

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 68
с углубленным изучением отдельных предметов
г. Екатеринбург**

620012,
г. Екатеринбург
ул. Кировградская 40а



тел: (343) 368-53-22
факс: (343) 368-53-22
<http://школа68.екатеринбург.рф>
e-mail: soch68@eduekb.ru

Приложение № 1 к ООП СОО

УТВЕРЖДЕНО

Приказ от № 278 – О от 01.09.2022

ПРИНЯТО

Протокол № 1 от 31.08. 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Химия в задачах и упражнениях»

Уровень образования:	среднее общее образование
Стандарт:	ФГОС
Срок реализации программы:	2 года
Класс:	10-11 классы

Екатеринбург, 2022

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования сформулированы в основной образовательной программе среднего общего образования в п. 1.2.1.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования сформулированы в основной образовательной программе среднего общего образования в п. 1.2.2.

Предметные результаты изучения предметной области «Естественные науки» сформулированы в основной образовательной программе среднего общего образования в п. 1.2.3.

Изучение предметной области «Естественные науки» обеспечивает:

- сформированность основ целостной научной картины мира;
- формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук; сформированность понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;
- создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;
- сформированность умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;
- сформированность навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования.

«Химия в задачах и упражнениях» – требования к предметным результатам освоения базового курса химии:

- 1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- 4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- 5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- 6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

В результате изучения учебного курса «Химия в задачах и упражнениях» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

– проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;

– владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

– осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

– критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

– представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

– иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

– использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

– объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

– устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;

– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

Содержание учебного курса

Основы органической химии

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

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Алканы. *Строение молекулы метана*. Гомологический ряд алканов. Гомологи. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение метана как один из основных

источников тепла в промышленности и быту. Нахождение в природе и применение алканов. *Понятие о циклоалканах.*

Алкены. *Строение молекулы этилена.* Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, *гидрирование*, гидратация, *гидрогалогенирование*) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена.

Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.

Алкины. *Строение молекулы ацетилен.* Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере ацетилен): реакции присоединения (галогенирование, *гидрирование*, гидратация, *гидрогалогенирование*) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Горение ацетилен как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилен.

Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов. *Строение молекулы бензола.* Химические свойства: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Применение бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Химические свойства (на примере метанола и этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. *Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола.* Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом. Применение фенола.

Альдегиды. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов. Качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.

Карбоновые кислоты. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как

способ получения сложных эфиров. Применение уксусной кислоты. Представление о высших карбоновых кислотах.

Сложные эфиры и жиры. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их неопредельного характера. Применение жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Брожение глюкозы. Сахароза. *Гидролиз сахарозы*. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. *Генетическая связь между классами органических соединений*. Типы химических реакций в органической химии.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Пептидная связь. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.

Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. *Основное и возбужденные состояния атомов*. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы ее образования. *Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая)*. *Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки*. Причины многообразия веществ.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. *Дисперсные системы. Понятие о коллоидах (золи, гели)*. *Истинные растворы*. Реакции в растворах электролитов. *pH* раствора как

показатель кислотности среды. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ – металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо) и неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. *Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза в промышленности.*

Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Моделирование химических процессов и явлений, *химический анализ и синтез* как методы научного познания.

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. *Пищевые добавки. Основы пищевой химии.*

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. *Средства борьбы с бытовыми насекомыми: репелленты, инсектициды.* Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Типы расчетных задач:

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

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

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Перечень тем практических работ:

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Лабораторные работы:

1. Построение моделей органических соединений.
2. Натуральные и синтетические органические соединения.
3. Скорость химической реакции.
4. Основные свойства неорганических веществ.

Лабораторные работы в 10 – 11 классах		
№	Класс	Количество лабораторных работ
1.	10 класс	2
2.	11 класс	2
Итого:	10 – 11 классы	4

Демонстрации:

10 класс	11 класс
<p>Модели молекул органических соединений.</p> <p>Коллекция «Нефть и продукты ее переработки.</p> <p>Модели молекул основных классов углеводородов.</p> <p>Коллекция «Каучуки».</p> <p>Получение ацетилена.</p> <p>Результат реакции «серебряного зеркала»</p> <p>Качественная реакция на крахмал.</p> <p>Модели молекул белка.</p> <p>Качественная реакция на белки.</p>	<p>Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева в различных формах.</p> <p>Модель ионной кристаллической решетки на примере хлорида натрия.</p> <p>Модели молекулярной кристаллической решетки на примере «сухого льда» или иода и атомной кристаллической решетки на примере алмаза, графита или кварца.</p> <p>Модели кристаллических решеток некоторых металлов.</p> <p>Взаимодействия растворов соляной и серной одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и взаимодействие одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты, как пример зависимости скорости химических реакций от природы веществ.</p> <p>Взаимодействие цинка с соляной кислотой нитратом серебра, как примеры окислительно-восстановительной реакций и реакции обмена.</p> <p>Электролиз водных растворов различных солей.</p> <p>Коллекция «Металлы и сплавы».</p> <p>Набор неметаллов.</p>

Тематическое планирование

10-11 класс

1 час в неделю

всего за 2 года 67 часов

№	Название раздела, главы, модуля, тематического блока	Кол-во часов
10 класс		
1	Теория строения органических соединений	4
2	Углеводороды и их природные источники	9
3	Кислородсодержащие соединения и их нахождение в живой природе	8
4	Азотсодержащие соединения и их нахождение в живой природе	4
5	Искусственные и синтетические органические соединения	3
6	Биологически активные органические соединения	4
7	Повторение*	2
	Итого:	34
11 класс		
1	Строение вещества	12
2	Химические реакции	9
3	Вещества и их свойства	6
4	Химия и жизнь	5
5	Повторение*	1
	Итого:	33
	ИТОГО:	67

*Восполнение образовательных дефицитов, выявленных при изучении конкретных тем; повторение тем, по которым получены низкие результаты.

Тематическое планирование

10 класс

1 час в неделю

всего за 1 год 34 часа

№	Название темы урока	Кол-во часов
Теория строения органических соединений		4
1.	Инструкция по технике безопасности для обучающихся (вводный инструктаж). Предмет органической химии. Органические вещества	1
2.	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	1
3.	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	1
4.	Номенклатура органических соединений	1
Углеводороды и их природные источники		9
5.	Природный газ. Алканы	1
6.	Алкены. Этилен	1
7.	Алкадиены. Каучуки	1
8.	Алкины. Ацетилен	1
9.	Арены. Бензол	1
10.	Решение цепочек превращений органических соединений	1

1.	Лабораторная работа №1. Построение моделей органических соединений	1
2.	Нефть и способы ее переработки	1
3.	Обобщение знаний по теме углеводороды и их природные источники. Самостоятельная работа	1
Кислородсодержащие соединения и их нахождение в живой природе		8
4.	Единство химической организации живых организмов на Земле. Спирты	1
5.	Фенол	1
6.	Альдегиды и кетоны	1
7.	Карбоновые кислоты	1
8.	Сложные эфиры. Жиры. Мыла	1
9.	Углеводы. Моносахариды. Дисахариды и полисахариды	1
10.	Решение цепочек превращений органических соединений	1
11.	Обобщение знаний по теме кислородсодержащие соединения и их нахождение в живой природе. Самостоятельная работа	1
Азотсодержащие соединения и их нахождение в живой природе		4
12.	Амины	1
13.	Анилин	1
14.	Аминокислоты. Белки	1
15.	Нуклеиновые кислоты	1
Искусственные и синтетические органические соединения		3
16.	Искусственные полимеры	1
17.	Синтетические органические соединения	1
18.	Лабораторная работа №2. Натуральные и синтетические органические соединения	1
Биологически активные органические соединения		4
19.	Ферменты	1
20.	Витамины	1
21.	Гормоны	1
22.	Лекарства	1
33-34	Повторение	2
	Итого: из них лабораторных работ – 2 самостоятельных работ – 2	34

Тематическое планирование 11 класс

1 час в неделю

всего за 1 год 33 часа

№	Название темы урока	Кол-во часов
Строение вещества		12
1.	Инструкция по технике безопасности для обучающихся (вводный инструктаж). Основные сведения о строении атома	1

2.	Периодический закон и строение атома	1
3.	Строение атома. Самостоятельная работа	1
4.	Ионная химическая связь	1
5.	Ковалентная химическая связь	1
6.	Металлическая химическая связь	1
7.	Водородная химическая связь	1
8.	Вещества: жидкие, твердые и газообразные	1
9.	Полимеры. Дисперсные системы	1
0.	Состав вещества. Смеси	1
1.	Массовая доля вещества в смеси	1
2.	Решение задач на массовую долю вещества	1
Химические реакции		9
3.	Понятие о химической реакции. Реакции идущие без изменения состава веществ	1
4.	Классификация химических реакций, протекающих с изменением состава веществ	1
5.	Скорость химической реакции	1
6.	Обратимость химической реакции. Химическое равновесие и способы его смещения	1
7.	Лабораторная работа №1. Скорость химической реакции	1
8.	Роль воды в химических реакциях. Гидролиз	1
9.	Окислительно-восстановительные реакции	1
0.	Электролиз	1
1.	Обобщение знаний по теме: химические реакции. Самостоятельная работа	1
Вещества и их свойства		6
2.	Металлы. Неметаллы	1
3.	Классификация неорганических веществ	4
4.	Кислоты	1
5.	Основания	1
6.	Соли	1
7.	Лабораторная работа №2. Основные свойства неорганических веществ	1
Химия и жизнь		5
8.	Химия и пища	1
9.	Химия в повседневной жизни	1
0.	Химические вещества как строительные и отделочные материалы	1
1.	Промышленность и химия	1
2.	Химические загрязнения	1
3.	Повторение	1
Итого: из них лабораторных работ – 2 самостоятельных работ – 2		33

Перечень тем для организации проектно-исследовательской деятельности

**Примерные темы проектных и исследовательских работ
10-11 класс**

1. Адсорбционная очистка сточных вод.
2. Анализ качества некоторых продуктах.
3. Анализ качественного состава жевательных резинок.
4. Анализ пищевых добавок в продуктах питания, их влияние на здоровье человека.
5. Антропогенные источники загрязнения воздуха на территории школы.
6. Биоразлагаемые полимеры — упаковка будущего.
7. Биосинтез аминокислот и нуклеотидов в организме.
8. Биосинтез липидов в животных тканях.
9. Биосинтез углеводов в организме.
10. Бис-фенол, или Вред пластиковой посуды.
11. Витамин А и его биологическая роль Аминокислоты и их биологическая роль.
12. Витамин Д и его биологическая роль.
13. Витамин С и его биологическая роль.
14. Влияние автомобильного транспорта на экологию города Бикина.
15. Влияние бытовой химии на экологию и здоровье человека.
16. Влияние магнитных полей на всхожесть и рост растений.
17. Влияние минерализации, температуры и магнитного поля на электропроводность воды.
18. Влияние солнечной активности на поведение человека.
19. Влияние физико-химических свойств синтетических моющих средств на их моющее действие.
20. Влияние чая и кофе на активацию тромбоцитов.
21. Влияние энергетических напитков на действие ферментов.
22. Вода — источник жизни и оздоровления людей.
23. Вода – универсальный биорастворитель.
24. Вредное воздействие табачной продукции на живые организмы.
25. Время в химии. Скорость химической реакции - от чего она зависит?
26. Гемоглобин и его роль в организме.
27. Гормоны.
28. Дисперсные системы и растворы.
29. «Жидкий» световод.
30. Закон действующих масс и его применение в химическом анализе.
31. Извлечение никеля из сточных вод гальванического производства.
32. Исследование влажности воздуха и способов ее регулирования.
33. Исследование влияния бензиновых, дизельных, газовых автомобилей на окружающую среду.
34. Исследование сорбционных свойств овощей и фруктов по отношению к ионам тяжелых металлов в искусственно созданной желудочной среде.
35. Исследование физических способов очистки воды в домашних условиях.

36. История создания и развития периодической системы элементов Менделеева.
37. Качественный анализ пищевых добавок в продуктах питания.
38. Кислородсодержащие соединения брома.
39. Кислородсодержащие соединения йода.
40. Кислородсодержащие соединения хлора.
41. Комплексные соединения и их роль в медицине.
42. Личность Д. И. Менделеева.
43. Медико-биологические значения соединений 7А группы.
44. Молибден и его биологическая роль.
45. Некоторые аспекты проблемы охраны природы.
46. Определение анионов в лекарственных препаратах.
47. Определение витамина С северных ягодах.
48. Определение катионов в лекарственных препаратах.
49. Определение концентрации углекислого газа в воздухе.
50. Оптика мениска.
51. Повышение урожайности бобовых путем использования регулятора роста растений.
52. Получение биостабильных композиций на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена, наполненного дигидрокверцетином.
53. Получение пластмасс на основе белкового сырья.
54. Проект (разработка буклета) «Есть или не есть?» (о пищевых добавках к продуктам).
55. Проект «Значение гидролиза солей в жизни человека».
56. Проект. «Жизнь пластиковой бутылки».
57. Пути использования аминокислот в организме.
58. Радуга химических реакций.
59. Разработка фотохромных абсорбционных газоанализаторов.
60. Роль слюны в формировании и поддержании кариесрезистентности зубной эмали.
61. Свойства соединений фтора.
62. Синтетические и природные стероиды.
63. Снег – как индикатор загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом.
64. Соединения галогенов как лекарственные средства.
65. Строение и свойства белков.
66. Строение и свойства липидов.
67. Строение и свойства углеводов.
68. Токсическое действие тяжелых металлов.
69. Ферменты и их роль в организме.
70. Фруктовые аминокислоты и их использование в косметологии.
71. Химические основы механизмов воспалительных процессов.
72. Химический язык.
73. Химическое загрязнение окружающей среды.
74. Химия Земли и Космоса.
75. Химия и технология штатных бризантных взрывчатых веществ.
76. Химия элементов 7А группы.
77. Холодильник – горшок в горшке.

78. Царственная семья. Золото, Серебро, Медь.
79. Шоколадный гистерезис.
80. Шумовая атака на здоровье.
81. Экологическая безопасность и энергосберегающие лампы.
82. Экологический паспорт лица.
83. Электростанция на свече.
84. Элементный состав живой материи.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575818

Владелец Рогова Елена Николаевна

Действителен с 03.03.2022 по 03.03.2023