

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

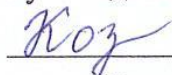
Министерство образования и науки Республики Татарстан

МУ "Отдел образования Исполнительного комитета Спасского  
муниципального района Республики Татарстан"

МБОУ "Полянская СОШ"

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО



Козлова Л.Н.

Протокол №1 от «28»  
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель МС



Лёвущкина Ю.В.

Протокол №1 от «28»  
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

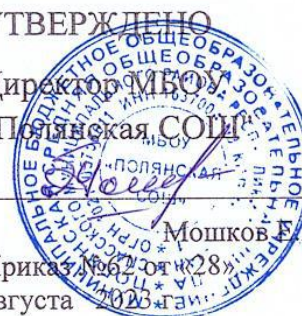
Директор МБОУ

"Полянская СОШ"



Мошков Е.М.

Приказ №67 от «28»  
августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
внеурочной деятельности по химии  
естественнонаучной направленности

**«Занимательные опыты»**

для обучающихся 7-9 классов

Срок реализации программы – 1 год

Программу составила:  
Черкасова Галина Николаевна  
учитель химии и биологии

с. Полянки 2023 г.

## Содержание

### **1. Комплекс основных характеристик программы**

1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Содержание программы	6

### **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

2.1. Календарный учебный график	11
2.2. Условия реализации программы	16
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы	17
2.4. Методические материалы	18
2.5. Список литературы	23
2.6. Приложения	24

# **1. Комплекс основных характеристик программы**

## **1.1. Пояснительная записка**

Программа внеурочной деятельности "Занимательные опыты" естественнонаучной направленности имеет прикладную направленность и служит для удовлетворения индивидуального интереса учащихся к изучению и применению знаний по химии в повседневной жизни.

### **Общая характеристика**

Знания, получаемые в школе по химии, мы не очень часто используем в повседневной жизни, конечно, если мы не связали свою жизнь с химией в профессиональном плане. Тем не менее, этот предмет может стать источником знаний о процессах в окружающем мире, так как только при изучении химии мы знакомимся с составом веществ на нашей Земле. Благодаря этому мы узнаем, каким образом эти вещества влияют на процессы жизнедеятельности организма, да и в целом на саму жизнь человека, что полезно нам и в каких количествах и, наконец, что вредно и до какой степени.

### **Образовательная область программы**

Предлагаемая программа имеет естественнонаучную направленность, которая является важным направлением в развитии и формировании у школьников первоначального целостного представления о мире на основе сообщения им некоторых химических знаний.

В процессе изучения данного курса учащиеся совершенствуют практические умения, способность ориентироваться в мире разнообразных химических материалов, осознают практическую ценность химических знаний, их общекультурное значение для образованного человека.

### **Базовая основа программы:**

Данная программа создана с учетом нормативной базы федерального, муниципального и учрежденческого уровня, регламентирующих учебно - воспитательный процесс:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Локальные акты ОО (Устав, Положение о проектировании программ внеурочной деятельности в образовательной организации.

### **Направленность образовательной программы**

*Уровень освоения программы: стартовый*

*Направленность (профиль) программы: естественнонаучная*

#### **Актуальность программы**

Введение внеурочной программы «Занимательные опыты» неизбежно изменит картину восприятия учащимися дисциплин естественнонаучного направления, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Данная программа позволит сформировать у учащихся глубокий и устойчивый интерес к миру веществ и химических превращений, приобрести необходимые практические умения и навыки по практической химии.

#### **Педагогическая целесообразность**

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание творческой личности.

*Дополнительность* программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на формирование практических умений и навыков разработки и выполнения химического эксперимента, навыков безопасного и грамотного обращения с веществами.

#### **Воспитательный компонент**

- дети приобретают социальный опыт и пробуют себя в социальных ролях;
- создаются условия для самореализации в деятельности (проектах), общении;
- в отношениях между детьми и взрослыми присутствует поддержка, внимание, забота, доверие;

- педагоги обращают внимание на то, на чем строится доверие у детей (забота, доброта, удивление);
- в системе отношений между детьми и взрослыми создаются условия социального творчества и сотворчества, освоения культурных норм и традиций;
- создаются условия бережного отношения к истории и традициям образовательного учреждения, города, страны.

### **Характеристика возрастной группы:**

Психолого-возрастные особенности детей 13-15 лет. Данный возрастной период обусловлен переходом от детства к взрослости, что является главным смыслом этого этапа. Подростковый период считается «кризисным», такая оценка обусловлена многими качественными сдвигами в развитии подростка. Именно в этом возрасте происходят интенсивные и кардинальные изменения в организации ребенка на пути к биологической зрелости и полового созревания. Анатомо-физиологические сдвиги в развитии подростка порождают психологические новообразования: чувство взрослости, развитие интереса к противоположному полу, пробуждение определенных романтических чувств. Характерными новообразованиями подросткового возраста есть стремление к самообразованию и самовоспитанию, полная определенность склонностей и профессиональных интересов.

Главное психологическое приобретение ранней юности — это открытие своего внутреннего мира, внутреннего «Я». Главным измерением времени в самосознании является будущее, к которому он (она) себя готовит. Ведущая деятельность в этом возрасте — учебно-профессиональная, в процессе которой формируются такие новообразования, как мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание, мечта и идеалы.

### **Срок и условия реализации**

Программа рассчитана на 1 год. Для успешного освоения программы занятия численность детей в группе должна составлять 10-16 человек.

Годовой курс программы рассчитан на 36 часов (1 занятие по 1 ч. в неделю). Группа формируется из детей в возрасте 13- 15лет.

Программа кружка включает: знакомство с приёмами лабораторной техники, с организацией химического производства, изучение веществ и материалов и их применение.

### **Цели и задачи**

**Цель программы** – является формирование у учащихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков по лабораторному оборудованию.

### **Задачи программы:**

### **Обучающие:**

формирование навыков и умений научно-исследовательской деятельности;

формирование у учащихся навыков безопасного и грамотного обращения с веществами;

формирование практических умений и навыков разработки и выполнения химического эксперимента;

продолжить развитие познавательной активности, самостоятельности, настойчивости в достижении цели, креативных способностей учащихся;

продолжить формирование коммуникативных умений;

формирование презентационных умений и навыков;

на примере химического материала начать развитие учебной мотивации школьников на выбор профессии, связанной с химическим производством;

дать возможность учащимся проверить свои способности в естественнообразовательной области.

### **Развивающие:**

- Развивать внимание, память, логическое и пространственное воображения.
- Развивать конструктивное мышление и сообразительность;
- Развивать логическое и критическое мышление.

### **Воспитательные:**

- Вызвать интерес к изучаемому предмету
- Воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности.
- Сформировать информационную культуру.
- Сформировать потребность в дополнительной информации.
- Сформировать коммуникативные умения.
- Развивать мотивацию личности к познанию.
- Сформировать нравственные качества личности и культуру поведения в обществе

**Методы обучения**, используемые в программе (очная, электронное обучение и обучение с применением дистанционных образовательных технологий). рефераты, доклады, лекции, беседы, дискуссии, практические работы, викторины, игры, химический вечер и т.д.

**Основные формы работы** организации образовательного процесса являются:

**Групповая** - ориентирует обучающихся на создание «творческих пар», которые выполняют более сложные работы. Групповая форма позволяет ощутить помощь со стороны друг друга, учитывает возможности каждого, ориентирована на скорость и качество работы.

Групповая форма организации деятельности в конечном итоге приводит к разделению труда в «творческой паре», имитируя пооперационную работу над созданием какого-либо проекта. Здесь оттачиваются и совершенствуются уже конкретные профессиональные приемы, которые первоначально у обучающихся получались быстрее и (или) качественнее. В случае выполнения группового задания даётся возможность спланировать ход эксперимента с чётким распределением обязанностей для каждого члена группы.

**Фронтальная**- предполагает подачу учебного материала всему коллективу обучающихся детей через беседу или лекцию. Фронтальная форма способна создать коллектив единомышленников, способных воспринимать информацию и работать творчески вместе.

**Индивидуальная** -предполагает самостоятельную работу обучающихся, оказание помощи и консультации каждому из них со стороны педагога. Это позволяет, не уменьшая активности ребенка, содействовать выработке стремления и навыков самостоятельного творчества.

Индивидуальная форма формирует и оттачивает личностные качества обучающегося, а именно: трудолюбие, усидчивость, аккуратность, точность и четкость исполнения. Данная организационная форма позволяет готовить обучающихся к участию в конференциях и конкурсах.

Обучение по программе ведётся с использованием различных **форм обучения** (очная, электронное обучение и обучение с применением дистанционных образовательных технологий).

В зависимости от формы обучения необходимо выбрать подходящий по СанПиН режим занятий.

#### Режим занятий при очном обучении

Год обучения	Количество часов всего	Количество занятий в неделю	Продолжительность занятий (часов)	Количество часов за неделю
1	36	1	1x40 мин	1

#### Режим занятий при дистанционном обучении

Год обучения	Количество часов всего	Количество занятий в неделю	Продолжительность занятий (часов)	Количество часов за неделю
1	36	1	1x30 мин	1

#### Планируемые результаты

**Личностные:** - умение работать в коллективе, в команде; - взаимопомощь, взаимовыручка; - слаженная работа в

коллективе и команде; - чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труду окружающих; - нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

**Метапредметные:**

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникативных навыков; памяти, внимания; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие; - умение оценивать свою работу и работы членов коллектива; планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе практических работ; аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

**Предметные:** - знать правила техники безопасности при проведении химического эксперимента; - характеризовать методы химической науки (наблюдение, сравнение, эксперимент, измерение) и их роль в познании природы; - проводить химические опыты и эксперименты и объяснять их результаты; - использовать знания химии при соблюдении правил использования бытовых химических препаратов.

**1.2. Содержание программы**

**Учебный план**

№ занятия	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля	Оборудование
		Всего	теория	практика		
<b>1. Знакомство с оборудованием</b>						
1	Вводное занятие.	5	1		Вводный контроль	
2	Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности		1		Тестирование	Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента, нагревательные приборы.
3	Знакомство с лабораторным оборудованием.			1	Устный опрос	Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента, нагревательные приборы.



4	Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории.			1	Отчёт по практической работе	Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента, нагревательные приборы.
5	Нагревательные приборы и пользование ими.			1	Отчёт по практической работе	нагревательные приборы. Датчик высокотемпературный термопарный

## 2. Основные приемы работы с веществами

6	Взвешивание, фильтрование и очистка веществ.	10		1	Публичное выступление	Набор «Гидроксиды».
7	Выпаривание и кристаллизация растворов.			1	Отчёт по практической работе	Набор «Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды». Датчик температуры .
8-10	Основные приемы работы с твердыми, жидкими, газообразными веществами.		1	2	Отчёт по практической работе	Датчик электропроводности  Световой микроскоп
11-13	Лабораторные способы получения неорганических веществ		1	2	Отчёт по практической работе	Набор «Кислоты».
14-15	Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту.		1	1	Отчёт по практической работе	Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента

## 3. Занимательная химия

16-17	Кристаллогидраты	8	1	1	Отчёт по практической работе	Набор «Фосфаты. Силикаты» Набор «Индикаторы».
18-19	Химия и медицина.		2		Публичное выступление	Датчики цифровой лаборатории Датчик -рН
20-23	Занимательные опыты по теме: «Химические реакции вокруг нас».		1	3	Отчет по практической работе	Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента, нагревательные приборы.
<b>4.Химия и жизнь</b>						
24-27	Подготовка к декаде естественных наук.	13	2	2	Публичное выступление	Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента, нагревательные приборы.
28-31	Проведение игр и конкурсов между членами кружка.		1	3	Отчёт по практическому заданию	
32-36	Химия в природе.		2	3	Публичное выступление	Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента, нагревательные приборы.
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>		

## Содержание программы

**1. Вводное занятие.** Знакомство с учащимися, анкетирование. Выборы совета, девиза, эмблемы кружка, знакомства кружковцев с их обязанностями и оборудованием рабочего места, обсуждение и корректировка плана работы, предложенного учителем.

**2. Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности.** Правила безопасной работы в кабинете химии, изучение правил техники безопасности и оказания первой помощи, использование противопожарных средств защиты.

**3. Знакомство с лабораторным оборудованием.** Ознакомление учащихся с классификацией и требованиями, предъявляемыми к хранению лабораторного оборудования, изучение технических средств обучения, предметов лабораторного оборудования. Техника демонстрации опытов (на примерах одного - двух занимательных опытов). Свеча. История возникновения свечи. Аппарат Киппа, газометр. Вытяжной шкаф и его использование для проведения опытов.

**Практическая работа.** Ознакомление с техникой выполнения общих практических операций наливание жидкостей, перемешивание и растворение твердых веществ в воде.

**4. Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории.** Знакомство с различными видами классификаций химических реактивов и правилами хранения их в лаборатории. Реактивы и их классы, хранение. Техника безопасности при работе в кабинете химии.

**Практическая работа.** Составление таблиц, отражающих классификацию веществ, изготовление этикеток неорганических веществ, составление списка реактивов, несовместимых для хранения.

**5. Нагревательные приборы и пользование ими.** Знакомство с правилами пользования нагревательных приборов: плитки, спиртовки, газовой горелки, водяной бани, сушильного шкафа. Нагревание и прокаливание.

**Практическая работа.** Использование нагревательных приборов. Изготовление спиртовки из подручного материала.

**6. Взвешивание, фильтрование и перегонка.** Ознакомление учащихся с приемами взвешивания и фильтрования, изучение процессов перегонки. Очистка веществ от примесей. Изучение устройства школьных портативных лабораторных весов. Правила работы с весами.

**Практическая работа.**

1. Изготовление простейших фильтров из подручных средств.

Разделение неоднородных смесей.

### **7. Выпаривание и кристаллизация**

Способы выражения содержания веществ в растворах. Массовая и объемная доля растворенного вещества. Расчеты, связанные с использованием плотности растворов.

Разбавление и концентрирование растворов. Смешение и выпаривание растворов разного состава.

**Практическая работа.** Выделение растворённых веществ методом выпаривания и кристаллизации на примере раствора поваренной соли.

### **8. Основные приемы работы с твердыми, жидкими, газообразными веществами. Лабораторные способы получения неорганических веществ.**

Демонстрация фильма. Оксиды. Глина, речной песок, углекислый газ. Кислоты и работа с ними. Распознавание кислот и их свойства. Индикаторы.

Щёлочи и работа с ними. Свойства щелочей. Обнаружение щелочей и щелочесодержащих продуктов. Первая помощь при щелочных ожогах. Ядовитые вещества и работа с ними. Первая помощь при отравлении солями тяжёлых металлов. Осаждение тяжёлых ионов с помощью химических реактивов. Горючие вещества и смеси. Взрывчатые и горючие вещества. Опасные газовые смеси.

**Практическая работа.** Опыты, иллюстрирующие основные приёмы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами.

**Практическая работа.** Получение неорганических веществ в химической лаборатории. Получение сульфата меди из меди, хлорида цинка из цинка.

*Наглядные пособия, схемы, таблицы, плакаты.*

### **9. Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту.**

Ознакомление учащихся с процессом растворения веществ. Насыщенные и пересыщенные растворы. Приготовление растворов и использование их в жизни. Расчеты, связанные с использованием плотности растворов.

Разбавление и концентрирование растворов. Смешение растворов разного состава.

**Практическая работа.** Приготовление растворов веществ с определённой концентрацией растворённого вещества. Получение насыщенных и пересыщенных растворов, составление и использование графиков растворимости.

### **10. Кристаллогидраты.** Кристаллическое состояние. Свойства кристаллов, строение и рост кристаллов.

**Практическая работа.** Получение кристаллов солей из водных

растворов методом медленного испарения и постепенного понижения температуры раствора (хлорид натрия, медный купорос, алюмокалиевые квасцы).

*Домашние опыты* по выращиванию кристаллов хлорида натрия, сахара.

**11. Химия и медицина.** Формирование информационной культуры учащихся. Составление и чтение докладов и рефератов.

*Устный журнал* на тему химия и медицина. Лекарства и яды в древности. Антидоты. Антибиотики. Домашняя аптечка. Средства первой помощи. Аспирин и его свойства. Перекись водорода и её свойства. Перманганат калия и его свойства. Химические средства гигиены. Средства ухода за зубами: порошки, пасты, эликсиры для полости рта. Дезодоранты и антиперспиранты. Шампуни, кондиционеры и бальзамы для волос.

**12. Занимательные опыты по теме: Химические реакции вокруг нас**

Признаки химических реакций.

Типы химических реакций в неорганической химии. Уравнения химических реакций. Закон сохранения массы веществ. Условия, влияющие на скорость реакции Генетическая связь между классами соединений.

Показ демонстрационных опытов:

«Вулкан» на столе

«Зелёный огонь»

«Вода-катализатор»

«Звездный дождь»

«Разноцветное пламя» Вода зажигает бумагу

**13. Подготовка к декаде естественных наук**

«Химическая викторина». Подготовка учащихся к проведению недели естественных наук. Изготовление плакатов с пословицами, поговорками, афоризмами, выпуск стенгазет с занимательными фактами.

Химическая викторина

2. Проведение игр и конкурсов среди учащихся 8-9 классов членами кружка.

Составление кроссвордов, ребусов, проведение игр:

«Химическая эстафета»

«Третий лишний».

**14. Химия в природе.**

Сообщения учащимися о природных явлениях, сопровождающихся химическими процессами. Проведение занимательных опытов по теме «Химия в природе»

**Демонстрация опытов:**

- Химические водоросли
- Тёмно-серая змея.
- Оригинальное яйцо.
- Минеральный «хамелеон».

**Химия и человек.** Чтение докладов и рефератов.

-Ваше питание и здоровье

-Химические реакции внутри нас

**Проведение дидактических игр**

Проведение конкурсов и дидактических игр:

- кто внимательнее
- кто быстрее и лучше
- узнай вещество
- узнай явление

**Химия в быту.** Ознакомление учащихся с видами бытовых химикатов. Разновидности моющих средств. Использование химических материалов для ремонта квартир.

**Практическая работа.** Выведение пятен ржавчины, чернил, жира. Наглядные средства: плакаты, таблицы, образцы моющих средств.

**Общий смотр знаний.**

Подведение итогов и анализ работы за год. Отчет , демонстрация изготовленных членами кружка наглядных пособий, простейших приборов, конкурсных газет, выращенных кристаллов, рефератов и т.д.

## 2.Комплекс организационно-педагогических условий.

### 2.1.Календарный учебный график

Место проведения: МБОУ Полянская СОШ

Время проведения занятий: Суббота 14:00-14:40

Изменения расписания занятий:

№	№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
1		<b>Знакомство с оборудованием</b>	<b>5</b>					
	1.1	Вводное занятие	1	Теория	Вводный контроль			
	1.2	Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности	1	Теория	Устный опрос			
	1.3	Знакомство с лабораторным оборудованием. <i>Практическая работа.</i> Ознакомление с техникой выполнения общих практических операций наливание жидкостей, перемешивание и растворение твердых веществ в воде.	1	Практика	Тестирование			

	1. 4	Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории. <i>Практическая работа.</i> Составление таблиц, отражающих классификацию веществ, изготовление этикеток неорганических веществ, составление списка реактивов, несовместимых для хранения.	1	Практика	Отчёт по практической работе			
	1. 5	Нагревательные приборы и пользование ими. <i>Практическая работа.</i> Использование нагревательных приборов. Изготовление спиртовки из подручного материала.	1	Практика	Отчёт по практической работе			
<b>2</b>		<b>Основные приемы работы с веществами</b>	<b>10</b>					
	2.1	Взвешивание, фильтрование и очистка веществ. <i>Практическая работа.</i> Изготовление простейших фильтров из подручных средств. Разделение неоднородных смесей.	1	Практика	Публичное выступление			
	2.2	Выпаривание и кристаллизация растворов. <i>Практическая работа.</i> Выделение растворённых веществ методом выпаривания и кристаллизации на примере раствора поваренной соли .	1	Практика	Отчёт по практической работе			
	2.3.	Основные приемы работы с твердыми, жидкими, газообразными веществами. <i>Практическая работа.</i> Опыты, иллюстрирующие основные приёмы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами.	3	Практика	Отчёт по практической работе			



	2.4.	Лабораторные способы получения неорганических веществ <i>Практическая работа</i> . Получение неорганических веществ в химической лаборатории. Получение сульфата меди из меди, хлорида цинка из цинка.	3	Практика	Отчёт по практической работе			
	2.5.	Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту. <i>Практическая работа</i> . Приготовление растворов веществ с определённой концентрацией растворённого вещества. Получение насыщенных и пересыщенных растворов, составление и использование графиков растворимости.	2	Практика	Отчёт по практической работе			
<b>3</b>		<b>Занимательная химия</b>	<b>8</b>					
	3.1.	Кристаллогидраты <i>Практическая работа</i> . Получение кристаллов солей из водных растворов методом медленного испарения и постепенного понижения температуры раствора (хлорид натрия, медный купорос, алюмокалиевые квасцы). <i>Домашние опыты</i> по выращиванию кристаллов хлорида натрия, сахара.	2	Практика	Отчёт по практической работе			

	3.2.	Химия и медицина. Составление и чтение докладов и рефератов. Устный журнал на тему химия и медицина	2	Семинар	Публичное выступление			
	3.3.	Занимательные опыты по теме: «Химические реакции вокруг нас». Показ демонстрационных опытов: «Вулкан»на столе «Зелёный огонь» «Вода-катализатор» «Звездный дождь» «Разноцветное пламя» Вода зажигает бумагу	4	Практика	Отчет по практической работе			
<b>4</b>		<b>Химия и жизнь</b>	<b>13</b>					
	4.1.	Подготовка к декаде естественных наук. Изготовление плакатов с пословицами, поговорками, афоризмами, выпуск стенгазет с занимательными фактами. Химическая викторина	4	Викорина	Публичное выступление			
	4.2.	Проведение игр и конкурсов между членами кружка. Составление кроссвордов, ребусов, проведение игр: «Химическая эстафета» «Третий лишний».	4	Семинар	Отчёт по практическому заданию			
	4.3.	Химия в природе. Чтение докладов и рефератов. Проведение конкурсов и дидактических игр. <i>Практическая работа.</i> Выведение пятен ржавчины, чернил, жира.	5	Практика	Публичное выступление			

## 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ:

- Специализированный кабинет химии.

### 1. Информационно-коммуникативные средства

Компьютер.

Мультимедийный проектор.

Экран.

Сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы.

Учебные диски: Химия – 9, Дмитрий Менделеев, Химия вокруг нас.

Учебное электронное издание: Химия (8-11 класс) - Виртуальная лаборатория.

### 2. Печатные пособия

2.1. Серия справочных таблиц по химии: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Окраска индикаторов в различных средах».

### 3. Учебно-лабораторное оборудование

3.1. Набор моделей кристаллических решёток: алмаза, графита, поваренной соли, железа.

3.2. Коллекции: «Металлы и сплавы», «Минералы и горные породы», «Неметаллы».

### 4. Учебно-практическое оборудование

4.1. Набор «Кислоты».

4.2. Набор «Гидроксиды».

4.3. Набор «Оксиды металлов».

4.4. Набор «Металлы».

4.5. Набор «Щелочные и щелочноземельные металлы».

4.6. Набор «Галогениды».

4.7. Набор «Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды».

4.8. Набор «Карбонаты».

4.9. Набор «Фосфаты. Силикаты»

4.10. Набор «Индикаторы».

4.11. Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента, нагревательные приборы.

5.Сайты:

<http://www.mon.gov.ru> Министерство образования и науки

<http://www.fipi.ru> Портал ФИПИ – Федеральный институт педагогических измерений <http://edu.ru/index.php> Федеральный портал «Российское образование» <http://www.infomarker.ru/top8.html> RUSTEST.RU - федеральный центр тестирования.

<http://www.pedsovet.org> Всероссийский Интернет-Педсовет

<http://www.alhimik.ru/> сайт «Алхимик»

<http://www.xumuk.ru/> сайт о химии и для химиков.

Состав группы:

Группа обучающихся состоит из 10 человек. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

### **2.3. Формы аттестации (контроля) Критерии оценки результативности обучения:**

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, химическими реактивами и оборудованием, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания;
- развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе;
- качество реализации и уровень проработанности проекта реализуемый обучающимися (в соответствии с возрастными особенностями).

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. Формы контроля: Устный опрос, практическая работа.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. Формы контроля: итоговое занятие – защита докладов и рефератов.

Для отслеживания результативности реализации образовательной программы возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.

## **2.4. Методические материалы**

**Критерии и показатели, используемые при оценивании  
учебного реферата**

<b>№</b>	<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>	<b>Баллы</b>
<b>К1</b>	<b>Новизна реферированного текста  Макс. - 6 баллов</b>	- актуальность проблемы и темы;	<b>2</b>
		- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;	<b>2</b>
		- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.	<b>2</b>
<b>К2</b>	<b>Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 6 баллов</b>	- соответствие плана теме реферата;	<b>1</b>
		- соответствие содержания теме и плану реферата;	<b>1</b>
		- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;	<b>1</b>
		- обоснованность способов и методов работы с материалом;	<b>1</b>
		- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;	<b>1</b>
- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.	<b>1</b>		
<b>К3</b>	<b>Обоснованность выбора источников Макс. - 2 балла</b>	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;	<b>1</b>
		- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).	<b>1</b>
<b>К4</b>	<b>Соблюдение требований к</b>	- правильное оформление ссылок на используемую литературу;	<b>1</b>
	<b>оформлению Макс. - 5 баллов</b>	- грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;	<b>1</b>

		- соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.	1 1 1
<b>К5</b>	<b>Грамотность</b> <b>Макс. - 3 балла</b>	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов,  кроме общепринятых; - литературный стиль.	1 1 1
<b>К6</b>	<b>6.Защита реферата</b> <b>Макс. - 3 балла</b>	- компетентность и эрудированность докладчика (рассказ излагаемого материала, а не чтение с листа. При обсуждении проблемы и ответов на вопросы демонстрация осведомленности по теме)  -уровень предоставления доклада – умение находить контакт с аудиторией, свободно и грамотно изъясняться, умение пользоваться подручными средствами ( стендовым материалом)  -использование наглядно-иллюстративного материала, использование в ходе сообщения материалов, стендов – 2 балла	1 1 1

### Оценивание реферата

Реферат оценивается по 24 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом: баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала.

Критерии оценки докладов

- 21-24баллов – «отлично»;
- 14-20 баллов – «хорошо»;
- 8-13 баллов – «удовлетворительно»;
- менее 8 баллов – «неудовлетворительно».

## Критерии и показатели, используемые при оценивании доклада

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1.	Качество доклада: - производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом;	3
	- четко выстроен;	2
	- рассказывается, но не объясняется суть работы;	1
	- зачитывается.	0
2.	Использование демонстрационного материала: - автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался;	2
	- использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности;	1
	- представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно.	0
3.	Качество ответов на вопросы: - отвечает на вопросы;	3
	- не может ответить на большинство вопросов;	2
	- не может четко ответить на вопросы.	1
4.	Владение научным и специальным аппаратом: - показано владение специальным аппаратом;	3
	- использованы общенаучные и специальные термины;	2
	- показано владение базовым аппаратом.	1



5	Четкость выводов:	
	- полностью характеризует работу;	3
	- нечетки;	2
	- имеются, но не доказаны.	1
	Итого:	14 баллов

## **2.5. Список литературы**

### **Рекомендованная литература для педагога**

1. Ларина Н.С., Катанаева В.Г., Ларина Н.В. Практикум по химико-экологическому мониторингу окружающей среды. Учебное пособие. Шадринск: Издательство ОГУП «Шадринский Дом Печати», 2007.
2. Малышкина В. Занимательная химия. - Санкт-Петербург, «Тригон», 1998.
3. Оржековский П.А., Давыдов В.Н., Титов Н.А. Экспериментальные творческие задания и задачи по неорганической химии: Книга для учащихся – М.:АРКТИ,1998.
4. Стрельникова Л. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе. Москва «Яуза-пресс», 2011.
5. Тяглова Е.В. Исследовательская деятельность учащихся по химии: методическое пособие - М.: Глобус,2007.
6. Химия 9 класс. Сборник Элективных курсов. Составитель Ширшина Н.В. Волгоград. Учитель, 2008.
7. Химия вне рамок урока/Сост.И.А. Костенчук. – М.: Центрхимпресс, 2008.

### **Рекомендованная литература для учащихся и родителей:**

1. Леенсон И.А. Занимательная химия. – М.: РОСМЭН, 1999.
2. Балаев И.И. Домашний эксперимент по химии.-М.: Просвещение 1977.
3. Гроссе Э., Вайсмантиель Х. Химия для любознательных. – Л. Химия , 1978.
4. Г.И. Штремплер Химия на досуге - М.: Просвещение 1993.
5. Ольгерт Ольгин Чудеса на выбор. Забавная химия для детей
6. Андрей Шляхов Химия на пальцах Издательство: АСТ

МОНИТОРИНГ РАЗВИТИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ  
ЭМОЦИОНАЛЬНО - МОТИВАЦИОННОЙ СФЕРЫ

ЦЕЛЬ: Определение уровня развитости эмоционально-мотивационной сферы обучающихся.

МЕТОД: педагогическое наблюдение

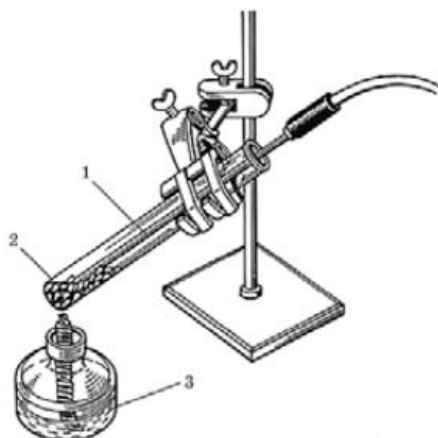
Для диагностирования развития эмоционально-мотивационной сферы обучающихся были выбраны параметры «отношение к взаимодействию в коллективе» и «отношение к деятельности в объединении». Указанные параметры характеризуют особенности результата социализации обучающихся объединения.

Уровень развития параметра	Отношение к взаимодействию в коллективе	Отношение к деятельности в объединении
Низкий уровень	Не принимает участия в коллективной работе; пришел в объединение «за компанию», не может определиться – зачем ему это надо; присутствует больше как наблюдатель	Находится на занятиях без желания; не проявляет старательность, работу не доводит до конца; берется за работу с желанием, но не доводит до конца; редко. Под влиянием внешних факторов проявляет интерес к деятельности
Средний уровень	Стремится выделиться среди других; часто стремится к совместной деятельности ради общения с друзьями и (или) самовыражения	Участвует в работе, пытается справиться с трудностями, но не всегда хватает для этого знаний и умений; работает добросовестно, ждет одобрения со стороны педагога; регулярно стремится к творческой деятельности, старается хорошо выполнить порученное дело
Высокий уровень	Участвует в коллективной творческой деятельности, потому что получает от этого удовольствие; активно стремится к совместной работе, может возглавить творческую группу и обучать других	Работает добросовестно, доводит работу до конца; любую работу выполняет старательно и до конца, считает, что иначе нельзя; участвует в творческом процессе, побуждаемый потребностью к самореализации; ответственно подходит к любой работе, проявляет творчество и изобретательность.

## **Практическая работа «Использование нагревательных приборов»**

### Теоретическая часть

При нагревании вещества в нём устанавливается тепловой баланс: скорость подвода тепла в какой-то момент становится равной скорости его рассеивания. Поскольку скорость подвода и скорость рассеивания зависят от разности температур между объектом и средой, то в состоянии теплового равновесия у вещества устанавливается определённая температура. Она заведомо ниже, чем температура пламени, за счёт рассеивания тепла.



Прибор для определения температуры плавления:

1 — термопарный датчик; 2 — песок; 3 — спиртовка

### Практическая часть

Цель работы: продемонстрировать возможности спиртовки для нагревания веществ. Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик высокотемпературный термопарный.

Дополнительное оборудование: штатив с зажимом; спиртовка.

Материалы и реактивы: спирт этиловый, речной песок.

Техника безопасности:

1. Работа связана с открытым пламенем — берегитесь ожога!
2. Термопара после извлечения из пламени остывает не сразу — берегитесь ожога.
3. В спиртовке содержится горючая жидкость.
4. Работать в очках.

Инструкция к выполнению:

1. В пробирку насыпьте песок на 2—3 см по высоте. Закрепите пробирку в лапке штатива, а термопарный датчик так, чтобы его кончик доходил почти до дна пробирки, но не касался ни дна, ни стенок (рис. 3). Отметьте температуру песка.
2. Зажгите спиртовку и поставьте её под пробирку с песком.

3 . Наблюдайте за изменением температуры, заносая результаты измерений в табл.

4 . Через некоторое время после начала нагревания температура стабилизируется. После этого остановите нагревание . Обратите внимание! Ставить нагретую пробирку в пластиковый штатив нельзя . Нужно дождаться его охлаждения в лапке штатива .

#### Результаты измерений/наблюдений

№ п/п	Температура песка без нагревания	Температура песка через 2 мин	Температура песка через 4 мин	Температура песка через 5—6 мин
1.				

#### Выводы:

В выводах указать, до какой максимальной температуры можно нагреть вещество в пробирке.

#### Контрольные вопросы:

- 1 . До какой температуры удалось нагреть вещество?
- 2 . Почему температура, до которой удаётся нагреть вещество, ниже температуры пламени?

### Лабораторный опыт.

#### «Измерение температуры кипения воды с помощью лабораторного термометра и датчика температуры»

##### Теоретическая часть

Данная работа позволяет школьникам экспериментально установить зависимость температуры кипения жидкости (в данном случае воды) от атмосферного давления, т . е . полнее реализовать межпредметные связи химии и физики .

Величины температуры кипения воды при различном давлении представлены в таблице 1 .

$P$ , кПа	$t$ , °C
5,0	32,88
10,0	45,82
15,0	53,98
20,0	60,07
25,0	64,98
30,0	69,11
35,0	72,70
40,0	75,88
45,0	78,74
50,0	81,34
55,0	83,73
60,0	85,95

$P$ , кПа	$t$ , °C
91,5	97,17
92,0	97,32
92,5	97,47
93,0	97,62
93,5	97,76
94,0	97,91
94,5	98,06
95,0	98,21
95,5	98,35
96,0	98,50
96,5	98,64
97,0	98,78

$P$ , кПа	$t$ , °C
101,325	100,00
101,5	100,05
102,0	100,19
102,5	100,32
103,0	100,46
103,5	100,60
104,0	100,73
104,5	100,87
105,0	101,00
105,5	101,14
106,0	101,27
106,5	101,40

Таблица 1 . Температуры кипения воды при различном давлении  $P$ , кПа  
Практическая часть

Цель работы: продемонстрировать учащимся разницу между жидкостью и газом;

физическое свойство вещества: температуру кипения; ввести цифровой измеритель температуры в сравнении с аналоговым; дать представление о точности и погрешности прибора .

Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик температуры .

Дополнительное оборудование: стакан химический (50 мл), термометр лабораторный; спиртовка; штатив лабораторный с кольцом и сеткой; манометр (можно использовать данные, полученные из Интернета) .

Материалы и реактивы: спирт этиловый или сухое горючее; дистиллированная вода .

Техника безопасности:

- 1 . Работать в очках .
- 2 . Требуется соблюдать меры безопасности при нагревании пробирок, при работе со спиртовкой или сухим горючим .

Инструкция к выполнению:

- 1 . Налейте в стакан около 25 мл дистиллированной воды .
- 2 . Закрепите стакан в штативе .
- 3 . Опустите в воду термометр и датчик температуры, аккуратно закрепите их в лапке штатива . Не допускайте соприкосновения приборов между собой, стенками и дном стакана .
- 4 . Начните регистрацию измерений .
- 5 . Нагрейте воду до кипения .

6 . Когда показания приборов станут постоянными, занесите данные в таблицу .

### Результаты измерений/наблюдений

Измерительный прибор	Давление атмосферное Р, кПа	Температура кипения воды,		Относительная ошибка опыта, %
		Экспериментальная	Справочная	
Термометр				
Датчик				

Выводы:

Сделайте вывод о точности измерения приборов .

Контрольные вопросы

1 . Задания для развития функциональной грамотности

При нулевой высоте над уровнем моря температура кипения воды  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  . Но с каждым подъёмом на 500 м температура кипения воды снижается на  $2\text{—}3\text{ }^{\circ}\text{C}$  . На высоте 1000 м вода закипит при температуре  $96,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  . На уровне 2000 м ей для закипания нужны лишь  $93,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  . Почему так происходит?

### **Практическая работа «Опыты, иллюстрирующие основные приёмы работы твёрдыми, жидкими и газообразными веществами».**

#### **1. Демонстрационный эксперимент Жидкое вещество**

##### Теоретическая часть

Водопроводная вода содержит растворённые соли, которые влияют на её свойства.

В частности, примеси солей обуславливают электропроводность водопроводной воды .

Дистиллированная вода не содержит солей, а значит, будет обладать меньшей электропроводностью . Таким образом, с помощью датчика электропроводности можно отличить дистиллированную воду от водопроводной .

Кроме физических методов анализа, можно использовать химические методы для определения воды. При действии различных реагентов соли в водопроводной воде дают специфические реакции, например помутнение .

Появление мути в воде обусловлено образованием нерастворимого в воде осадка . В дистиллированной воде нет солей . Поэтому помутнение не наблюдается .

При выпаривании водопроводной воды также можно наблюдать выделение солей .

Практическая часть

Цель работы: сформировать у школьников представление, что свойства чистого и загрязнённого вещества различаются, и осознание того, что для опытов нужно

использовать дистиллированную воду . Сформировать навык определения объекта по его свойствам на основе обучающей выборки . При этом принцип работы датчика электропроводности понимать необязательно – достаточно увидеть различие показаний .

Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик электропроводности, цифровой микроскоп .

Дополнительное оборудование: химический стакан; спиртовка пробирки; штатив для пробирок; предметное стекло; пипетка; тигельные щипцы .

Материалы и реактивы: спирт этиловый или сухое горючее; 1%-ный раствор нитрата серебра; 1%-ный раствор хлорида бария .

В содержание

Техника безопасности:

- 1 . Растворы нитрата серебра и хлорида бария требуют осторожного обращения .
- 2 . При попадании на кожу рук смыть капли под струёй воды .

Инструкция к выполнению:

- 1 . Определение вод с помощью датчика электропроводности .

В химический стакан налейте дистиллированную воду, погрузите в неё датчик электропроводности . Запишите значение в таблицу . Вылейте дистиллированную воду, налейте водопроводную и запишите значение электропроводности .

Результаты наблюдений/измерений:

Вода	Значение электропроводности
Дистиллированная	
Водопроводная	

- 2 . Определение вод с помощью химических реактивов .

В одну пробирку налейте дистиллированную воду, в другую – водопроводную . В обе добавьте по 2—3 капли раствора нитрата серебра . Запишите наблюдения в таблицу . Обратите внимание на структуру осадка . То же самое сделайте с раствором хлорида бария .

Результаты измерений / наблюдений

Реактив	Дистиллированная вода	Водопроводная вода
Нитрат серебра		
Хлорид бария		

- 3 . Определение вод с помощью выпаривания .

На предметное стекло нанесите на некотором расстоянии по одной капле дистиллированной и водопроводной воды . Зажмите стекло в тигельных щипцах . Осторожно нагрейте стекло, держа его высоко от пламени спиртовки . Обратите внимание! Нельзя нагревать стекло в пламени . Под воздействием высокой температуры стекло лопнет .



Закончите нагревание стекла, когда вода полностью испариться . Что остаётся на стекле? Рассмотрите остаток на стекле с помощью микроскопа .

4 . Экспериментальная задача:

1) В двух пронумерованных пробирках находится минеральная вода и водопровод-

ная вода. Как различить содержимое пробирок?

2) Составьте план определения вод и реализуйте его .

Выводы:

Указать, как можно различить дистиллированную воду и водопроводную.

Контрольные вопросы:

В химической лаборатории требуется приготовить раствор хлорида бария.

Какую воду необходимо взять и почему?

Задание для подготовки к ОГЭ.

В какой из перечисленных ниже групп находятся только смеси?

1) Азот, кислород, дистиллированная вода

2) Воздух, водопроводная вода, молоко

3) Нефть, золото, углекислый газ

4) Почва, медь, сера

В содержание

3 . Задание для развития функциональной грамотности

Расположите пробы воды в порядке возрастания их солёности .

А) Водопроводная вода

Б) Дождевая вода

В) Морская вода

Г) Вода озера Баскунчак (или Мёртвого моря)

Запишите в таблицу получившуюся последовательность букв.

А	Б	В	Г

## **2. 3. Демонстрационный эксперимент Твёрдые вещества**

Теоретическая часть

При изучении данной темы целесообразно создать проблемную ситуацию, для разрешения которой учащиеся выдвигают гипотезы, требующие экспериментальной проверки .

При обсуждении предложенных вариантов проверки выдвинутых гипотез девятиклассники предлагают различные варианты конструкции приборов, т . е . проявляют творческую активность, в ходе которой происходит переосмысление приобретаемых знаний .

На уроке учащиеся узнают о работах М . В . Ломоносова и А . Лавуазье, посвящённых открытию закона сохранения массы веществ, формулируют закон,

приходят к выводу, что масса веществ в ходе реакции должна оставаться постоянной. Добившись понимания данного тезиса, учитель демонстрирует эксперимент.

Практическая часть

Цель работы: экспериментально доказать закон сохранения массы веществ.

Дополнительное оборудование: весы технохимические или электронные; свеча; колба плоскодонная 250 мл; ложка для сжигания веществ.

Материалы и реактивы: свеча.

Техника безопасности: выполнять требования при работе с открытым пламенем.

Инструкция к выполнению:

На рычажных или электронных весах уравнивается свеча, а затем учитель зажигает её. Учащиеся наблюдают, что в течение ~1 мин равновесие весов нарушается, чашка с горячей свечой поднимается вверх. Учащимся задаются вопросы: «Как можно объяснить наблюдаемый факт? Как этот факт согласуется с законом сохранения массы веществ?» Обсуждение данных вопросов приводит учащихся к мысли о том, что эксперимент проведён некорректно, следует изменить конструкцию прибора.

Учитель заранее должен подготовить колбу достаточно большого объёма с хорошо

подогнанной пробкой, в которую вставлена ложечка. В ложечке закрепляется свеча.

Весы прибор в сборе заранее уравнивается на весах (рис. 8). Когда учащиеся приходят к выводу, что опыт следует проводить в закрытом приборе, учитель достаёт весы с колбой, зажигает свечу, закреплённую в ложечке, вносит в колбу и плотно закрывает.

Учащиеся видят, что равновесие весов не нарушается в ходе всего эксперимента.

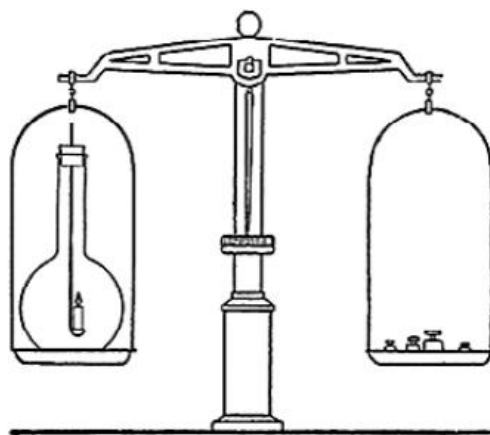


Рис.8 Прибор для демонстрации закона сохранения массы веществ.

Выводы:

В выводах необходимо отразить тезис, что масса веществ при протекании химической реакции сохраняется .

Контрольные вопросы:

Задания для развития функциональной грамотности

1 . При горении дров остаётся зола . Масса золы меньше массы взятых для сжигания дров . Как можно объяснить этот факт?

2 . Для приготовления мясного бульона повар взял кусок мяса массой 1 кг . После варки кусок мяса стал весить 800 г . Почему масса изменилась?

### **3. Демонстрационный эксперимент Газообразные вещества.**

Теоретическая часть

Перед проведением эксперимента учащимся необходимо объяснить устройство прибора, что означают деления . Также необходимо убедиться, что пробка прибора герметично закрывает сосуд.

Практическая часть

Цель работы: экспериментально определить объёмную долю кислорода в воздухе .

Дополнительное оборудование: прибор для определения состава воздуха, штатив,

спиртовка, стеклянная палочка, лучина, стакан с водой .

Материалы и реактивы: красный фосфор .

Техника безопасности:

С осторожностью обращаться с горящим фосфором .

Инструкция к выполнению:

1 . Кристаллизатор наполовину заполните водой . На поверхность воды поместите

фарфоровую чашку с 1—1,5 г сухого красного фосфора .

2 . Обратите внимание на необходимое условие эксперимента – влажный фосфор использовать нельзя! Фосфора должно быть взято больше, чем требуется для связывания всего кислорода, находящегося в сосуде .

3 . Откройте пробку прибора и поместите колокол в кристаллизатор с водой .

Погрузите колокол в воду настолько, чтобы уровень воды совпадал с нижним делением колокола . При этом нижний край колокола не должен доходить до дна кристаллизатора . Для этого колокол закрепите в штативе или поместите на дно кристаллизатора две стеклянные палочки .

4 . Сильно разогрев конец стеклянной палочки, опустите её в колокол и подожгите

фосфор. Как только фосфор загорелся, быстро извлеките палочку и закройте колокол пробкой . Колокол заполняется густым белым дымом, состоящим из частичек фосфорного ангидрида .

- 5 . При горении фосфора объём воздуха внутри колокола вначале от нагревания не-много увеличивается, а уровень воды в колоколе понижается. По мере расходования кислорода пламя постепенно гаснет . Белый фосфорный ангидрид растворяется в воде . Сосуд охлаждается, газ в колоколе постепенно уменьшается в объёме . Уровень воды в колоколе повышается . В кристаллизатор долейте воды в таком объеме, чтобы внутри и снаружи колокола уровни были одинаковы и совпадали со вторым делением колокола .
- 6 . Откройте прибор и при помощи горящей лучины убедитесь в том, что оставшийся в колоколе газ не поддерживает горения.

### Результаты наблюдений

Число делений в приборе, заполненных воздухом (до проведения реакции)	Число делений в приборе, заполненных газами (после проведения реакции)	Какой газ прореагировал?

Выводы:

В выводах указать содержание кислорода в воздухе (в %) .

Контрольные вопросы:

- 1 . Какой газ расходуется при сжигании фосфора в воздухе?
- 2 . Какой объём кислорода в воздухе? Сколько это составляет в процентах?
- 3 . Почему для проведения эксперимента берут избыток фосфора?
- 4 . Какой газ остался в колоколе после сгорания фосфора?
- 5 . Задания для подготовки к ГИА, ВПР

Укажите, в какую группу входят вещества, загрязняющие воздух:

- 1) водяной пар, углекислый газ
- 2) сернистый газ, оксиды азота
- 3) кислород, азот
- 4) гелий, кислород.

### Теоретическая часть

При проведении этой работы можно использовать традиционную методику, описанную в учебниках . И лишь на этапе выпаривания раствора сульфата меди (II) провести её по предлагаемой методике .

Данный вариант проведения традиционной практической работы связан с образованием кристаллов  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , выделяющихся из насыщенного раствора, и наблюдением их под микроскопом

Такой подход позволяет сэкономить время, так как для опыта берут меньшее количество кислоты, не проводят фильтрование и выпаривание . Не следу-

ет добиваться полного растворения оксида меди (II), который отделяется от маточного раствора отстаиванием . Жидкость сливают в другую пробирку или гнездо пластины для проведения капельных реакций . Из насыщенного раствора выпадают мелкие кристаллы медного купороса . По форме кристаллов продукт реакции идентифицируется гораздо надёжнее, чем просто по цвету раствора .

#### Практическая часть

Цель работы: показать школьникам реакцию оксида с кислотой с чёткой идентификацией одного из продуктов реакции .

Дополнительное оборудование: цифровой микроскоп; предметное стекло; две пробирки; пластина с гнёздами для проведения капельных реакций (белого цвета); держатель для пробирки; пипетка; спиртовка .

Материалы и реактивы: оксид меди (II), полученный разложением основного карбоната меди, 20 %-ный раствор серной кислоты .

Техника безопасности:

- 1 . Работать в очках .
- 2 . Соблюдать меры безопасности при нагревании пробирок, работе со спиртовкой или сухим горючим, работе с кислотами .

Инструкция к выполнению:

- 1 . В пробирку поместите ~100 мг оксида меди (II) (неполную ложечку-дозатор) и прилейте ~1 мл раствора серной кислоты .
- 2 . Содержимое пробирки нагрейте, не доводя до кипения. Обратите внимание на то, что кипятить смесь не рекомендуется. Дождитесь, пока большая часть оксида меди растворится .
- 3 . Дайте смеси отстояться 1 минуту, после чего поместите каплю раствора на предметное стекло и наблюдайте за ростом кристаллов с помощью микроскопа.
- 4 . В рабочих тетрадях зарисуйте форму кристаллов медного купороса.
- 5 . Остаток горячего раствора слейте с избытка оксида меди (II) в другую пробирку.

Через некоторое время наблюдайте выделение кристаллов кристаллогидрата сульфата меди (II) .

#### Результаты наблюдений

№	Что делали?	Что наблюдали?	Уравнение реакции
1			
2			

Выводы:

В выводах нужно отразить химическое свойство кислот — взаимодействие с основными оксидами, а также возможность определять вещества по форме кристаллов.

Контрольные вопросы:

- 1 . Какую окраску приобретает раствор при растворении  $\text{CuO}$  в серной кислоте?
- 2 . Чем обусловлена данная окраска?
- 3 . Какое вещество выделяется из раствора после реакции?

### **Практическая работа «Выделение растворённых веществ методом выпаривания и кристаллизации на примере раствора поваренной соли»**

Теоретическая часть

Всякий раствор состоит из растворённого вещества и растворителя .

Растворимость

большинства твёрдых веществ в воде при повышении температуры увеличивается . Однако некоторые вещества не подчиняются этому правилу . Есть группа веществ, растворимость которых при изменении температуры мало изменяется, а есть и такие, растворимость которых с повышением температуры падает .

В качестве объектов исследования целесообразно взять хлориды калия и натрия, а также гидроксид кальция. Зависимость растворимости данных веществ от температуры

представлена в таблице 3 .

Растворимость безводных веществ в 100 г воды при данной температуре, в граммах

Температура в °С	KCl	NaCl	Ca(OH) <sup>2</sup>
20	34,0	36,0	0,165
40	40,0	36,6	0,141
60	45,5	37,3	0,116
80	51,1	38,4	0,094

Для проведения опыта лучше брать мелкоизмельчённые кристаллы хлоридов калия и натрия . Насыщенный раствор гидроксида кальция готовится за несколько дней до проведения опыта . Для этого в большую склянку насыпают сухой гидроксид кальция слоем 1 см и заливают дистиллированной водой почти до пробки . Изредка взбалтывают смесь .

По мере расходования насыщенного раствора в склянку доливают воду .

Практическая часть

Цель работы: определить растворимость веществ при различной температуре .

Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик температуры платиновый .

Дополнительное оборудование: 2 стакана на 150 мл; пробирка; вата; шпатель; сте-

клянная палочка с резиновым кольцом; спиртовка или электрическая плитка; промывалка .

Материалы и реактивы: дистиллированная вода; кристаллические хлориды калия и натрия, известковая вода.

Техника безопасности:

При проведении данного эксперимента используется нагревательный прибор — берегись ожога!

Инструкция к выполнению:

Опыт 1

1 . В первый стакан налейте около 30 мл дистиллированной воды. Используя температурный датчик, определите температуру воды в стакане . Зафиксируйте то значение температуры, которое устанавливается после стабилизации показаний прибора .

2 . Небольшими порциями добавляйте в воду кристаллический хлорид калия и перемешивайте раствор стеклянной палочкой . Когда соль перестанет растворяться в воде, вы получите насыщенный раствор хлорида калия при данной температуре . На дне стакана должно оставаться немного нерастворённой соли .

3 . Нагрейте полученный раствор до 50 .

4 . Что происходит с кристаллами соли, оставшимися от предыдущего прибавления соли? Вновь прибавьте порцию соли .

Опыт 2

Во второй стакан налейте 30 мл воды и приготовьте насыщенный раствор хлорида натрия при комнатной температуре . Нагрейте раствор, повысив его температуру примерно на 20 °С . Если кристаллы, находящиеся на дне стакана растворились, добавьте ещё немного хлорида натрия . Тщательно перемешивайте раствор .

Растворились ли кристаллы соли?

Опыт 3

1 . В пробирку налейте примерно 3 мл насыщенного раствора гидроксида кальция (известковой воды) и опустите в неё датчик температуры . Чтобы раствор не поглощал углекислый газ из воздуха, закройте пробирку рыхлым ватным тампоном . Осторожно нагрейте раствор, повысив его температуру примерно на 10 °С .

2 . Что происходит с раствором? Доведите раствор до кипения. Как изменяется мутность раствора?

3 . Охладите раствор . Что происходит с образовавшимся осадком (как изменяется интенсивность помутнения раствора)?

4 . Сделайте вывод о влиянии температуры на растворимость гидроксида кальция в воде.

Результаты наблюдений/измерений

Вещество	Влияние температуры на растворимость(растворимость повышается, понижается, остаётся постоянной)
Хлорид калия	
Хлорид натрия	
Гидроксид кальция	

Выводы:

Указать влияние температуры на растворимость различных веществ в воде .

Контрольные вопросы:

1 . Дополните предложения, вставив вместо пробела название соответствующего вещества .

1) На растворимость в воде (укажите название вещества) температура не оказывает значительного влияния .

2) С повышением температуры растворимость в воде (укажите название вещества) увеличивается .

3) С понижением температуры растворимость в воде (укажите название вещества) увеличивается .

4) Сравните полученные выводы со справочными данными .

2 . Задания для развития функциональной грамотности

В заливе Кара-Богаз-Гол Каспийского моря находятся богатейшие запасы минерала

мирабилита – кристаллогидрата сульфата натрия .

Каждый год в конце ноября, когда температура воды падает до 6 °С, мирабилит начинает выделяться в виде бесцветных кристаллов, оседающих на дно залива и на его берегах . Объясните причины выпадения кристаллов соли .

### **Практическая работа «Получение кристаллов солей из водных растворов методом медленного испарения и постепенного понижения температуры раствора»**

#### Теоретическая часть

Растворимость большинства солей зависит от температуры . При охлаждении раствора, насыщенного при высокой температуре, из него выпадают кристаллы соли .



В зависимости от состава, вещество может выделяться в виде безводной соли или кристаллогидрата . Так, например, при охлаждении насыщенного раствора сульфата цинка выделяется кристаллогидрат  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  . Другое название этого кристаллогидрата — цинковый купорос . Форма кристаллов этого вещества отличается от кристаллов медного купороса .

#### Практическая часть

Цель работы – сформировать у школьников представление о зависимости растворимости от температуры и о кристаллизации вещества из раствора.

Сформировать навык работы с цифровым микроскопом .

Дополнительное оборудование: цифровой микроскоп; предметное стекло; пробирка; держатель для пробирки; пипетка; спиртовка .

Материалы и реактивы: сульфат цинка  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  .

#### Техника безопасности:

- 1 . Работать в защитных очках. Требуется соблюдение мер безопасности при использовании спиртовки, сухого горючего.
- 2 . Избегать попадания концентрированного раствора сульфата цинка на кожу и одежду .

#### Инструкция к выполнению:

- 1 . В пробирку налейте воду (на 1—2 см по высоте) .
- 2 . Медленно при перемешивании добавляйте сульфат цинка до тех пор, пока он не перестанет растворяться .
- 3 . Пробирку с раствором сульфата цинка нагрейте до полного растворения кристаллов сульфата цинка .
- 4 . Также аккуратно нагрейте предметное стекло, пронося его несколько раз через пламя .
- 5 . Когда сульфат цинка растворится, нанесите каплю раствора на тёплое предметное стекло и поместите стекло под микроскоп .
- 6 . При охлаждении раствора из него выделяются красивые кристаллы кристаллогидрата сульфата цинка – цинкового купороса .
- 7 . Зарисуйте кристаллы вещества в рабочих тетрадях .

#### Результаты наблюдений

№	Что делали ?	Что наблюдали ?
1		
...		

#### Выводы:

Отразить, как зависит растворимость вещества в воде от температуры .

Контрольные вопросы:

- 1 . Как зависит растворимость сульфата цинка от температуры?
- 2 . Какое вещество выделяется из раствора после реакции?
- 3 . Сравните форму кристаллов медного купороса и цинкового купороса .  
Различаются ли они по форме кристаллов?

4 . Задания для развития функциональной грамотности

Объясните, какие этапы эксперимента изображены на рисунке 9 . Какая связь существует между этими изображениями и фотографией, приведённой рядом?



Рис. 9. Процесс кристаллизации

### Лабораторный опыт

#### «Пересыщенный раствор»

Теоретическая часть

Растворимость вещества ограничена . Насыщенным по веществу А называют такой

раствор, при добавлении к которому новой порции вещества А оно не растворяется. Если при добавлении вещества А оно растворяется, то такой раствор называется ненасыщенным . Если же при добавлении к раствору вещества А выпадают дополнительные кристаллы этого вещества, то такой раствор называется пересыщенным .



Рис. 10. Пример пересыщенного раствора . Мёртвое море

Пересыщенный раствор можно приготовить несколькими способами:

- 1) изменить температуру насыщенного раствора;
- 2) удалить у насыщенного раствора часть растворителя .

Пересыщенные растворы нестабильны, и при внесении затравки (кристаллика вещества или просто небольшого угловатого тела) из них выпадает растворённое вещество. Раствор превращается в насыщенный .

#### Практическая часть

Цель работы: сформировать представление о тепловом эффекте процесса  
растворе-

ния и кристаллизации, а также понятие «пересыщенный раствор» .

Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик температуры .

Дополнительное оборудование: химический стакан (100—150 мл) с холодной  
водой,

пробирка, пробирка мерная, штатив с лапкой, спиртовка .

Материалы и реактивы: спирт этиловый, кристаллический тиосульфат натрия  
( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) .

Техника безопасности: соблюдать правила обращения с открытым пламенем .

Инструкция к выполнению:

- 1 . В пробирку насыпьте 5 г тиосульфата натрия.
- 2 . Измерьте температуру соли и воды с помощью датчика.
- 3 . Прилейте 2 мл воды к соли. Опустите датчик температуры в полученную смесь. Перемешивайте смесь до тех пор, пока температура не стабилизируется .
- 4 . После того как температура перестала изменяться, извлеките датчик из  
раствора
- 5 . Закрепите пробирку в лапке штатива и осторожно нагревайте пробирку до полного растворения соли, перемешивая раствор датчиком температуры . После этого прекратите нагревание и оставьте датчик в растворе .

6 . Дождитесь охлаждения раствора до комнатной температуры (можно подставить под пробирку стакан с холодной водой) .

7 . Обратите внимание! Пересыщенные растворы могут быть стабильными очень долгое время . Но от внешнего воздействия (перемешивания, попадания пыли или кристалла соли) раствор быстро закристаллизовывается .

8 . Если раствор не закристаллизуется, извлеките из него датчик и прикоснитесь им

к кристалликам тиосульфата натрия так, чтобы 1—2 кристалла прилипли к датчику. Погрузите датчик с прилипшим кристаллом в раствор . Что происходит с содержимым пробирки и как изменяется его температура? Что наблюдается? Как меняется температура раствора?

9 . Зафиксируйте наибольшее показание датчика. Занесите данные в таблицу.

#### Результаты измерений/наблюдений

Номер измерения	Исследуемая система/ измерение температуры	Температура °С
1	Чистая вода до начала опыта	
2	Раствор тиосульфата натрия в воде (до нагревания)	
3	Охлаждённый пересыщенный раствор $\text{N}_2\text{S}_2\text{O}_3$	
4	Раствор тиосульфата после кристаллизации	

Выводы:

Отразить, какие процессы (экзотермические или эндотермические) протекают при растворении и кристаллизации соли.

Контрольные вопросы:

- 1 . Какой процесс (эндотермический или экзотермический) преобладает при растворении кристаллогидрата тиосульфата натрия в воде?
- 2 . Какой процесс (эндотермический или экзотермический) преобладает при кристаллизации тиосульфата натрия из раствора?
- 3 . На сколько градусов удалось переохладить насыщенный раствор тиосульфата натрия, чтобы он стал пересыщенным?
- 4 . Задание для развития функциональной грамотности.

В быту иногда в качестве согревающего средства используют «химическую грелку». Чаще всего это герметичный прозрачный пакет с жидкостью . Чтобы активировать грелку нужно перегнуть пластину-пускатель, которая находится внутри пакета . Содержимое пакета заполняется кристаллами .

Для восстановления грелки её кладут в кипящую воду до полного растворения кристаллов. После охлаждения грелка готова к работе. На каком этапе работы грелки выделяется тепло?

### **Лабораторный опыт**

#### **«Определение pH растворов кислот и щелочей»**

##### Теоретическая часть

Так как учащиеся на уроках математики ещё не изучали логарифмы, то приходится отказаться от введения понятия «логарифм». Это можно сделать в 11 классе, после того как ученики изучат данный материал.

На первом этапе девятиклассникам следует объяснить, что величина pH характеризует, насколько среда раствора кислая или щелочная. В чистой воде и в нейтральных растворах значение pH равно 7. В растворах кислот pH меньше 7. Если pH находится в интервале 5—7, то среда раствора считается слабокислотной, если pH меньше 5, то сильнокислотной: чем сильнее кислота, тем ниже значение pH.

В растворах со щелочной средой показатель pH больше 7. Раствор считается слабощелочным при pH от 7 до 9 и сильнощелочным при pH больше 9.

Значения водородного показателя (pH) водных растворов распространённых веществ обычно находятся в интервале от 1 до 13. Приблизительно оценить pH растворов можно с помощью кислотно-основных индикаторов. Для более точного измерения водородного показателя используют приборы — pH-метры.

##### Практическая часть

Цель работы: сформировать представление о pH как о характеристике кислотности среды. Ввести ассоциативную связь между цифровым значением pH и соответствующим аналоговым сигналом: цветом индикатора.

Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик pH.

Дополнительное оборудование: штатив с зажимом, пять химических стаканов (25 мл), пробирки, промывалка с дистиллированной водой.

Материалы и реактивы: 0,1M растворы HCl, HNO<sub>3</sub>, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub> (насыщенный раствор), растворы индикаторов: лакмуса, метилового оранжевого, фенолфталеина; универсальная индикаторная бумага; фильтровальная бумага.

Техника безопасности:

1. Работать в очках.
2. Соблюдать меры безопасности при работе со щелочами и разбавленными кислотами.

Чувствительный элемент датчика pH — стеклянный шарик в его нижней части.

Он

очень хрупкий, поэтому не следует касаться им любых твёрдых поверхностей или ронять.

Датчик желательно закреплять в штативе.

Инструкция к выполнению:

- 1 . Закрепите датчик рН в лапке штатива. В первый стакан налейте соляную кислоту. Погрузите электрод в раствор, не менее чем на 3 см. Когда показания прибора стабилизируются, запишите значение рН в таблицу результатов измерений
- 2 . Разделите раствор кислоты по трём пробиркам и добавьте к ним по 1—2 капли индикатора. Запишите наблюдения .
- 3 . Нанесите стеклянной палочкой каплю раствора на универсальную индикаторную бумагу. Запишите наблюдения .
- 4 . Палочку протрите фильтровальной бумагой .
- 5 . Тщательно ополосните датчик рН из промывалки над стаканчиком для слива . Повторите тот же эксперимент с другими растворами (сначала – с NaOH, далее – с Ca(OH) 2 , потом – с кислотами, потом – с водопроводной водой).
- 6 . Возьмите пробу с неизвестным раствором и выясните, какая в ней среда. Для этого испытайте её, как сочтёте нужным, запишите, что наблюдали и что из этого следует .

#### Результаты измерений/наблюдений

Исследуемый раствор HCl HNO 3	HCl	HNO3	Водопроводная вода	NaOH	Ca(OH)2
Среда	Кислотная		Нейтральная	Основная	
Значение рН по датчику					
Цвет лакмуса					
Цвет метилового оранжевого					
Цвет фенолфталеина					
Цвет универсального индикатора					

Выводы:

Указать, как можно определить среду раствора .

Контрольные вопросы:

- 1 . Что общего в формулах веществ, дающих кислотную среду?
- 2 . Что общего в формулах веществ, дающих основную среду?
- 3 . Задание для развития функциональной грамотности

pH кожи и волос здорового человека составляет примерно 5 (смотри шкалу) .  
Для мытья волос Таня использует нейтральный шампунь с pH в пределах 6—8 .

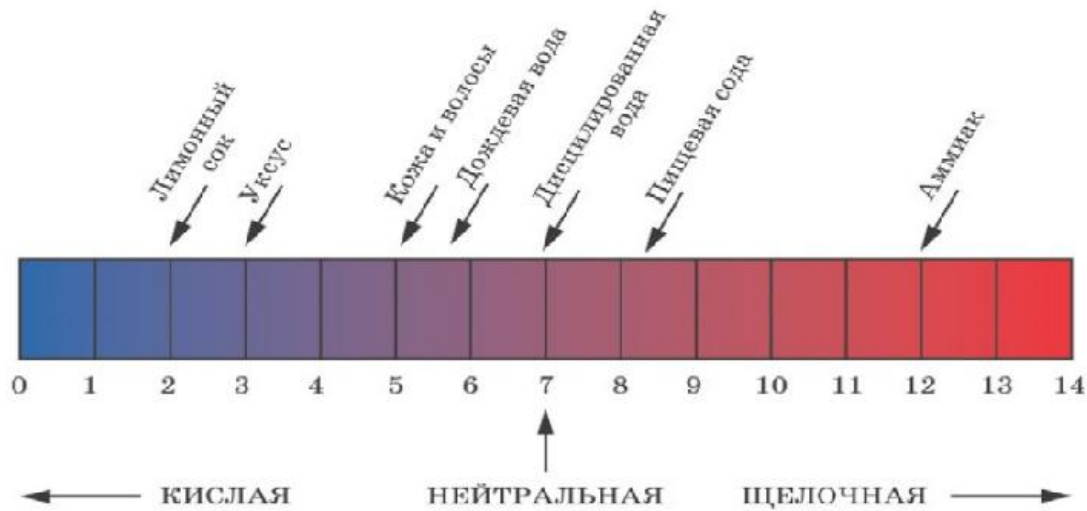


Рис. 13. Шкала pH среды

Какую жидкость может использовать Таня в качестве ополаскивателя волос после мытья головы, если она хочет поддержать естественный pH волос?

- 1) Дистиллированную воду .
- 2) Дождевую воду .
- 3) Слабый раствор пищевой соды .
- 4) Слабый раствор лимонного сока .

### Лабораторный опыт.

#### «Определение pH в разных средах»

##### Теоретическая часть

В чистой воде и в нейтральных растворах значение pH равно 7,0 . Если из-за малых примесей (в первую очередь растворённого углекислого газа и аммиака) в дистиллированной воде в лаборатории pH может колебаться от 6,0 до 8,0, то среду с этим диапазоном pH считают нейтральной . Чем меньше pH, тем среда кислее . pH концентрированных кислот примерно равен  $-1$  . Чем pH больше, тем среда основнее . В концентрированных растворах щелочей pH около 14,0 . В кислотах 0,1 моль/л  $\text{pH} \approx 1,0$ , в щелочах той же концентрации  $\text{pH} \approx 13,0$  .

##### Практическая часть

Цель работы: сформировать представление о шкале pH .

Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик pH .

Дополнительное оборудование: штатив с зажимом; пять химических стаканов (25 мл); промывалка .

Материалы и реактивы: универсальная индикаторная бумага, 0,1М растворы хлороводорода HCl и гидроксида натрия NaOH, водопроводная вода, соки, минеральная вода, растворы стиральных порошков, экстракты чая и кофе .

Техника безопасности:

- 1 . Работать в очках.
- 2 . Специальные меры безопасности при работе со щелочами и разбавленными кислотами.
- 3 . Чувствительный элемент датчика pH — стеклянный шарик в его нижней части . Он очень хрупкий, поэтому не следует касаться им любых твёрдых поверхностей или ронять .

Инструкция к выполнению:

- 1 . Закрепите датчик pH в лапке штатива .
- 2 . В стакан налейте соляную кислоту .
- 3 . Погрузите электрод в раствор, не менее чем на 3 см . Когда показания прибора стабилизируются, запишите значение pH в отчёт .
- 4 . Поместите в этот раствор кусочек универсальной индикаторной бумаги и оцените значение pH по его окраске . Сравните показания датчика pH и индикаторной бумаги .
- 5 . Тщательно ополосните стакан и датчик pH дистиллированной водой из промывалки и погрузите его в раствор гидроксида натрия NaOH . Запишите значение pH в результаты измерений . Поместите в раствор кусочек индикаторной бумаги и оцените значение pH по его окраске . Сравните показания
- 6 . Проведите измерения pH остальных растворов .

#### Результаты измерений/наблюдений

Исследуемый раствор	Значение pH по датчику	Значение pH по универсальному индикатору

Выводы:

Отразить возможности определения кислотности среды с помощью индикатора и датчика pH .

Контрольные вопросы:



- 1 . В каком из исследуемых растворов самая высокая концентрация кислоты?
- 2 . Какие растворы, применяемые в быту, имеют щелочную реакцию среды?
- 3 . В каких растворах близкое значение водородного показателя?
- 4 . Задания для развития функциональной грамотности
  - 1) Метеослужба города зафиксировала выпадение дождевых осадков с  $pH = 2,5$ . Какую окраску примут известные вам индикаторы в такой дождевой воде?
  - 2) Ученик решил исследовать раствор стирального порошка с помощью лакмуса. Однако выбранный индикатор незначительно изменил свою окраску . Как иначе проверить, какая среда в исследуемом растворе?
  - 3) Как будет изменяться значение  $pH$  насыщенного водного раствора углекислого газа при нагревании? Почему?
  - 4) Хозяйки давно заметили и используют свойство свекольного отвара . Чтобы борщ был ярко-красным, в него перед окончанием варки добавляют немного пищевой кислоты – уксусной или лимонной . Цвет меняется буквально на глазах . Объясните это явление.