

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Курагинская средняя общеобразовательная школа №7

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

Н.А. Сальникова

30.08.2023

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ Курагинская СОШ

№7

А.В. Ципушников

30.08.2023г.

Приказ №03-02-18

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет ХИМИЯ

Класс 8-9

Учитель Пахомова Наталья Александровна

Срок реализации 2023-2024 учебный год.

Количество часов в неделю 2

Курагино 2023

### **Пояснительная записка**

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 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

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 .

Рабочая программа учебного курса по химии для 8 класса разработана на основе ФГОС второго поколения, примерной программы основного общего образования по химии.

Материал курса опирается на знания, полученные школьниками при изучении других естественно-научных предметов в 5–7 классах, а также в начальной школе на занятиях по окружающему миру. Содержание учебников выстроено по концентрическому принципу и основано на базовом понятии «химический элемент»: последовательно раскрываются представления об атомах, простых и сложных веществах.

В основу курса положено ключевое понятие «химический элемент» в трех формах его существования: атом – простое вещество – соединения с другими элементами. Ведущая идея курса – знания не заучиваются, а выводятся на основании тщательно отобранных теоретических сведений о составе и строении атома и вещества. Линия дополнена пропедевтическим курсом «Химия. Вводный курс. 7 класс».

Дифференцированные вопросы и задания, в том числе творческого характера и требующие работы с различными источниками информации, включая интернет-ресурсы, и темы для дискуссии, приводимые в конце каждой главы учебника, способствуют мотивации учеников к изучению предмета и помогают подготовиться к итоговой аттестации в форме ОГЭ.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Повторение основных вопросов курса 8 класса и введение в курс 9 класса (6ч.)

Характеристика элемента по его положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Свойства оксидов, кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации и процессов окисления-восстановления. Генетические ряды металла и неметалла.

Понятие о переходных элементах. Амфотерность. Генетический ряд переходного элемента.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома. Их значение.

**Лабораторный опыт.1** Получение гидроксида цинка и исследование его свойств.

### Тема 1. Металлы (15 ч.)

Положение металлов в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Металлическая кристаллическая решётка и металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов. Сплавы, их свойства и значение. Химические свойства металлов как восстановителей. Электрохимический ряд напряжений металлов и его использование для характеристики химических свойств конкретных металлов. Способы получения металлов: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Коррозия металлов и способы борьбы с ней.

Общая характеристика щелочных металлов. Металлы в природе. Общие способы их получения. Строение атомов. Щелочные металлы – простые вещества, их физические и химические свойства. Важнейшие соединения щелочных металлов – оксиды, гидроксиды и соли (хлориды, карбонаты, сульфаты, нитраты), их свойства и применение в народном хозяйстве. Калийные удобрения.

Общая характеристика элемента главной подгруппы II группы. Строение атомов. Щелочно-земельные металлы – простые вещества, их физические и химические свойства. Важнейшие соединения щелочно-земельных металлов – оксиды, гидроксиды и соли (хлориды, карбонаты, нитраты, сульфаты и фосфаты), их свойства и применение в народном хозяйстве.

Алюминий. Строение атома, физические и химические свойства простого вещества. Соединения алюминия – оксид и гидроксид, их амфотерный характер. Важнейшие соли алюминия. Применение алюминия и его соединений.

Железо. Строения атома, физические и химические свойства простого вещества. Генетические ряды  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Качественные реакции на  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Важнейшие соли железа. Значение железа, его соединений и сплавов в природе и в народном хозяйстве.

**Демонстрации.** Образцы щелочных и щелочно-земельных металлов. Образцы сплавов. Взаимодействие натрия, лития и кальция с водой. Взаимодействие натрия и магния с кислородом. Взаимодействие металлов с неметаллами. Получение гидроксидов железа( II) и (III).

**Лабораторные опыты.** 2. Ознакомление с образцами металлов. 3. Взаимодействие с растворами кислот и солей. 4. Ознакомление с образцами природных соединений: а) натрия; б)кальция; в) алюминия; г)железа. 5. Получение гидроксида алюминия и его взаимодействие с растворами кислот и щелочей. 6. Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ .

### Практикум №1. Свойства металлов и их соединений (3ч.)

1. Осуществление цепочки химических превращений металлов.
2. Получение и свойства соединений металлов.
3. Решение экспериментальных задач на распознавание и получение веществ.

### Тема 2. Неметаллы (23 ч.)

Общая характеристика неметаллов: положение в периодической системе Д.И. Менделеева, особенности строения атомов, электроотрицательность как мера «неметалличности», ряд электроотрицательности. Кристаллическое строение неметаллов – простых веществ. Аллотропия. Физические свойства неметаллов. Относительность понятий «металл», «неметалл».

Водород. Положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома и молекулы. Физические и химические свойства водорода, его получение и применение.

Общая характеристика галогенов. Строение атомов. Простые вещества, их физические и химические свойства. Основные соединения галогенов (галогеноводороды и галогениды), их свойства. Качественная реакция на хлорид-ион. Краткие сведения о хлоре, броме, фторе и иоде. Применение галогенов и их соединений в народном хозяйстве.

Сера. Строение атома, аллотропия, свойства и применение ромбической серы. Оксиды серы (IV) и (VI), их получение, свойства и применение. Сероводородная и сернистая кислоты. Серная кислота и её соли, их применение в народном хозяйстве. Качественная реакция на сульфат-ион.

Азот. Строение атома и молекулы, свойства простого вещества. Аммиак, строение, свойства, получение и применение. Соли аммония, их свойства и применение. Нитраты и нитриты, проблема их содержания в сельскохозяйственной продукции. Азотные удобрения.

Фосфор. Строение атома, аллотропия, свойства белого и красного фосфора, их применение. Основные соединения: оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота и фосфаты. Фосфорные удобрения.

Углерод. Строение атома, аллотропия, свойства аллотропных модификаций, применение. Оксиды углерода (II) и (IV), их свойства и применение. Качественная реакция на углекислый газ. Карбонаты: кальцит, сода, поташ, их значение в природе и жизни человека. Качественная реакция на карбонат-ион.

Кремний. Строение атома, кристаллический кремний, его свойства и применение. Оксид кремния (IV), его природные разновидности. Силикаты. Значение соединений кремния в живой и неживой природе. Понятие о силикатной промышленности.

**Демонстрации.** Образцы галогенов – простых веществ. Взаимодействие галогенов с натрием, алюминием. Вытеснение хлором брома или йода из растворов их солей.

Взаимодействие серы с металлами, водородом и кислородом.

Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью.

Поглощение углем растворённых веществ или газов. Восстановление меди из её оксида углем. Образцы природных соединений хлора, серы, фосфора. Углерода, кремния. Образцы важнейших для народного хозяйства сульфатов, нитратов, карбонатов, фосфатов. Образцы стекла, керамики, цемента.

**Лабораторные опыты.** 7. Качественная реакция на хлорид-ион. 8. Качественная реакция на сульфат – ион. 9. Распознавание солей аммония. 10. Получение углекислого газа и его распознавание. 11. Качественная реакция на карбонат-ион. 12. Ознакомление с природными силикатами. 13. Ознакомление с продукцией силикатной промышленности.

### **Практикум №2. Свойства неметаллов и их соединений (3ч.)**

4. Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа кислорода».

5. Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа азота и углерода».

6. Получение, собирание и распознавание газов.

### **Тема 3. Органические соединения (10 ч.)**

Вещества органические и неорганические, относительность понятия «органические вещества». Причины многообразия органических соединений. Химическое строение органических соединений. Молекулярные и структурные формулы органических веществ.

Метан и этан: строение молекул. Горение метана и этана. Дегидрирование этана. Применение метана.

Химическое строение молекулы этилена. Двойная связь. Взаимодействие этилена с водой. Реакции полимеризации этилена. Полиэтилен и его значение.

Понятие о предельных одноатомных спиртах на примерах метанола и этанола. Трёхатомный спирт – глицерин.

Понятие об альдегидах на примере уксусного альдегида. Окисление альдегида в кислоту.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты на примере уксусной кислоты. Её свойства и применение. Стеариновая кислота как представитель жирных карбоновых кислот.

Реакции этерификации и понятие о сложных эфирах. Жиры как сложные эфиры глицерина и жирных кислот.

Понятие об аминокислотах. Реакции поликонденсации. Белки, их строение и биологическая роль.

Понятие об углеводах. Глюкоза, её свойства и значение. Крахмал и целлюлоза (в сравнении), их биологическая роль.

**Демонстрации.** Модели молекул метана и других углеводородов. Взаимодействие этилена с бромной водой и раствором перманганата калия. Образцы этанола и глицерина. Качественная реакция на многоатомные спирты. Получение уксусно-этилового эфира. Омыление жира. Взаимодействие глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра. Качественная реакция на крахмал. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот. Горение белков (шерсти или птичьих перьев). Цветные реакции белков.

**Лабораторные опыты.** 14. Изготовление моделей молекул углеводородов. 15. Свойства глицерина. 16. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) без нагревания и при нагревании. 17. Взаимодействие крахмала с йодом.

#### **Тема 4. Обобщение знаний по химии за курс основной школы (10)**

Физический смысл порядкового номера химического элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, номеров периода и группы. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в периодах и группах в свете представлений о строении атомов элементов. Значение периодического закона.

Типы химических связей и типы кристаллических решёток. Взаимосвязь строения и свойств веществ.

Классификация химических реакций по различным признакам (число и состав реагирующих и образующихся веществ; тепловой эффект; использование катализатора; направление; изменение степеней окисления атомов).

Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Генетические ряды металла, неметалла и переходного металла. Оксиды (основные, амфотерные и кислотные), гидроксиды (основания, амфотерные гидроксиды и кислоты) и соли: состав, классификация и общие химические свойства в свете теории электролитической диссоциации и представлений о процессах окисления-восстановления.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА ЗА 8 КЛАСС**

<b>Тема 1. Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека(5 ч)</b>	<b>Ученик научится:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Раскрывать смысл изучаемых понятий .</li><li>➤ Раскрывать роль химии в природе и жизни человека, её связь с другими науками.</li><li>➤ Различать чистые вещества и смеси; однородные и неоднородные смеси.</li><li>➤ Различать физические и химические явления .</li><li>➤ Определять признаки химических реакций и условия их протекания.</li></ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с химическими веществами в соответствии с инструкциями по выполнению практических работ .описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;</li> <li>➤ Планировать и проводить химический эксперимент по изучению и описанию физических свойств веществ, способов разделения смесей веществ.</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета.</li> <li>➤ Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и справочных материалов, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии</li> <li>➤</li> </ul>
<p><b>Тема 2. Вещества и химические реакции(15 ч)</b></p>	<p><b>Ученик научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Применять естественно-научные методы познания (в том числе наблюдение, моделирование, эксперимент) и основные операции мыслительной деятельности (сравнение, классификация) для изучения веществ и химических реакций .</li> <li>➤ Раскрывать смысл изучаемых понятий и законов и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений .</li> <li>➤ Различать физические и химические явления, объяснять их сущность с точки зрения атомно-молекулярного учения .</li> <li>➤ Определять признаки химических реакций, условия их протекания .</li> <li>➤ Объяснять сущность физических и химических явлений с точки зрения атомномолекулярного учения .</li> <li>➤ Классифицировать химические реакции (по числу и составу реагирующих и образующихся веществ) .</li> <li>➤ Составлять формулы бинарных веществ по валентности и определять валентность по формулам веществ .</li> <li>➤ Расставлять коэффициенты в уравнениях химических реакций .</li> <li>➤ Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета .</li> <li>➤ Выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и справочных материалов, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии</li> </ul>

<p><b>Тема 3. Воздух. Кислород. Понятие об оксидах (5 ч)</b></p>	<p><b>Ученик научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений</li> <li>➤ Характеризовать (описывать) состав воздуха, физические и химические свойства кислорода, способы его получения, применение и значение в природе и жизни человека .</li> <li>➤ Сравнить реакции горения и медленного окисления .</li> <li>➤ Собирать приборы для получения кислорода (вытеснением воды и воздуха) .</li> <li>➤ Распознавать опытным путём кислород .</li> <li>➤ Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений</li> <li>➤ Характеризовать (описывать) состав воздуха, физические и химические свойства кислорода, способы его получения, применение и значение в природе и жизни человека .</li> <li>➤ Сравнить реакции горения и медленного окисления .</li> <li>➤ Собирать приборы для получения кислорода (вытеснением воды и воздуха) .</li> <li>➤ Распознавать опытным путём кислород .</li> <li>➤ научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета.</li> <li>➤ Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и справочных материалов, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии</li> <li>➤</li> <li>➤ соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;</li> </ul>
<p><b>Тема 4. Водород. Понятие о кислотах и солях(5 ч)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений</li> <li>➤ Характеризовать (описывать) физические и химические свойства водорода, способы его получения, применение .</li> <li>➤ Собирать прибор для получения водорода .</li> <li>➤ Использовать химическую символику для составления формул веществ, молекулярных уравнений химических реакций с участием водорода .</li> <li>➤ Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с горючими веществами в быту .</li> <li>➤ Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента .</li> <li>➤ Участвовать в совместной работе в группе</li> </ul>
<p><b>Тема 5. Количественные отношения в химии (4 ч)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия, а также изученные законы и теории для решения расчётных задач .</li> <li>➤ Вычислять молярную массу веществ; количество вещества, объём газа, массу вещества;</li> <li>➤ Проводить расчёты по уравнениям химических реакций: количества, объёма, массы вещества по известному количеству, объёму, массе реагентов или продуктов реакции .</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и справочных материалов, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии</li> </ul>
<b>Тема 6. Вода. Растворы. Понятие об основах (5 ч)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений .</li> <li>➤ Характеризовать физические и химические свойства воды, её роль как растворителя в природных процессах .</li> <li>➤ Составлять уравнения химических реакций с участием воды .</li> <li>➤ Объяснять сущность экологических проблем, связанных с загрязнением природных вод, способы очистки воды от примесей, меры по охране вод от загрязнения .</li> <li>➤ Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента .</li> <li>➤ Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования .</li> <li>➤ Проводить вычисления с применением понятия «массовая доля вещества в растворе» .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета .</li> </ul> <p>Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и справочных материалов, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии</p>
<b>Тема 7. Основные классы неорганических соединений (11 ч)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Классифицировать изучаемые вещества по составу и свойствам .</li> <li>➤ Составлять формулы оксидов, кислот, оснований, солей и называть их по международной номенклатуре .</li> <li>➤ Прогнозировать свойства веществ на основе общих химических свойств изученных классов/групп веществ, к которым они относятся .</li> <li>➤ Составлять молекулярные уравнения реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения веществ изученных классов/групп, а также подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними .</li> <li>➤ Производить вычисления по уравнениям химических реакций .</li> <li>➤ Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента .</li> <li>➤ Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета .</li> <li>➤ Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и спра-</li> </ul>

	воч- ных материалов, грамотно использо- вать изученный понятийный аппарат курса химии
<b>Тема 8. Периодиче- ский закон и Пери- одическая система химических эле- ментов Д. И. Мен- деле-ева. Строение атома (7 ч)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Раскрывать смысл периодического закона .</li> <li>➤ Понимать существование периодической зависимости свойств химических элементов (изменение ра- диусов атомов и электроотрицательности) и их соединений от положения в периодической системе и строения атома .</li> <li>➤ Устанавливать связь между положением элемента в периодической системе и строением его атома (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям) .</li> <li>➤ Прогнозировать характер изменения свойств элементов и их соединений по группам и периодам Периоди- ческой системы .</li> <li>➤ Характеризовать химические элементы первых трёх периодов, калия</li> <li>➤ кальция по их положению в Периодической системе Д . И . Менделеева .</li> <li>➤ Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудо- вания .</li> <li>➤ Выстраивать развёрнутые письмен- ные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и справочных материалов, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий тексты учебника, справочные материалы (Периоди- ческую систему химических элементов Д . И . Менделеева, таблицу раствори- мости кислот, оснований и солей в воде, электрохимический ряд напряжений металлов) .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности науч- но-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</li> </ul>
<b>Тема 9. Химиче- ская связь. Окис- лительно- восстанови- тель- ные реакции (8 ч)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Раскрывать смысл изучаемых понятий .</li> <li>➤ Определять вид химической связи в соединении .</li> <li>➤ Определять степень окисления химического элемента по формуле его соединения .</li> <li>➤ Определять элемент (вещество) — окислитель и элемент (вещество) — восстановитель .</li> <li>➤ Объяснять сущность процессов окисления и восстановления .</li> <li>➤ Составлять электронный баланс с учётом числа отданных и принятых электронов .</li> <li>➤ Составлять уравнение окислительно-восстановительной реакции .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий тексты учебника, справочные материалы (периоди- ческую систему химических элементов Д . И . Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, электрохимический ряд напряжений металлов)</li> </ul>

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА ЗА 9 КЛАСС

<p>Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса (5 ч)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Характеризовать химические элементы первых трёх периодов, калия и кальция по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева .</li> <li>➤ Классифицировать и называть неорганические вещества изученных классов .</li> <li>➤ Описывать общие химические свойства веществ различных классов, подтверждать свойства примерами молекулярных уравнений химических реакций.</li> <li>➤ Определять вид химической связи и тип кристаллической решётки вещества .</li> <li>➤ Прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения .</li> <li>➤ Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и справочных материалов, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</li> </ul>
<p>Тема 1. Основные закономерности химических реакций (4 ч)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ученик научится:</li> <li>➤ Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений .</li> <li>➤ Классифицировать химические реакции по различным признакам .</li> <li>➤ Устанавливать зависимость скорости химической реакции от различных факторов .</li> <li>➤ Прогнозировать возможности протекания химических превращений в различных условиях .</li> <li>➤ Определять окислитель и восстановитель в ОВР .</li> <li>➤ Составлять электронный баланс реакции .</li> <li>➤ Производить вычисления по химическим уравнениям .</li> <li>➤ Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и справочных материалов, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</li> </ul>
<p>Тема 2. Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах (8 ч)</p>	<p>Ученик научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Раскрывать смысл изучаемых понятий, а также смысл теории электролитической диссоциации.</li> <li>➤ Объяснять причины электропроводности водных растворов .</li> <li>➤ Составлять уравнения диссоциации кислот, щелочей и солей, полные и сокращённые ионные уравнения химических реакций ионного обмена .</li> <li>➤ Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента .</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования .</li> <li>➤ Производить вычисления по химическим уравнениям.</li> <li>➤ Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и справочных материалов, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</li> </ul>
Тема 3. Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены (4 ч)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Объяснять общие закономерности в изменении свойств неметаллов и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп Периодической системы химических элементов с учётом строения их атомов .</li> <li>➤ Характеризовать физические и химические свойства простых веществ галогенов (на примере хлора) и сложных веществ (хлороводорода, хлорида натрия), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека .</li> <li>➤ Определять галогенид-ионы в растворе .</li> <li>➤ Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента .</li> <li>➤ Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования .</li> <li>➤ Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и справочных материалов, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</li> </ul>
Тема 4. Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и её соединения (5 ч)	<p>Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов VIA-группы и их соединений с учётом строения их атомов .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Характеризовать физические и химические свойства простого вещества серы и её соединений (сероводорода, оксидов серы, серной кислоты, сульфатов), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека .</li> <li>➤ Определять наличие сульфат-ионов в растворе .</li> <li>➤ Объяснять сущность экологических проблем, связанных с переработкой соединений серы .</li> <li>➤ Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента .</li> <li>➤ Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования .</li> <li>➤ Производить вычисления по химическим уравнениям .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий тексты учебника, справочные материалы (Периодическую систему химических элементов Д . И . Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, электрохимический ряд напряжений металлов).</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</li> </ul>
Тема 5. Общая ха-	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов VA-группы и их соединений с учётом строе-</li> </ul>

<p>ракти- стика хими- ческих элемен- тов VA-группы. Азот, фосфор и их соеди- нения (7 ч)</p>	<p>ния их атомов .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Характеризовать физические и химические свойства простых веществ азота и фосфора и их соединений (аммиака, солей аммония, азотной кислоты, нитратов, оксида фосфора(V) и фосфорной кислоты, фосфатов), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека .</li> <li>➤ Определять ионы аммония и фосфат-ионы в растворе .</li> <li>➤ Объяснять сущность экологических проблем, связанных с нахождением соединений азота и фосфора в окружающей среде .</li> <li>➤ Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента .</li> <li>➤ Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования .</li> <li>➤ Производить вычисления по химическим уравнениям .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий тексты учебника, справочные материалы (периодиче- скую систему химических элементов Д . И . Менделеева, таблицу раствори- мости кислот, оснований и солей в воде, электрохимический ряд напряжений металлов) .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности науч- но-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</li> </ul>
<p>Тема 6. Общая харак- тис- тика хими- ческих элемен- тов IVA- группы. Углерод и кремний и их соединения (8 ч)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов IVA-группы и их соединений с учётом стро- ения их атомов .</li> <li>➤ Характеризовать физические и химические свойства простых веществ углерода и кремния и их соединений (оксидов углерода, угольной кислоты, карбонатов, оксида кремния, кремниевой кисло- ты, силикатов), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека .</li> <li>➤ Определять карбонат- и силикат- ионы в растворе .</li> <li>➤ Объяснять сущность экологических проблем, связанных с нахождением углекислого газа в окружающей среде .</li> <li>➤ Иллюстрировать взаимосвязь неорганических соединений углерода и органических веществ .</li> <li>➤ Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты</li> <li>➤ проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента .</li> <li>➤ Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий тексты учебника, справочные материалы (Периодиче- скую систему химических элементов Д . И . Менделеева, таблицу раствори- мости кислот, оснований и солей в воде, электрохимический ряд напряжений металлов) .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности науч- но-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</li> </ul>

<p>Тема 7. Общие свойства металлов (4 ч)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений .</li> <li>➤ Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов-металлов и их соединений с учётом строения их атомов .</li> <li>➤ Характеризовать строение металлов, общие физические и химические свойства металлов . 6 Характеризовать общие способы получения металлов .</li> <li>➤ Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования</li> <li>➤ Производить вычисления по химическим уравнениям .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий тексты учебника, справочные материалы (Периодическую систему химических элементов Д . И . Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, электрохимический ряд напряжений металлов) .</li> <li>➤ Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</li> </ul>
<p>Тема 8. Важнейшие металлы и их соединения (16 ч)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов-металлов в группах и их соединений с учётом строения их атомов . 6 Характеризовать физические и химические свойства простых веществ металлов и их соединений (оксидов, гидроксидов, солей), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека .</li> <li>➤ Распознавать с помощью качественных реакций ионы металлов (магния, алюминия, цинка, железа, меди) .</li> <li>➤ Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента .</li> <li>➤ Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования .</li> <li>➤ Производить вычисления по химическим уравнениям .</li> <li>➤ Выстраивать развёрнутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из учебника и справочных материалов, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса химии . 6 Использовать при выполнении учебных заданий и в процессе исследовательской деятельности научно-популярную литературу химического содержания, справочные материалы, ресурсы Интернета</li> </ul>
<p>Тема 9. Вещества и материалы в жизни человека (3 ч)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Характеризовать роль химии в различных сферах деятельности людей, основные вещества и материалы, применяемые в жизни современного человека .</li> <li>➤ Объяснять условия безопасного использования веществ и химических реакций в быту .</li> <li>➤ Анализировать и критически оценивать информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства, транспорта и др . на состояние окружающей среды .</li> <li>➤ Уметь оказывать первую помощь при химических ожогах и отравлениях .</li> <li>➤ Принимать участие в обсуждении проблем химической и экологической направленности, высказывать соб-</li> </ul>

ственную позицию по проблеме и предлагать возможные пути её решения

### Календарно-тематическое планирование 8 А, Б класс

Дата	№	Тема
<b>Введение (6 ч) 5 ч + 1 ПР</b>		
1.09	1	Инструктаж по технике безопасности. Предмет химии. Вещество.
3.09	2.	<b>Практическая работа №1.</b> Правила техники безопасности. Приемы обращения с лабораторным оборудованием.
8.09	3	Превращения веществ. <b>Практическая работа №2.</b> Изучение строения пламени. <i>Выполняется с использованием оборудования образовательного центра «Точка роста»</i>
10.09	4	Химический алфавит. Знаки химических элементов
15.09	5	Периодическая система химических элементов.
17.09	6	Химическая формула. Относительная молекулярная масса.
<b>Атомы химических элементов -10 час</b>		
22.09	1(7)	Основные сведения о строении атомов.
24.09	2(8)	Изменение числа протонов и нейтронов в ядре.
29.10	3(9)	Электроны. Строение электронных оболочек атомов.
1.10	4(10)	Периодическая система и строение атома
6.10	5(11)	Ионы. Ионная связь
8.10	6(12)	Ковалентная неполярная связь
13.10	7(13)	Ковалентная полярная связь. Электроотрицательность.
15.10	8(14)	Металлическая связь
20.10	9(15)	Виды химической связи
22.10	10(16)	<b>Контрольная работа № 1.</b> «Атомы химических элементов»
<b>Простые вещества 7 час</b>		
27.10	1(17)	Классификация веществ.
29.10	2(18)	Простые вещества – металлы.
10.11	3(19)	Простые вещества - неметаллы
12.11	4(20)	Количество вещества

17.11	5(21)	Молярная масса вещества
19.11	6(22)	Молярный объем газообразных веществ
24.11	7(23)	<b>Контрольная работа № 2</b> Простые вещества
<b>Соединения химических элементов -12 час +2 практические работы=14 часов</b>		
26.11	1(24)	Степень окисления. Бинарные соединения металлов и неметаллов.
1.12	2(25)	Важнейшие классы бинарных соединений . Лаб р. 1
3.12	3(26)	Основания. Кислоты
8.12	4(27)	Практическая работа №3. Определение pH растворов кислот и щелочей. <i>Выполняется с использованием оборудования образовательного центра «Точка роста».</i>
10.12	5(28)	Соли.
15.12	6(29)	Основные классы неорганических веществ.
22.12	7(30)	Аморфные и кристаллические вещества. Типы кристаллических решеток
24.12	8(31)	Чистые вещества и смеси Л.р. №2
29.12	9(32)	Практическая работа №4. Анализ почвы и воды. Определение кислотности почвы. <i>Выполняется с использованием оборудования образовательного центра «Точка роста»</i>
12.01	10 (33)	Массовая доля компонентов смеси.
14.01	11(34)	Объемная доля компонентов смеси. Демонстрационный эксперимент «Определение состава воздуха». <i>Выполняется с использованием оборудования образовательного центра «Точка роста»</i>
19.01	12(35)	Практическая работа №5. Приготовление раствора сахара и определение массовой доли
21.01	13 (36)	Соединения химических элементов
26.01	14(37)	<b>Контрольная работа № 3.</b> Классы химических соединений. Расчеты по химическим формулам
<b>Изменения, происходящие с веществами -10 ч+2 практические работы=12 час</b>		
28.01	1 (38)	Физические явления. Лаб.раб №3
2.02	2 (39)	Химические явления.
4.02	3 (40)	Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Демонстрационный эксперимент «Закон сохранения массы вещества». <i>Выполняется с использованием оборудования образовательного центра «Точка роста»</i>
9.02	4 (41)	Практическая работа №6. Наблюдения горящей свечой.
11.02	5 (42)	Реакции разложения
16.02	6 (43)	Реакции соединения Лаб.раб №5

18.02	7 (44)	Реакции замещения Лаб.раб №6
25.02	8 (45)	Реакции обмена Лаб.раб №7
2.03	9 (46)	Практическая работа №7. Признаки химических реакций
4.03	10 (47)	<b>Административная контрольная работа</b>
11.03	12 (48)	Расчеты по химическим уравнениям
<b>Растворение. Растворы. Свойства растворов электролитов -19 часа +2 практические работы=21 ч</b>		
16.03	1 (49)	Растворение как физико-химический процесс. Лаб.р. Изучение зависимости растворимости веществ от температуры. <i>Выполняется с использованием оборудования образовательного центра «Точка роста»</i>
18.03	2 (50)	Основные положения теории электролитической диссоциации. Практическая работа № . Электролиты и неэлектролиты. <i>Выполняется с использованием оборудования образовательного центра «Точка роста».</i>
23.03	3 (51)	Ионные уравнения реакций. Лаб.р. № . Реакции ионного обмена. <i>Выполняется с использованием оборудования образовательного центра «Точка роста».</i>
1.04	4 (52)	Кислоты в свете ТЭД
6.04	5 (53)	Кислоты в свете ТЭД Лаб.р.№ 8.
8.04	6 (54)	Основания в свете ТЭД Лаб.р.№ 9
13.4	7 (55)	Основания в свете ТЭД Лаб.р.№ 10
15.04	8 (56)	<b>Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.</b>
20.04	9 (57)	Соли в свете ТЭД Лаб.р.№ 11
22.04	10 (58)	Оксиды Лаб.р.№ 12 Лаб.р.№ 13
27.04	11 (59)	Практическая работа № 8. Свойства кислот, оснований, оксидов, солей.
29.04	12 (60)	Генетическая связь между классами неорганических соединений.
4.05	13(61)	<b>Контрольная работа № 4.</b> Теория электролитической диссоциации
6.05	14 62)	Классификация химических реакций.
11.05	15 (63)	Окислительно-восстановительные реакции
13.05	16(64)	Окислительно-восстановительные реакции. Лаб.р. № . «Окислительно-восстановительные реакции. Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода». <i>Выполняется с использованием оборудования образовательного центра «Точка роста».</i>
18.05	17 (65)	Свойства кислот и оснований в свете окислительно-восстановительных реакций
20.05	18 (66)	Свойства оксидов и солей в свете окислительно-восстановительных реакций

25.05	19 (67)	Практическая работа № 9. Решение экспериментальных задач на распознавание катионов и анионов
27.05	20(68)	Портретная галерея великих химиков
	21 (70)	Портретная галерея великих химиков

### Календарно-тематическое планирование 9 класс

	Тема урока		дата
<b>Повторение основных вопросов курса химии 8-го класса и введение в курс 9-го класса (6ч)</b>			
1	Инструктаж по технике безопасности. Характеристика металла		1.09
2	Характеристика неметалла на основании его положения в ПСХЭ		3.09
3	Вводная контрольная работа		8.09
4	Характеристика амфотерного металла Лаб.раб.№1		10.09
5	Периодический закон и система элементов Д. И. Менделеева		15.09
6	Свойства оксидов, оснований, кислот и солей в свете ТЭД и ОВР		17.09
<b>Тема I Металлы 15 ч +3 практические работы=18 ч</b>			
7(1)	Положение металлов в ПСХЭ и строение атомов. Физические свойства металлов. Лаб.раб.№ 2		22.09
8(2)	Химические свойства металлов. Лаб.раб.№ 3		24.09
9(3)	Коррозия металлов.		29.09
10(4)	Сплавы.		1.10
11(5)	Металлы в природе. Общие способы получения металлов.		6.10
12(6)	Общая характеристика элементов I A группы		8.10
13(7)	Соединения щелочных металлов. Лаб.раб.№ 4 .		13.10
14(8)	Общая характеристика элементов II A группы.		15.10
15(9)	Соединения щелочноземельных металлов. Лаб.раб.№ 4		20.10
16(10)	Алюминий, его физические и химические свойства.		22.10
17(11)	Соединения алюминия. Лаб.раб.№ 4 . Лаб.раб.№ 5		27.10
18(12)	Железо, его физические и химические свойства Л.р.№ 4		29.10

19(13)	Генетические ряды $Fe^{2+}$ . Лаб.раб.№6		10.11
20(14)	П. р. №1 «Осуществление цепочки химических превращений металлов».		12.11
21(15)	П. р. №2 «Получение и свойства соединений металлов»		17.11
22(16)	Пр. р. №3 Решение экспериментальных задач на распознавание и получение веществ		19.11
23(17)	Обобщение знаний по теме «Металлы».		24.11
24(18)	Контрольная работа по теме «Металлы».		26.11
<b>Тема II. Неметаллы 23 ч +3 практические работы=26 ч</b>			
25(1)	Общая характеристика неметаллов		1.12
26(2)	Водород		3.12
27(3)	Общая характеристика галогенов		8.12
28(4)	Водородные соединения галогенов. Лаб.раб.№7		10.12
29(5)	Кислородсодержащие соединения галогенов		15.12
30(6)	Кислород		17.12
31(7)	Сера, физические и химические свойства		22.12
32(8)	Оксиды серы (IV) и (V). Серная кислота. Соли серной кислоты. Лаб.раб. №8 .		24.12
33(9)	Практическая работа №4 «Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа кислорода».		29.12
34(10)	Азот и его свойства		12.01
35(11)	Аммиак. Соли аммония. Лаб.раб. №9		14.01
36(12)	Практическая работа №5 «Получение, собиране и распознавание газов».		19.01
37(13)	Оксиды азота.		<b>21.01</b>
38(14)	Азотная кислота		<b>26.01</b>
39(15)	Соли азотной кислоты		28.01
40(16)	Фосфор, его физические и химические свойства		2.02
41(17)	Соединения фосфора		4.02
42(18)	Углерод, физические и химические свойства		9.02
43(19)	Оксиды углерода. Физические и химические свойства. Лаб.раб.№10		11.02
44(20)	Угольная кислота и её соли. Лаб.раб.№11		16.02
45(21)	Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа азота и углерода»		<b>18.02</b>
46(22)	Кремний, физические и химические свойства		25.02
47(23)	Соединения кремния. Лаб.раб.№12		2.03
48(24)	Силикатная промышленность. Лаб.раб.№13		4.03

49(25)	Обобщение знаний по теме: «Неметаллы».		9.03
50(26)	Контрольная работа « Неметаллы».		<b>11.03</b>
<b>Тема III. Органические соединения (10 ч.)</b>			
51(1)	Предмет органической химии. Многообразие органических соединений. Лаб.Раб.№14		16.03
52(2)	Природные источники углеводородов. Переработка нефти.		18.03
53(3)	Предельные углеводороды.		23.03
54(4)	Непредельные углеводороды. Ацетилен. Бензол		1.04
55(5)	Кислородсодержащие соединения. Спирты.		6.04
56(6)	Кислородсодержащие соединения. Глицерин. Лаб.Раб.№15		8.04
57(7)	Углеводы. Лаб.Раб.№16 Лаб.Раб.№17		13.04
58(8)	Аминокислоты.		15.04
59(9)	Белки.		20.04
60(10)	Обобщение знаний по курсу органической химии.		22.04
<b>Тема IV. Обобщение знаний по химии за курс основной школы (10 ч.)</b>			
61(1)	Строение атома и ПСХЭ.		27.04
62(2)	Типы химических связей и кристаллических решеток		29.04
63(3)	Классификация химических реакций		4.05
64(4)	Простые и сложные вещества		6.05
65(5)	Свойства веществ в свете ТЭД		11.05
66(6)	Свойства веществ в свете ОВР		13.05
67(7)	Свойства веществ в свете ТЭД и ОВР		18.05
68(8)	Генетические ряды металла		20.05
69(9)	Генетические ряды неметалла		25.05
70(10)	Портретная галерея великих химиков		27.05

## Нормативная база

1 . Федеральный закон от 29 .12 .2012 № 273-ФЗ (ред . от 31 .07 .2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм . и доп ., вступ . в силу с 01 .09 .2020) . — URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174)

(дата обращения: 28 .09 .2020)

2 . Паспорт национального проекта «Образование» (утв . президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 .12 .2018 № 16) . — URL:

<https://login.consultant.ru/link?req=doc&base=LAW&n=319308&demo=1> (дата обращения: 10 .03 .2021)

3 . Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26 .12 .2017 № 1642 (ред . от 22 .02 .2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» . — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f)

[7d7364e34f26f87ec138f](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f)

(дата обращения: 10 .03 .2021)

4 . Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред . от 16 .06 .2019 г .) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г . № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г . № 1115н и от 5 августа 2016 г . № 422н) . — URL: <http://профстандартпедагога.рф> (дата обращения: 10 .03 .2021)

5 . Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г . № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых») . — URL: [https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykhstandartov/index.php?ELEMENT\\_ID=48583](https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykhstandartov/index.php?ELEMENT_ID=48583)

(дата обращения: 10 .03 .2021)

6 . Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г . № 1897) (ред .21 .12 .2020) . — URL: <https://fgos.ru>

(дата обращения: 10 .03 .2021)

7 . Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г . № 413) (ред .11 .12 .2020) . — URL: <https://fgos.ru>

(дата обращения: 10 .03 .2021)

8 . Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г . № Р-4) . —

URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374695](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695)

(дата обращения: 10 .03 .2021)

9 . Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г . № Р-5) . — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374572](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374572)  
(дата обращения: 10 .03 .2021)

9 . Методические рекомендации 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) . — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374694/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/)

(дата обращения: 10 .03 .2021)

## Основные понятия и термины

В методическом пособии используются следующие понятия и термины:

**Точка роста** — это федеральная сеть центров образования цифрового, естественно-научного, технического и гуманитарного профиля, организованная в рамках проекта «Современная школа» .

**Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ)**, программно-аппаратный комплекс, датчиковая система — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин .

**АПХР** — аппарат для проведения химических реакций с токсичными газами и парами, замкнутых на поглотитель .

**Баня комбинированная** предназначена для нагрева стеклянных и фарфоровых сосудов с реагентами до определённой температуры в зависимости от теплоносителя . В качестве теплоносителя выступает вода (водяная баня), речной песок (песочная баня), специальные жидкости ( например, масляная баня) .

**Прибор для получения газов (прибор Кирюшкина)** — простейший прибор для получения небольшого количества газов . Выпускается в демонстрационном и учебном вариантах .

**Сосуд Ландольта** (пробирка двухколенная) — представляет собой две спаянные под определённым углом пробирки с одним горлом . Применяется для демонстрации закона сохранения массы веществ в химических реакциях .

**Мешалка магнитная** — устройство для перемешивания жидкостей, с помощью вращающегося в магнитном поле якоря .

## **Краткое описание подходов к структурированию материалов**

В образовательной программе (ОП) 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) .

В основу выделения таких разделов заложен химический эксперимент, традиционная система изучения химии . 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 .

### **Описание материально-технической базы центра «Точка роста», используемого для реализации образовательных программ в рамках преподавания химии**

Материально-техническая база центра «Точка роста» включает в себя современные и классические приборы . Последние прошли многолетнюю апробацию в школе и получили признание у учителей химии . К ним относятся: прибор для демонстрации зависимости скорости реакции от различных факторов, аппарат для проведения химических реакций, прибор для опытов с электрическим током, прибор для изучения состава воздуха и многие другие . Учитывая практический опыт применения данного оборудования на уроках химии, мы дадим лишь краткое описание приборов . Основной акцент сделаем на описании цифровых лабораторий и их возможностях .

**Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ)**, программно-аппаратный комплекс, датчиковая система — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков<sup>1</sup>, регистрирующих значения различных физических величин .

**Датчик температуры платиновый** — простой и надёжный датчик, предназначен для измерения температуры в водных растворах и в газовых средах . Имеет различный диапазон измерений от  $-40$  до  $+180$  °С . Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации .



**Датчик температуры термопарный** предназначен для измерения температур до  $900$  °С . Используется при выполнении работ, связанных с измерением температур пламени, плавления и разложения веществ .

**Датчик оптической плотности (колориметр)** — предназначен для измерения оптической плотности окрашенных растворов (рис. 1) . Используется при изучении тем «Растворы», «Скорость химических реакций», определении концентрации окрашенных ионов или со-

**Рис. 1.** Датчик оптической плотности .

ской плотности: 1 — В комплект входят датчики с различной длиной волн по гнезду для кюветы; 2 — люминесцентных источников света: 465 и 525 нм . Объём кюветы для исследуемого вещества составляет 4 мл, длина оптического пути — 10 мм .

<sup>1</sup> Подробные характеристики датчиков, методики настройки и правила работы можно найти в книге «Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе» . (М .: Бином . Лаборатория знаний, 2014 . — 229 с .)

**Датчик pH** предназначен для измерения водородного показателя (pH) . В настоящее время в школу поступают комбинированные датчики, совмещающие в себе стеклянный электрод с электродом сравнения, что делает работу по измерению водородного показателя более комфортной . Диапазон измерений pH от 0—14 . Используется для измерения водородного показателя водных растворов в различных исследованиях объектов окружающей среды .

**Датчик электропроводности** предназначен для измерения удельной электропроводности жидкостей, в том числе и водных растворов веществ . Применяется при изучении теории электролитической диссоциации, характеристик водных растворов . **Датчик хлорид-ионов** используется для количественного определения содержания ионов хлора в водных растворах, почве, продуктах питания . К датчику подключается ионоселективный электрод (ИСЭ) (рабочий электрод), потенциал которого зависит от концентрации определяемого иона, в данном случае от концентрации анионов  $\text{Cl}^-$  . Потенциал ИСЭ определяют относительно электрода сравнения, как правило, хлорсеребряного .

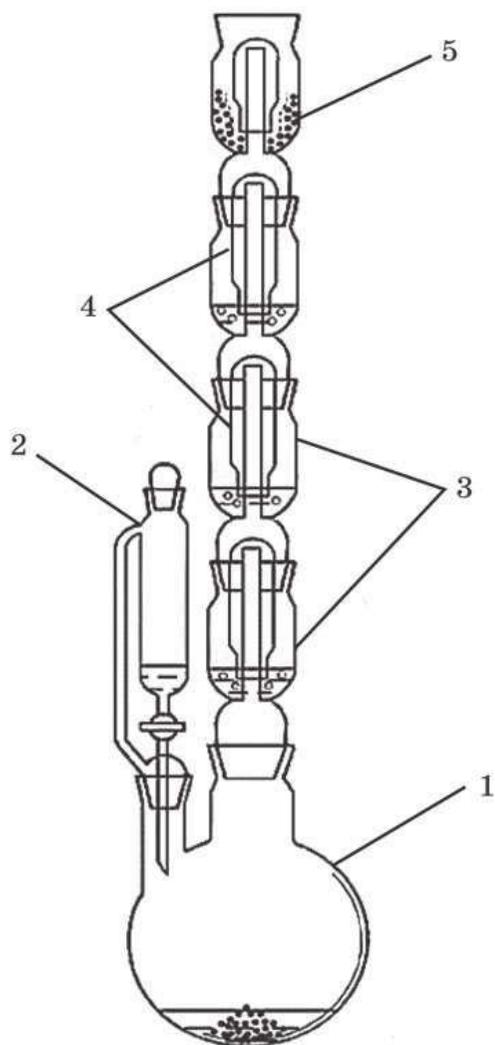
На рисунке 2 показана общая схема использования ИСЭ для количественного определения концентрации (активности<sup>2</sup>) различных ионов:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  . Основной компонент любого ИСЭ — мембрана, которая разделяет внутренний раствор с постоянной концентрацией определяемого иона и исследуемый раствор, а также служит средством электролитического контакта между ними . Мембрана обладает ионообменными свойствами, причём проницаемость её к ионам разного типа различна .



**Рис. 2.** Установка для определения концентрации (активности) хлорид-ионов в растворе . А: 1 — корпус датчика для определения  $\text{Cl}^-$ -ионов; 2 — разъём Micro USB для подключения к компьютеру; 3 — разъём BNC для подключения рабочего электрода; 4 — разъём для подключения электрода сравнения . Б: 1 — ионоселективный электрод (рабочий электрод); 2 — электрод сравнения (хлорсеребряный электрод); 3 — магнитная мешалка; 4 — якорь магнитной мешалки

Запрещается трогать мембрану электрода пальцами и приводить её в соприкосновение с твёрдыми поверхностями . При хранении ИСЭ чувствительная часть датчика (мембрана) должна быть защищена специальным колпачком . Не допускается использовать электроды с полимерной мембраной в средах, содержащих летучие вещества или органические растворители . Не следует использовать ИСЭ в сильных окислителях . Длительное нахождение ИСЭ в растворах крепких кислот или щелочей приводит к резкому и необратимому сокращению срока службы электрода .

<sup>2</sup> Активность ионов  $a$  — эффективная (кажущаяся) концентрация с учётом различных взаимодействий между ионами в растворе . Показатель активности  $a = \gamma c$  . Понятие было предложено в 1907 г . американским учёным Г . Льюисом как новая переменная, применение которой вместо концентрации позволяет использовать для описания свойств реальных растворов относительно простые уравнения, полученные для идеальных систем .



**Датчик нитрат-ионов** предназначен для количественного определения нитратов в различных объектах окружающей среды: воде, овощах, фруктах, колбасных изделиях и т. д.

**Микроскоп цифровой** предназначен для изучения формы кристаллов и наблюдения за ростом кристаллов.

**Аппарат для проведения химических реакций (АПХР)** предназначен для получения и демонстрации свойств токсичных паров и газов. Эти вещества получаются в колбе-реакторе, и при нагревании (или без нагревания) газообразные вещества проходят через поглотительные ёмкости (насадки) с растворами реагентов, вступают с ними в реакцию (рис. 3). Избыток газа поглощается жидкими и твёрдыми реагентами, а также активированным углём. Аппарат чаще всего используют для получения и демонстрации свойств хлора, сероводорода.

**Рис. 3.** Аппарат для проведения химических реакций (АПХР): 1 — двугорлая колба-реактор; 2 — делительная воронка для работы с токсичными веществами, позволяет добавлять необходимое количество жидкого реагента в реакционную смесь, не допуская разгерметизации прибора; 3 — ёмкости (насадки) для жидких реагентов (поглотителей); 4 — колпаки; 5 — ёмкость (насадка) для сыпучих реагентов

При правильной эксплуатации прибора демонстрация становится удобной и безопасной. На проведение опытов тратится около 3—6 мин. Хорошая визуальность является преимуществом этого прибора. Так как при демонстрации одновременно проходят несколько реакций, важно пра-

вильно организовать наблюдения учащимися за протекающими процессами . Целесообразно записать на доске названия или формулы реагентов, находящихся в поглотительных склянках . По окончании опыта нужно сравнить исходные растворы веществ и результаты их превращений .

АПХР можно применять на разных этапах обучения – при изучении нового материала, повторении и закреплении, обобщении и систематизации знаний учащихся . В зависимости от профиля обучаемых, целей урока, уровня знания учащихся возможны различные варианты постановки эксперимента и выбора реагирующих веществ . Однако при изучении свойств веществ не следует ограничиваться только экспериментом с использованием АПХР . Многие дидактические цели могут быть достигнуты только демонстрацией опытов в традиционной форме .

Применение АПХР не ограничивается вышеописанным экспериментом . Прибор удобно применять при демонстрации свойств диоксида азота (IV), метиламина, брома, при фракционной перегонки нефти . В целях экономии времени его можно использовать при изучении свойств углекислого газа . АПХР подходит для получения безводной азотной кислоты, бромбензола, нитробензола и других соединений .

**Прибор для демонстрации зависимости скорости химических реакций от различных факторов** используют при изучении темы «Скорость химической реакции» и теплового эффекта химических реакций . Прибор даёт возможность экспериментально исследовать влияние на скорость химических реакций следующих факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, площади границы раздела фаз в гетерогенных системах (поверхности соприкосновения между реагирующими веществами), температуры, катализатора, ингибитора .

**Рис. 4.** Прибор для демонстрации зависимости скорости химических реакций от различных факторов: 1 — подставка; 2 — сосуды Ландольта; 3 — манометрические трубки



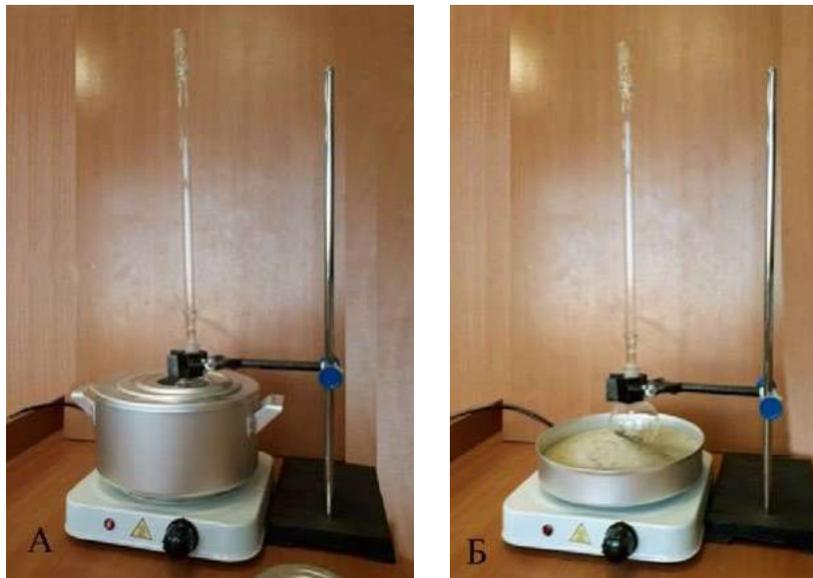
Прибор состоит из подставки, на которой закреплены две манометрические трубки, которые соединяются с сосудами Ландольта с помощью пластиковой трубки с пробками (рис. 5) . Между манометрическими трубками на панели нанесена шкала для наблюдения уровня жидкости в трубках . Окрашенной жидкостью может быть раствор любого красителя в воде .



**Рис. 5.** Пипетки дозаторы одноканальные переменного объёма:  
1 — 110 мл; 2 — 100—1000 мкл;  
3 — 10—100 мкл .

**Пипетка-дозатор** — приспособление, используемое в лаборатории для отмеривания определённого объёма жидкости . Пипетки выпускаются переменного и постоянного объёма . В комплекты оборудования для медицинских классов входят удобные пипетки-дозаторы одноканальные, позволяющие настроить необходимый объём отбираемой жидкости в трёх различных диапазонах (рис. 6) . Использование современных технологий и цветовой кодировки диапазона дозирования даёт возможность качественно, точно, безопасно выполнять пипетирование . Пипетки имеют сменные пластиковые наконечники .

**Баня комбинированная** предназначена для нагрева стеклянных и фарфоровых сосудов, когда требуется создать вокруг нагреваемого сосуда равномерное температурное поле, избежать использования открытого пламени и раскалённой электрической спирали (рис. 7). Корпус комбинированной бани сделан из алюминия. Жидкостная часть комбинированной бани закрывается кольцами различного диаметра.



**Рис. 6.** Баня комбинированная лабораторная. А — водяная баня. Б — песчаная баня

Для нагревания сосудов до 100 °С в качестве теплоносителя используют воду, когда требуется создать более высокую температуру применяют солевые растворы. Теплоносителем может быть глицерин. Он обеспечивает интервал температур от 60 до 180 °С. Выше этой температуры глицерин начинает разлагаться и дымить. Для нагревания до более высоких температур используют цилиндрическое масло или силиконовое. Более безопасно использовать для наполнения бань сухой мелкозернистый песок. Однако песочные бани прогреваются неравномерно. В состав комплекта входит сито для просеивания речного песка.

Источником тепла для комбинированной бани являются электрические плитки с закрытой спиралью.

**Прибор для получения газов** используется для получения небольших количеств газов: водорода, кислорода (из пероксида водорода), углекислого газа .



**Рис. 7.** Прибор для получения и собирания газов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:  
1E4E25C97CE45AEF03A9C90169267A7DE4547211  
Владелец: Ципушников Александр Васильевич  
Действителен: с 07.04.2021 до 07.07.2022