

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 2 имени Н. Д. Терещенко», с. Иргаклы Степновского  
муниципального округа Ставропольского края



УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ СОШ № 2

им. Н.Д.Терещенко, с. Иргаклы

  
А.В. Юречко

Приказ № 86

от 29 августа 2023г.

**Рабочая программа**  
**курса внеурочной деятельности**  
**естественно-научной направленности**  
**«Химия в экспериментах»**

**Срок реализации:** 1 учебный год

**Возрастная категория:** 8-9 класс

**Составитель:** учитель химии

Корытина Е.В.

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения химии в 8—9 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Данная образовательная программа обеспечивает усвоение учащимися важнейших химических законов, теорий и понятий; формирует представление о роли химии в окружающем мире и жизни человека. При этом основное внимание уделяется сущности химических реакций и методам их осуществления.

Одним из основных принципов построения программы является принцип доступности. Экспериментальные данные, полученные учащимися при выполнении количественных опытов, позволяют учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности. Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения учащимися основ науки, для обеспечения развивающего и воспитывающего воздействия обучения на личность учащегося. Формируемые знания должны стать основой системы убеждений школьника, центральным ядром его научного мировоззрения.

## **Планируемые результаты**

### ***Личностные результаты***

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:*

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с развитием химии и общества;
- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

### ***Метапредметные результаты***

#### ***Регулятивные***

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:*

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;

- установление целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости.

### Познавательные

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:*

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;
- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

### Коммуникативные

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:*

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации, участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно-практической деятельности;
- умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетенцию, 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.

### ***Предметные результаты***

#### *Обучающийся научится:*

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- раскрывать основные положения теории электролитической диссоциации, составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей и реакций ионного обмена;
- раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов и металлов;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни.

Обучающийся получит возможность научиться:

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

Формы контроля

Контроль результатов обучения в соответствии с данной ОП проводится в форме письменных и экспериментальных работ.

В программе представлены следующие разделы:

1. Методы изучения веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии.
2. Первоначальные химические понятия.
3. Растворы.
4. Основные классы неорганических соединений.
5. Теория электролитической диссоциации.
6. Химические реакции.
7. Химические элементы (свойства металлов, неметаллов и их соединений).

Основной формой учебной деятельности является химический эксперимент, проводимый в виде лабораторных, практических работ и демонстраций. Демонстрационный эксперимент проводится в том случае, если он опасен для выполнения учащимися или имеющийся прибор представлен в единственном экземпляре.

## Тематическое планирование

### Тематическое планирование материала в 8 классе

| № п/п | Тема   | Содержание  | Целевая установка урока  | Кол-во часов | Планируемые результаты   | Использование оборудования                                     |
|-------|--|---|--|--------------|--|--|
| 1     | Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии            | Практическая работа № 1 «Изучение строения пламени»   | Знакомство с основными методами науки  | 1            | Умение пользоваться нагревательными приборами  | Датчик температуры (термопарный), спиртовка                    |
| 2     | Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии            | Лабораторный опыт № 1 «До какой температуры можно нагреть вещество?»                                  | Знакомство с основными методами науки  | 1            | Определять возможность проведения реакций и процессов, требующих нагревания  | Датчик температуры (термопарный), спиртовка                    |
| 3     | Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии            | Лабораторный опыт № 2 «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра» | Дать представление о точности измерений цифровых датчиков и аналоговых приборов            | 1            | Умение выбирать приборы для проведения измерений, требующих точности показаний.  | Датчик температуры платиновый, термометр, электрическая плитка |
| 4     | Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии            | Лабораторный опыт № 3 «Определение температуры плавления и кристаллизации металла»                    | Сформировать представление о температуре плавления, обратимости плавления и кристаллизации | 1            | Знать процессы, протекающие при плавлении веществ их кристаллизации  | Датчик температуры (термопарный)                               |
| 5     | Первоначальные химические понятия. Чистые вещества и смеси         | Лабораторный опыт № 4 «Определение водопроводной и дистиллированной воды»                             | Экспериментальное определение дистиллированной и водопроводной воды                        | 1            | Уметь отличать водопроводную воду от дистиллированной, знать, почему для проведения экспериментов используют дистиллированную воду | Датчик электропроводности, цифровой микроскоп                  |
| 6     | Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления | Демонстрационный эксперимент № 1 «Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции»          | Изучение химических явлений  | 1            | Уметь отличать физические процессы от химических реакций   | Датчик температуры платиновый                                  |

| № п/п | Тема  | Содержание   | Целевая установка урока   | Кол-во часов | Планируемые результаты   | Использование оборудования              |
|-------|---|--|---|--------------|--|---|
| 7     | Первоначальные химические понятия. Простые и сложные вещества     | Демонстрационный эксперимент № 2. «Разложение воды электрическим током»            | Изучение явлений при разложении сложных веществ   | 1            | Знать, что при протекании реакций молекулы веществ разрушаются, а атомы сохраняются (для веществ с молекулярным строением) | Прибор для опытов с электрическим током |
| 8     | Первоначальные химические понятия. Закон сохранения массы веществ | Демонстрационный эксперимент № 3. «Закон сохранения массы веществ»                 | Экспериментальное доказательство действия закона  | 1            | Знать формулировку закона и уметь применять его на практике, при решении расчётных задач                                   | Весы электронные                        |
| 9     | Классы неорганических соединений. Состав воздуха                  | Демонстрационный эксперимент № 4. «Определение состава воздуха»                    | Экспериментально определить содержание кислорода в воздухе                                | 1            | Знать объёмную долю составных частей воздуха   | Прибор для определения состава воздуха  |
| 10    | Классы неорганических соединений. Свойства кислот.                | Практическая работа № 2 «Получение медного купороса»                               | Синтез соли из кислоты и оксида металла   | 1            | Уметь проводить простейшие синтезы неорганических веществ с использованием инструкции                                      | Цифровой микроскоп                      |
| 11    | Растворы  | Лабораторный опыт № 5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры» | Исследовать зависимость растворимости от температуры                                      | 1            | Иметь представление о разной зависимости растворимости веществ от температуры  | Датчик температуры платиновый           |
| 12    | Растворы  | Лабораторный опыт № 6 «Наблюдение за ростом кристаллов»                            | Показать зависимость растворимости от температуры   | 1            | Уметь использовать цифровой микроскоп для изучения формы кристаллов  | Цифровой микроскоп                      |
| 13    | Растворы.   | Лабораторный опыт № 7 «Пересыщенный раствор»                                       | Сформировать понятия «разбавленный раствор», «насыщенный раствор», «пересыщенный раствор» | 1            | Иметь представление о различной насыщенности раствора растворяемым веществом   | Датчик температуры платиновый           |

| № п/п | Тема  | Содержание   | Целевая установка урока   | Кол-во часов | Планируемые результаты   | Использование оборудования   |
|-------|---|--|---|--------------|--|--|
| 14    | Растворы  | Практическая работа № 3 «Определение концентрации веществ колориметрическим по калибровочному графику»   | Сформировать представление о концентрации вещества и количественном анализе   | 1            | Уметь определять концентрацию раствора, используя инструкцию                           | Датчик оптической плотности  |
| 15    | Кристаллогидраты  | Лабораторный опыт № 8 «Определение температуры разложения кристаллогидрата»  | Сформировать понятие «Кристаллогидрат»  | 1            | Знать способность кристаллогидратов разрушаться при нагревании                         | Датчик температуры платиновый  |
| 16    | Классы неорганических соединений. Основания                     | Практическая работа № 4 «Определение pH растворов кислот и щелочей»  | Сформировать представление о pH среды как характеристики кислотности раствора | 1            | Уметь определять pH растворов  | Датчик pH  |
| 17    | Классы неорганических соединений. Основания                     | Лабораторный опыт № 9 «Определение pH различных сред»  | Сформировать представление о шкале pH   | 1            | Применять умения по определению pH в практической деятельности                         | Датчик pH  |
| 18    | Классы неорганических соединений. Химические свойства оснований | Лабораторный опыт № 10 «Реакция нейтрализации». Демонстрационный эксперимент № 5 «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом» | Экспериментально доказать химические свойства оснований                       | 1            | Понимать сущность процесса нейтрализации и применять процесс нейтрализации на практике | Датчик pH, дозатор объема жидкости, бюретка, датчик температуры платиновый, датчик давления, магнитная мешалка |
| 19    | Свойства неорганических соединений                              | Лабораторный опыт № 11 «Определение кислотности почвы»   | Использовать полученные знания для определения кислотности растворов          | 1            | Уметь определять кислотность почв  | Датчик pH  |

| <b>№ п/п</b> | <b>Тема</b>                              | <b>Содержание</b>  | <b>Целевая установка урока</b>   | <b>Кол-во часов</b> | <b>Планируемые результаты</b>   | <b>Использование оборудования</b>                              |
|--------------|--|--|--|---------------------|---|--|
| 20           | Химическая связь                         | Демонстрационный опыт № 6 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток» | Показать зависимость физических свойств веществ от типа химической связи | 1                   | Уметь определять тип кристаллических решёток по температуре плавления | Датчик температуры платиновый, датчик температуры терморпарный |
| 21-34        | Работа над проектами.<br>Защита проектов |  |  |                     |   |  |

### Тематическое планирование учебного материала в 9 классе

| № п/п | Тема   | Содержание   | Целевая установка урока  | Кол-во часов | Планируемые результаты   | Использование оборудования    |
|-------|--|--|--|--------------|--|-------------------------------|
| 1     | Теория электролитической диссоциации                               | Демонстрационный опыт № 1 «Тепловой эффект растворения веществ в воде» | Показать, что растворение веществ имеет ряд признаков химической реакции     | 1            | Знать, что растворение – физико-химический процесс                                 | Датчик температуры платиновый |
| 2     | Теория электролитической диссоциации                               | Практическая работа № 1 «Электролиты и неэлектролиты»                  | Введение понятий «электролит» и «неэлектролит»                               | 1            | Уметь экспериментально определять электролиты и неэлектролиты                      | Датчик электропроводности     |
| 3     | Теория электролитической диссоциации                               | Лабораторный опыт № 1 «Влияние растворителя на диссоциацию»            | Сформировать представление о влиянии растворителя на диссоциацию электролита | 1            | Знать, какое влияние оказывает вода на диссоциацию вещества                        | Датчик электропроводности     |
| 4     | Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты | Лабораторный опыт № 2 «Сильные и слабые электролиты»                   | Экспериментально ввести понятие «слабый электролит»                          | 1            | Уметь определять сильные и слабые электролиты с помощью датчика электропроводности | Датчик электропроводности     |

| № п/п | Тема   | Содержание  | Целевая установка урока   | Кол-во часов | Планируемые результаты  | Использование оборудования                                  |
|-------|--|---|---|--------------|---|---|
| 5     | Теория электролитической диссоциации                             | Лабораторный опыт № 3 «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов» | Сформировать представление о зависимости электропроводности растворов от концентрации ионов | 1            | Знать зависимость электропроводности растворов от концентрации ионов                                | Датчик электропроводности                                   |
| 6     | Теория электролитической диссоциации                             | Практическая работа № 2 «Определение концентрации соли по электропроводности раствора»                      | Закрепить представление о зависимости электропроводности растворов от концентрации ионов    | 1            | Уметь экспериментально определять концентрацию соли в растворе с помощью датчика электропроводности | Датчик электропроводности                                   |
| 7     | Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена     | Лабораторный опыт № 4 «Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой»                                   | Исследовать особенности протекания реакции нейтрализации                                    | 1            | Применять знания о реакции нейтрализации в иных условиях  | Датчик электропроводности, дозатор объёма жидкости, бюретка |
| 8     | Теория электролитической диссоциации                             | Лабораторный опыт № 5 «Образование солей аммония»   | Экспериментально показать образование ионов при реакции аммиака с кислотами                 | 1            | Знать, что все растворимые в воде соли являются сильными электролитами                              | Датчик электропроводности                                   |
| 9     | Химические реакции. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) | Лабораторный опыт № 6 «Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода»               | Изучение окислительно-восстановительных процессов, протекающих с выделением энергии         | 1            | Иметь представление о тепловом эффекте окислительно-восстановительных реакций                       | Датчик температуры платиновый                               |

| № п/п | Тема  | Содержание  | Целевая установка урока   | Кол-во часов | Планируемые результаты   | Использование оборудования  |
|-------|---|---|---|--------------|--|---|
| 10    | Химические реакции. ОВР                         | Лабораторный опыт № 7 «Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций»          | Доказать, что в процессе протекания ОВР возможно образование кислоты или щелочи | 1            | Иметь представления о различных продуктах окислительно-восстановительных реакций   | Датчик pH   |
| 11    | Химические реакции. ОВР                         | Лабораторный опыт № 8 «Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов» | Количественно охарактеризовать восстановительную способность металлов           | 1            | Знать, что металлы являются восстановителями с разной восстановительной способностью   | Датчик напряжения   |
| 12    | Химические реакции. Скорость химической реакции | Демонстрационные опыты № 2 «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции»        | Изучить зависимость скорости реакции от различных факторов                      | 2            | Знать зависимость скорости реакции от различных факторов – температуры, концентрации реагирующих веществ, катализатора, природы веществ, площади соприкосновения веществ | Прибор для иллюстрации зависимости скорости химической реакции от условий |
| 13    | Неметаллы. Галогены                             | Демонстрационный опыт № 3 «Изучение физических и химических свойств хлора»                  | Экспериментальное изучение физических и химических свойств хлора                | 1            | Знать физические и химические свойства галогенов. Уметь записывать уравнения реакций галогенов с металлами, неметаллами, их различную окислительную способность          | Аппарат для проведения химических процессов (АПХР)                        |
| 14    | Галогены  | Практическая работа № 3 «Определение содержания хлорид-ионов в питьевой воде»               | Определить содержание хлорид-ионов в исследуемых растворах                      | 2            | Уметь применять ионоселективные датчики  | Датчик хлорид-ионов   |

| № п/п | Тема                                      | Содержание   | Целевая установка урока  | Кол-во часов | Планируемые результаты  | Использование оборудования   |
|-------|---|--|--|--------------|---|--|
| 15    | Сероводород, сульфиды                     | Демонстрационный опыт: «Получение сероводорода и изучение его свойств». Лабораторный опыт: «Синтез сероводорода. Качественные реакции на сероводород и сульфиды»   | Изучить лабораторные способы получения сероводорода, его свойства и свойства сульфидов   | 1            | Знать лабораторные способы получения сероводорода, его физические и химические свойства. Уметь проводить качественные реакции на сероводород и соли сероводородной кислоты, составлять соответствующие уравнения химических реакций                     | Аппарат для проведения химических реакций (АПХР), прибор для получения газов или аппарат Киппа   |
| 16    | Неметаллы. Оксиды серы. Сернистая кислота | Демонстрационный опыт № 4 «Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты»   | Изучить свойства сернистого газа   | 1            | Знать физические и химические свойства сернистого газа. Уметь записывать уравнения реакций газа с водой, со щелочами  | Аппарат для проведения химических реакций (АПХР)   |
| 17    | Неметаллы. Аммиак                         | Лабораторный опыт № 9 «Основные свойства аммиака»  | Экспериментально доказать принадлежность раствора аммиака к слабым электролитам  | 1            | Знать, что раствор аммиака в воде – слабый электролит. Уметь определять это свойство с помощью датчика электропроводности   | Датчик электропроводности  |
| 18    | Оксид азота (IV)                          | Демонстрационные опыты: «Получение оксида азота (IV) и изучение его свойств»; «Окисление оксида азота (II) до оксида азота (IV)»; «Взаимодействие оксида азота (IV) с водой и кислородом, получение азотной кислоты» | Изучить промышленные и лабораторные способы получения оксида азота (IV), его свойства, применение в производстве азотной кислоты | 1            | Знать промышленные и лабораторные способы получения оксида азота (IV), его физические и химические свойства. Уметь составлять соответствующие уравнения химических реакций. Уметь объяснять применение оксида азота (IV) в производстве азотной кислоты | Терморезисторный датчик температуры, датчик pH, датчик электропроводности, аппарат для проведения химических реакций (АПХР), магнитная мешалка |

Продолжение

| № п/п   | Тема                                  | Содержание  | Целевая установка урока   | Кол-во часов | Планируемые результаты  | Использование оборудования   |
|---------|---------------------------------------|---|---|--------------|---|--|
| 19      | Азотная кислота и её соли             | Практическая работа № 4 «Определение нитрат-ионов в питательном растворе»   | Экспериментально определить содержание нитрат-ионов в растворах | 2            | Уметь использовать ионоселективные датчики для определения ионов  | Датчик нитрат-ионов  |
| 20      | Минеральные удобрения                 | Лабораторный опыт № 10 «Определение аммиачной селитры и мочевины»           | Экспериментально различать мочевины и минеральные удобрения     | 1            | Уметь экспериментально определять мочевины  | Датчик электропроводности  |
| 21      | Металлы. Кальций. Соединения кальция  | Лабораторный опыт № 11 «Взаимодействие известковой воды с углекислым газом» | Экспериментально установить образование средней и кислой соли   | 1            | Знать свойства соединений кальция и его значение в природе и жизни человека   | Датчик электропроводности, магнитная мешалка, прибор для получения газов или аппарат Киппа |
| 22      | Металлы. Железо                       | Лабораторный опыт № 12 «Окисление железа во влажном воздухе»                | Исследовать процесс электрохимической коррозии железа в воздухе | 1            | Знать, что процесс коррозии металлов протекает в присутствии воды и кислорода. Знать факторы, ускоряющие процесс коррозии | Датчик давления  |
| 23 - 34 | Работа над проектами. Защита проектов |   |   |              |   |  |

