проводить качественные реакции, подтверждающие наличие в водных растворах веществ отдельных катионов и анионов.

Выпускник получит возможность научиться:

- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
- приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами неорганических веществ;
- прогнозировать результаты воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- прогнозировать результаты воздействия различных факторов на смещение химического равновесия.

Многообразие веществ

Выпускник научится:

- определять принадлежность неорганических веществ к одному из изученных классов/групп: металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, соли;
 - составлять формулы веществ по их названиям;
 - определять валентность и степень окисления элементов в веществах;
 - составлять формулы неорганических соединений по валентностям и степеням окисления элементов, а также зарядам ионов, указанным в таблице растворимости кислот, оснований и солей;
 - объяснять закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ (металлов и неметаллов) и их высших оксидов, образованных элементами второго и третьего периодов;
 - называть общие химические свойства, характерные для групп оксидов: кислотных, основных, амфотерных;
 - называть общие химические свойства, характерные для каждого из классов неорганических веществ: кислот оснований солей;
 - приводить примеры реакций, подтверждающих химические свойства неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований и солей;
 - определять вещество-окислитель и вещество-восстановитель в окислительно-восстановительных реакциях;
 - составлять окислительно-восстановительный баланс (для изученных реакций) по предложенным схемам реакций;
 - проводить лабораторные опыты, подтверждающие химические свойства основных классов неорганических веществ;
 - проводить лабораторные опыты по получению и собиранию газообразных веществ: водорода, кислорода, углекислого газа, аммиака;
- составлять уравнения соответствующих реакций.

Выпускник получит возможность научиться:

- прогнозировать химические свойства веществ на основе их состава и строения;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- выявлять существование генетической взаимосвязи между веществами в ряду: простое вещество — оксид — гидроксид — соль;
- характеризовать особые свойства концентрированных серной и азотной кислот;
- приводить примеры уравнений реакций, лежащих в основе промышленных способов получения аммиака, серной кислоты, чугуна и стали;
- описывать физические и химические процессы, являющиеся частью круговорота веществ в природе;
- организовывать, проводить ученические проекты по исследованию свойств веществ, имеющих важное практическое значение.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 652995314667932372014845887876356063299114658555

Владелец Ефимова Анастасия Валерьевна

Действителен с 10.01.2025 по 10.01.2026