

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа р.п. им. В.И. Ленина»
муниципального образования «Барышский район»
Ульяновской области

Рассмотрено и принята на заседании
педагогического совета
от _____
Протокол № _____

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ СОШ р.п. им. В.И.
Ленина МО «Барышский район»
_____ С.В. Фечин
Приказ № _____
от _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
естественнонаучной направленности

«Юный химик»

Уровень освоения - стартовый

Срок реализации программы – 1 год
Возраст обучающихся – 13-15 лет

Программу составила:

Арзаняева И.С., учитель химии и биологии
первой категории

р.п. им. В.И. Ленина,
2023г.

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

Дополнительная общеразвивающая программа "Юный химик" естественно - научной 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 первоначально целостного представления о мире на основе общения и 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 ДООП в образовательной организации, Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП).

Направленность образовательной программы

Уровень освоения программы: стартовый

Направленность (профиль) программы: естественнонаучная

Актуальность программы

Введение дополнительной образовательной программы «Юный химик» неизбежно изменит картину восприятия учащимися дисциплин естественно-научного 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 кружка 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 13-15 лет.

Программа включает: знакомство с приемами лабораторной техники, организацию 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 в выборе профессии, связанной с химическим производством;

дать возможность учащимся проверить свои
востественнообразовательной области.

способности

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 учётом распределения 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 | 1x45 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

| № за- ня- тия | Тема | Количество часов | | | Формы аттестации/контроля | Оборудование |
|---|---|------------------|--------|----------|------------------------------|---|
| | | Всего | теория | практика | | |
| 1. Знакомство с оборудованием | | | | | | |
| 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 их использование. | | | 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 электр. одноности, цис. 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 в круг нас». | | 1 | 3 | Отчет по практической работе | Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента, нагревательные приборы. |

4. Химия и жизнь

| | | | | | | |
|-------|--|----|---|---|-----------------------|---|
| 24-27 | Подготовка к декадес. 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. |
| | Итого | 36 | 14 | 22 | | |

Содержание программы

- 1. Вводное занятие.** Знакомство с учащимися, анкетирование: (что привело тебя в кружок “Юный химик”). Выборы совета, девиза, эмблемы кружка, знакомства кружковцев с их обязанностями и оборудованием рабочего места, обсуждение и корректировка плана работы кружка, 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. 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 в реактивах в химической лаборатории.** Знакомство с различными видами классификаций химических реактивов и правила их хранения 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 приемом 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 растворенных 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. Щелочи 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 тяжелых металлов. Осаждение тяжелых ионов с помощью химических реактивов. Горючие вещества и смеси. Взрывчатые и горючие вещества. Опасные газовые смеси.

Практическая работа. опыты, иллюстрирующие основные приемы 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. При

готовления 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 определенной концентрации раствора 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 в естественном медленном испарении 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. Разнообразие моющих средств. Использование химических материалов для ремонта квартир.

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

Общий просмотр знаний.

Подведение итогов и анализ работы кружка за год. Отчет членов кружка, 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: МОУ СОШ р.п. им. В.И. Ленина МО

«Барышский район»

Изменения расписания занятий:

| № | № п/п | Тема занятия | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Дата планируемая (число, месяц) | Дата фактическая (число, месяц) | Причина изменения даты |
|---|-------|---|--------------|---------------|------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1 | | Знакомство с оборудованием | 5 | | | | | |
| | 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 их использование. <i>Практическая работа.</i> Использование нагревательных приборов. Изготовление спиртовки из подручного материала. | 1 | Практика | Отчёт по практической работе | | | |
| 2 | | Основные приемы работы с веществами | 10 | | | | | |
| | 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 приемы 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 определённой концентрации и растворённых веществ. Получение насыщенных и пересыщенных растворов, составление и использование графиков растворимости. | 2 | Практика | Отчёт по практической работе | | | |
| 3 | | Занимательная химия | 8 | | | | | |
| | 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 в кругнасе». Показ демонстрационных опытов: «Вулкан» на столе «Зелёный огонь» «Вода-катализатор» «Звездный дождь» «Разноцветное пламя» Вода зажигает бумагу | 4 | Практика | Отчет по практической работе | | | |
| 4 | | Химия и жизнь | 13 | | | | | |
| | 4.1. | Подготовка декады 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 16 | 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

| № | Критерии | Показатели | Баллы |
|----|---|--|-------|
| К1 | Новизна реферированного текста Макс.-6 баллов | - актуальность проблемы темы; | 2 |
| | | - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; | 2 |
| | | - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений. | 2 |
| К2 | Степень раскрытия сущности проблемы Макс.-6 баллов | - соответствие плана теме реферата; | 1 |
| | | - соответствие содержания теме и плану реферата; | 1 |
| | | - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; | 1 |
| | | - обоснованность способов и методов работы с материалом; | 1 |
| | | - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; | 1 |
| | | - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. | 1 |
| К3 | Обоснованность выбора источников Макс.-2 балла | - круг, полнота использования литературных источников по проблеме; | 1 |
| | | - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.). | 1 |

| | | | |
|-----------|---|--|--|
| К4 | Соблюдение требований к оформлению | -правильное оформление ссылок на используемую литературу; | 1 |
| | оформлению Макс. -5 баллов | -грамотность и культура изложения; -владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; -соблюдение требований к объему реферата; -культура оформления: выделение абзацев. | 1 1 1 1 |
| К5 | Грамотность Макс. -3 балла | - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль. | 1 1 1 |
| К6 | 6. Защита реферата Макс. -3 балла | -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 оценк

и успеваемости следующим образом: баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала.

Критерии оценки докладов

- 21-24 баллов – «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 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., Вайсмантель 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

Приложение

МОНИТОРИНГ РАЗВИТИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭМОЦИОНАЛЬНО - МОТИВАЦИОННОЙ СФЕРЫ

ЦЕЛЬ: Определение уровня развитости эмоционально-мотивационной сферы обучающихся.

МЕТОД: педагогическое наблюдение

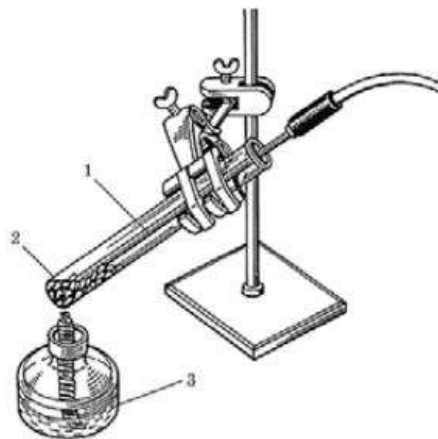
Для диагностирования развития эмоционально-мотивационной сферы обучающихся были выбраны параметры «отношение к взаимодействию в коллективе» и «отношение к деятельности в объединении». Указанные параметры характеризуют особенности результата социализации обучающихся объединения.

| 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 с твердыми, 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 водопроводная 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 содержании

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 горящей 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.

Весь 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.

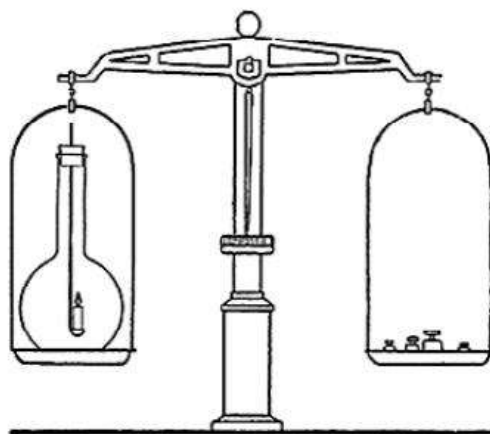


Рис.8 Прибор для демонстрации закона сохранения массы веществ.

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 объёме, 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 следует 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 гнездами 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 | | | |

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 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 порочной 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 °C | KCl | NaCl | Ca(OH)^2 |
|------------------|------|------|-------------------|
| 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 раство-

римости 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. Приблизённо 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, HNO₃, NaOH, Ca(OH)₂ (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 | HNO ₃ | 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 .

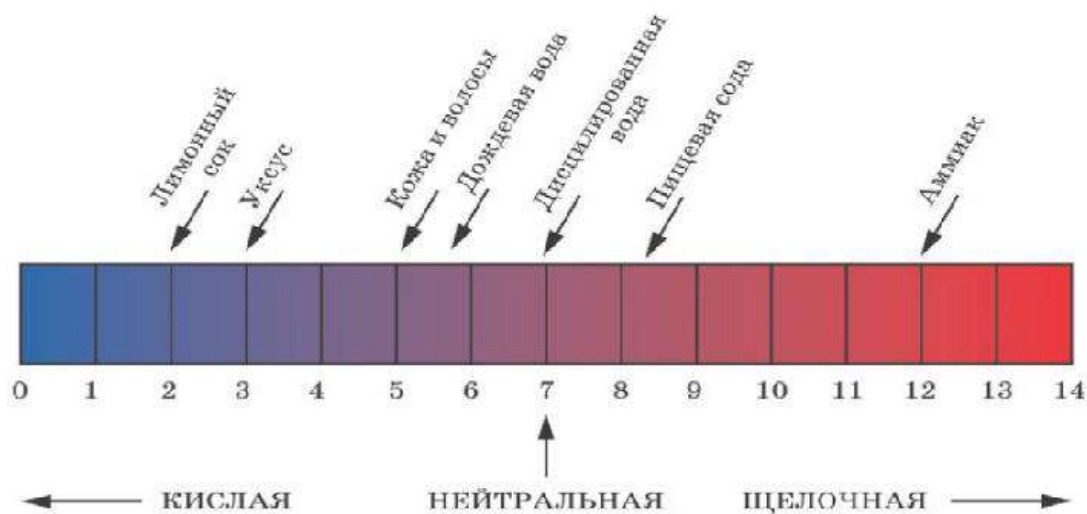


Рис. 13. Шкала pH среды

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.