

«Согласовано»

Председатель МС

Н.А. Худогова / Худогова Н.А./

Протокол №1

от «29» 08 2022г.

«Согласовано»

заместитель директора

Н.А. Худогова / Худогова Н.А./

«29» 08 2022г.



Дополнение к рабочей программе  
по курсу «ХИМИЯ»  
в 8-9 классах  
с использованием ресурсов центра  
«ТОЧКА РОСТА»

Составитель: учитель химии  
МБОУ Тесинской СОШ №10 имени  
Героя Советского Союза П.И.Колмакова  
Минусинского района  
Красноярского края  
Худогова Н.А.

2022 г., с. Тесь

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа является дополнением к основной образовательной программе по химии для 8—9-х классов и составлена в соответствии с:

Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред.от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации»;

Паспортом национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);

Методическими рекомендациями по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).

Рекомендациями, предложенными в пособии «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста»».

В обучении химии большое значение имеет эксперимент. Анализируя результаты проведённых опытов, учащиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя химический эксперимент можно проверить достоверность прогнозов, сделанных на основании теории. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. Реализация указанных целей возможна при оснащении школьного кабинета химии современными приборами и оборудованием. Это стало возможным благодаря созданию в нашей общеобразовательной организации центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста». Внедрение этого оборудования позволит качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессах, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

На изучение курса «Химия 8-9» в учебном плане образовательной организации отведено 2 ч в неделю (всего 68ч) данный курс расширит экспериментальную часть урока и будет использоваться в соответствии плана лабораторных, практических и демонстрационных опытов учащимися и учителем на учебных занятиях в течении учебного года.

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.

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### 8 класс

#### **Тема «Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии»**

Практическая работа № 1 «Изучение строения пламени»

Лабораторный опыт № 1 «До какой температуры можно нагреть вещество?»

Лабораторный опыт № 2 «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра»

Лабораторный опыт № 3 «Определение температуры плавления и кристаллизации металла»

#### **Тема «Первоначальные химические понятия»**

Лабораторный опыт № 4 «Определение водопроводной и дистиллированной воды»

Демонстрационный эксперимент № 1 «Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции»

Демонстрационный эксперимент № 2. «Разложение воды электрическим током»

Демонстрационный эксперимент № 3. «Закон сохранения массы веществ»

#### **Тема «Классы неорганических соединений»**

Практическая работа № 2 «Получение медного купороса»

Практическая работа № 4 «Определение pH растворов кислот и щелочей»

Лабораторный опыт № 9 «Определение pH различных сред»

Лабораторный опыт № 10 «Реакция нейтрализации».

Лабораторный опыт № 11 «Определение кислотности почвы»

Демонстрационный эксперимент № 4. «Определение состава воздуха»

Демонстрационный эксперимент № 5 «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом»

#### **Тема «Растворы»**

Практическая работа № 3 «Определение концентрации веществ колориметрическим по калибровочному графику»

Лабораторный опыт № 5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»

Лабораторный опыт № 6 «Наблюдение за ростом кристаллов»

Лабораторный опыт № 7 «Пересыщенный раствор»

Лабораторный опыт № 8 «Определение температуры разложения кристаллогидрата»

#### **Тема «Химическая связь»**

Демонстрационный опыт № 6 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»

### 9 класс

#### **Тема «Теория электролитической диссоциации»**

Практическая работа № 1 «Электролиты и неэлектролиты»

Практическая работа № 2 «Определение концентрации соли по электропроводности раствора» Лабораторный опыт № 1 «Влияние растворителя на диссоциацию»

Лабораторный опыт № 2 «Сильные и слабые электролиты»

Лабораторный опыт № 3 «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов»

Лабораторный опыт № 4 «Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой»

Лабораторный опыт № 5 «Образование солей аммония»

Демонстрационный опыт № 1 «Тепловой эффект растворения веществ в воде»

#### **Тема «Окислительно- восстановительные реакции»**

Лабораторный опыт № 6 «Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода»

Лабораторный опыт № 7 «Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций»

Лабораторный опыт № 8 «Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов»

**Тема « Скорость химической реакции»**

Демонстрационные опыты № 2 «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции»

**Тема «Неметаллы»**

Практическая работа № 3 «Определение содержания хлорид-ионов в питьевой воде»

Практическая работа № 4 «Определение нитрат- ионов в питательном растворе»

Лабораторный опыт № 9 «Основные свойства аммиака»

Лабораторный опыт № 10 «Определение аммиачной селитры и мочевины»

Лабораторный опыт № 11: «Синтез сероводорода. Качественные реакции на сероводород и сульфиды»

Демонстрационный опыт № 3 «Изучение физических и химических свойств хлора»

Демонстрационный опыт №4 «Получение сероводорода и изучение его свойств».

Демонстрационный опыт № 5 «Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты»

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»

**Тема «Металлы»**

Лабораторный опыт № 12 «Взаимодействие известковой воды с углекислым газом»

Лабораторный опыт № 13 «Окисление железа во влажном воздухе»

## 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.

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов
	<b>8 класс</b>	
	Тема «Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии»	4
	Тема «Первоначальные химические понятия»	4
	Тема «Классы неорганических соединений	7
	Тема «Растворы»	5
	Тема «Химическая связь»	1
	<b>Всего:</b>	<b>21ч</b>
	<b>9 класс</b>	
	Тема «Теория электролитической диссоциации»	8
	Тема «Окислительно- восстановительные реакции»	3
	Тема « Скорость химической реакции»	2
	Тема «Неметаллы»	13
	Тема «Металлы»	2
	<b>Всего:</b>	<b>28ч</b>

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Химия в 8 класс

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

	ние воды электрическим током»	сложных веществ	реакций молекулы веществ разрушаются, а атомы сохраняются (для веществ с молекулярным строением)	трическим током	
8	Демонстрационный эксперимент № 3. «Закон сохранения массы веществ»	Экспериментальное доказательство действия закона	Знать формулировку закона и уметь применять его на практике, при решении расчётных задач	Весы электронные	
<b>Тема « Классы неорганических соединений»</b>					
9	Демонстрационный эксперимент № 4. «Определение состава воздуха»	Экспериментально определить содержание кислорода в воздухе	Знать объёмную долю составных частей воздуха	Прибор для определения состава воздуха	
10	Практическая работа № 2 «Получение медного купороса»	Синтез соли из кислоты и оксида металла	Уметь проводить простейшие синтезы неорганических веществ с использованием инструкции	Цифровой микроскоп	
11	Практическая работа № 4 «Определение pH растворов кислот и щелочей»	Сформировать представление о pH среды как характеристики кислотности раствора	Уметь определять pH растворов	Датчик pH	
12	Лабораторный опыт № 9 «Определение pH различных сред»	Сформировать представление о шкале pH	Применять умения по определению pH в практической деятельности	Датчик pH	
13	Лабораторный опыт № 10 «Реакция нейтрализации».	Экспериментально доказать химические свойства оснований	Понимать сущность процесса нейтрализации и применять процесс нейтрализации на практике	Датчик pH, дозатор объёма жидкости, бюретка, датчик температуры платиновый, датчик давления, магнитная мешалка	
14	Демонстрационный эксперимент № 5 «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом»				
15	Лабораторный опыт № 11 «Определение кислотности почвы»	Использовать полученные знания для определения кислотности растворов	Уметь определять кислотность почв	Датчик pH	
<b>Тема «Растворы»</b>					

16	Лабораторный опыт № 5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»	Исследовать зависимость растворимости от температуры	Иметь представление о разной зависимости растворимости веществ от температуры	Датчик температуры платиновый	
17	Лабораторный опыт № 6 «Наблюдение за ростом кристаллов»	Показать зависимость растворимости от температуры	Уметь использовать цифровой микроскоп для изучения формы кристаллов	Цифровой микроскоп	
18	Лабораторный опыт № 7 «Пересыщенный раствор»	Сформировать понятия «разбавленный раствор», «насыщенный раствор», «пересыщенный раствор»	Иметь представление о различной насыщенности раствора растворимым веществом	Датчик температуры платиновый	
19	Практическая работа № 3 «Определение концентрации веществ колориметрическим по калибровочному графику»	Сформировать представление о концентрации вещества и количественном анализе	Уметь определять концентрацию раствора, используя инструкцию	Датчик оптической плотности	
20	Лабораторный опыт № 8 «Определение температуры разложения кристаллогидрата»	Сформировать понятие «Кристаллогидрат»	Знать способность кристаллогидратов разрушаться при нагревании	Датчик температуры платиновый	
<b>Тема « Химическая связь»</b>					
21	Демонстрационный опыт № 6 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»	Показать зависимость физических свойств веществ от типа химической связи	Уметь определять тип кристаллических решёток по температуре плавления	Датчик температуры платиновый, датчик температуры термопарный	

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Химия в 9 класс

№ п/п	Химический практикум	Целевая установка урока	Планируемые результаты	Использование оборудования	Дата проведения
<b>Тема «ТЭД»</b>					
1	Демонстрационный опыт № 1 «Тепловой эффект растворения веществ в воде»	Показать, что растворение веществ имеет ряд признаков химической реакции	Знать, что растворение – физико-химический процесс	Датчик температуры платиновый	
2	Практическая работа № 1 «Электролиты и неэлектролиты»	Введение понятий «электролит» и «неэлектролит»	Уметь экспериментально определять электролиты и неэлектролиты	Датчик электропроводности	
3	Лабораторный опыт № 1 «Влияние растворителя на диссоциацию»	Сформировать представление о влиянии растворителя на диссоциацию электролита	Знать, какое влияние оказывает вода на диссоциацию вещества	Датчик электропроводности	
4	Лабораторный опыт № 2 «Сильные и слабые электролиты»	Экспериментально ввести понятие «слабый электролит»	Уметь определять сильные и слабые электролиты с помощью датчика электропроводности	Датчик электропроводности	
5	Лабораторный опыт № 3 «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов»	Сформировать представление о зависимости электропроводности растворов от концентрации ионов	Знать зависимость электропроводности растворов от концентрации ионов	Датчик электропроводности	
6	Практическая работа № 2 «Определение концентрации соли по электропроводности раствора»	Закрепить представление о зависимости электропроводности растворов от концентрации ионов	Уметь экспериментально определять концентрацию соли в растворе с помощью датчика электропроводности	Датчик электропроводности	
7	Лабораторный опыт № 4 «Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой»	Исследовать особенности протекания реакции нейтрализации	Применять знания о реакции нейтрализации в иных условиях	Датчик электропроводности, дозатор объема жидкости, бюретка	
8	Лабораторный опыт № 5 «Образование	Экспериментально показать образование ионов	Знать, что все растворимые в воде соли являются силь-	Датчик электропроводности	

	солей аммония»	при реакции аммиака с кислотами	ными электролитами		
<b>Тема «ОВР»</b>					
9	Лабораторный опыт № 6 «Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода»	Изучение окислительно-восстановительных процессов, протекающих с выделением энергии	Иметь представление о тепловом эффекте окислительно-восстановительных реакций	Датчик температуры платиновый	
10	Лабораторный опыт № 7 «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций»	Доказать, что в процессе протекания ОВР возможно образование кислоты или щелочи	Иметь представления о различных продуктах окислительно-восстановительных реакций	Датчик рН	
11	Лабораторный опыт № 8 «Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов»	Количественно охарактеризовать восстановительную способность металлов	Знать, что металлы являются восстановителями с разной восстановительной способностью	Датчик напряжения	
<b>Тема «Скорость химической реакции»</b>					
12-13	Демонстрационные опыты № 2 «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции»	Изучить зависимость скорости реакции от различных факторов	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	
<b>Тема «Неметаллы»</b>					
14	Демонстрационный опыт № 3 «Изучение физических и химических свойств хлора»	Экспериментальное изучение физических и химических свойств хлора	Знать физические и химические свойства галогенов. Уметь записывать уравнения реакций галогенов с металлами, неметаллами, их различную окислительную способность	Аппарат для проведения химических процессов (АПХР)	
15-16	Практическая работа № 3 «Определение содержания	Определить содержание хлорид-ионов в исследуемых растворах	Уметь применять ионоселективные датчики	Датчик хлорид-ионов	

	хлорид-ионов в питьевой воде»				
17	Демонстрационный опыт: «Получение сероводорода и изучение его свойств».	Изучить лабораторные способы получения сероводорода, его свойства и свойства сульфидов	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	
18	Лабораторный опыт: «Синтез сероводорода. Качественные реакции на сероводород и сульфиды»				
19	Демонстрационный опыт № 4 «Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты»	Изучить свойства сернистого газа	Знать физические и химические свойства сернистого газа. Уметь записывать уравнения реакций газа с водой, со щелочами	Аппарат для проведения химических реакций (АПХР)	
20	Лабораторный опыт № 9 «Основные свойства аммиака»	Экспериментально доказать принадлежность раствора аммиака к слабым электролитам	Знать, что раствор аммиака в воде – слабый электролит. Уметь определять это свойство с помощью датчика электропроводности	Датчик электропроводности	
21	Демонстрационный опыт: «Получение оксида азота (IV) и изучение его свойств»;	Изучить промышленные и лабораторные способы получения оксида азота (IV), его свойства, применение в производстве азотной кислоты	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	
22	Демонстрационный опыт «Окисление оксида азота (II) до оксида азота (IV)»;				
23	Демонстрационный опыт «Взаимодействие оксида азота (IV) с водой и кислородом, получение азотной кислоты»				
24-25	Практическая работа № 4 «Определение нитрат-ионов в питательном растворе»	Экспериментально определить содержание нитрат-ионов в растворах	Уметь использовать ионоселективные датчики для определения ионов	Датчик нитрат-ионов	
26	Лабораторный	Экспериментально	Уметь	Датчик электро-	

	опыт № 10 «Определение аммиачной селитры и мочевины»	различать мочевины и минеральные удобрения	экспериментально определять мочевины	проводности	
<b>Тема «Металлы»</b>					
27	Лабораторный опыт № 11 «Взаимодействие известковой воды с углекислым газом»	Экспериментально установить образование средней и кислой соли	Знать свойства соединений кальция и его значение в природе и жизни человека	Датчик электропроводности, магнитная мешалка, прибор для получения газов или аппарат Киппа	
28	Лабораторный опыт № 12 «Окисление железа во влажном воздухе»	Исследовать процесс электрохимической коррозии железа в воздухе	Знать, что процесс коррозии металлов протекает в присутствии воды и кислорода. Знать факторы, ускоряющие процесс коррозии	Датчик давления	

## Приложение

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

1. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов.— М.: Химия, 2000.— 328 с.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем.— Л.: Химия, 1979.— 392 с.
3. Дерпгольц В. Ф. Мир воды.— Л.: Недра, 1979.— 254 с.
4. Жилин Д. М. Общая химия. Практикум L-микро. Руководство для студентов.— М.: МГИУ, 2006.— 322 с.
5. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорощев М.В., Жилин Д.М., Зимина А.И., Оржековский П.А.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 229 с.
6. Кристаллы. Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам. Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.Н., Рахматуллина И. Ф.— Казань: Казан. гос. технол. ун-т., 2006.— 24 с.
7. Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие.— М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002.— 347 с.
8. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость.— М.: ООО «Издательство Астрель», 2002.— 192 с.
9. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии.— М.: Химия, 1971.— С.71—89.
10. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе.— М.: Просвещение, 1987.— 240 с.
11. Неорганическая химия: В 3 т./ Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков.— М.: Издательский центр «Академия», 2004.— 240 с.
12. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире.— М.: Педагогика, 1976.— 96 с.
13. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе.— М.: Яуза-пресс. 2011.— 208 с.
14. Сусленникова В.М., Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов.— Л.: Химия, 1967.— 139 с.
15. Фарадей М. История свечи: Пер. с англ./ Под ред. Б. В. Новожилова.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980.— 128 с., ил.— (Библиотечка «Квант»)
16. Хомченко Г.П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции.— М.: Просвещение, 1989.— 141 с.
17. Энциклопедия для детей. Т. 17. Химия / Глав. ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон.— М.: Аванта+, 2003.— 640 с.

18. Эртимо Л. Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер. с фин.—М.: КомпасГид, 2019.— 153 с.
19. Чертков И.Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989.— 191 с.
20. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.
  
21. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
22. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/catalog>.
23. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru/>