

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Италмасовская средняя общеобразовательная школа»

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол №7 от 29.08.2024

Утверждена приказом №107/01-04  
от 02.09.2024

Директор МБОУ «Италмасовская СОШ»  
Д.В. Морозов



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Экспериментальная химия»

естественнонаучной направленности

возраст обучающихся: 13-17 лет  
срок реализации: 1 год

Составитель: Беляева Елена Моисеевна  
педагог дополнительного образования

Италмас  
2024

## 1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экспериментальная химия» разработана в соответствии с действующим законодательством, Уставом и локальными актами образовательного учреждения.

Направленность: естественнонаучная.

Уровень освоения программы: ознакомительный.

**Актуальность программы** обусловлена потребностями современного общества и образовательным заказом государства в области естественнонаучного образования. На первое место ставится формирование ключевой компетентности учащихся – их способности и готовности использовать усвоенные знания, умения и способы деятельности в реальной жизни для решения практических задач. Действуя в рамках дополнительного образования, программа призвана не только обобщить и дополнить знания учащихся, полученные в школе, но и предоставить им широкую возможность самореализации в различных учебных, ролевых, интеллектуальных играх, конкурсах.

Отличительные особенности программы. Разработка программы курса осуществлена на основе современной Концепции школьного химического образования, предусматривающей усиление интеграции естественнонаучных знаний, более широкое использование в обучении видов деятельности, направленных на развитие интеллекта учащихся, их творческого мышления.

**Новизна программы** заключается в том, что программа реализуется впервые в МБОУ «Италмасовская СОШ».

Педагогическая целесообразность Курс имеет четко выраженную практическую направленность и реализуется на основе практических форм и методов организации занятий: решение прикладных задач, практические и лабораторные работы, опыты и эксперименты. В рамках модуля обучающиеся приобретают новые и совершенствуют полученные на уроках теоретические знания; развивают общеучебные и специальные химические умения и навыки.

Адресат программы. Программа рассчитана на обучающихся 13-17 лет.

Практическая значимость для целевой группы: эффектами реализации данной программы будут: развитие коммуникативности и умения работать в команде.

Преимственность программ: программа разработана в интеграции школьных программ:

Химия: учащиеся на практике применяют различные методы исследований.

Объем программы 144 часов.

Срок освоения программы: 1 год

Особенности реализации образовательного процесса, формы организации образовательного процесса: программой предусмотрены групповые формы занятий, практические, теоретические, самостоятельная работа, исследовательская работа

Форма обучения - очная.

Количество обучающихся – 12 человек

Режим занятий: занятия проходят 2 раза в неделю по 2 часа.

*Цель* - формирование у обучающихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков по обращению с лабораторным оборудованием, а также с цифровой лабораторией по химии.

*Задачи:*

1. Углубление и расширение знаний по химии.
2. Привить обучающимся навыки проектной и исследовательской работы.
3. Научить пользоваться лабораторным оборудованием, цифровой лабораторией и химической посудой;
4. Научить применять теоретические знания на практике.

### Содержание программы Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Вводная диагностика.	2	2	-	Тест <i>Приложение 1</i>
2	Как устроены вещества?	12	4	8	<i>Приложение 2</i>
2.1	Химия – наука о веществах	6	2	4	Практическая работа «Лабораторное оборудование и приёмы обращения с ним»
2.2	Движение и взаимодействие частиц.	4	2	2	Опыт «Капли чернил в воде», опыт «Растворение перманганата калия в воде», опыт «Растворение поваренной соли в воде»
2.3	А правда ли, что «Кока-кола» может...?	2	-	2	Кейс 1. «А правда ли, что «Кока-

					кола» может...?»
3	Признаки химических реакций	30	10	20	<i>Приложение 3</i>
3.1	Природные индикаторы.	6	2	4	Кейс 2. «Природные индикаторы»
3.2	Получение меди.	2	-	2	Опыт «Получение меди»
3.3	Опыты с крахмалом	4	2	2	Опыт «Определение крахмала в продуктах»
3.4	Окрашивание пламени.	2	-	2	Опыт «Цветное пламя»
3.5	Обесцвеченные чернила. Секрет тайнописи.	8	2	6	Кейс 3. «Тайны следствия» Опыт «Невидимые чернила»
3.6	Получение красителей.	4	2	2	Практическая работа «Получение природных красителей»
3.7	Получение хлорофилла.	4	2	2	Опыт «Получение хлорофилла»
4	Полезные свойства веществ	18	6	12	<i>Приложение 4</i>
4.1	Почему мыло моет?	4	2	2	Практическая работа «Определение жесткости воды»
4.2	Домашняя химчистка.	2	-	2	Опыт «Как удалить пятна»
4.3	Чистим посуду.	2	-	2	Опыт «Как удалить накипь»
4.4	Кукурузная палочка –	2	-	2	Опыт

	адсорбент.				«Адсорбция запахов»
4.5	Кристаллы	6	2	4	Опыт «Выращивание кристалла»
4.6	Катализаторы и природные ингибиторы.	2	2	-	
5	Сладкие превращения на кухне	18	6	12	<i>Приложение 5</i>
5.1	Сахара.	6	2	4	Опыт «Получение искусственного меда»
5.2	Определение глюкозы в овощах и фруктах.	6	2	4	Кейс 4. «Определение сахара в овощах и фруктах»
5.3	Получение крахмала и опыты с ним.	6	2	4	Практическая работа «Изучение свойств крахмала»
6	Вещества вокруг нас	24	6	18	<i>Приложение 6</i>
6.1	Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей.	2	2	-	
6.2	Вода - многое ли мы о ней знаем?	4	2	2	Опыт «Свойства воды. Очистка воды» Кейс 5. «Вода живая и ...?»
6.3	Столовый уксус и уксусная эссенция.	2	-	2	Практическая работа «Свойства уксусной кислоты»
6.4	Питьевая сода.	2	-	2	Опыт «Свойства питьевой соды»
6.5	Чай, его состав и свойства.	2	-	2	Опыт

					«Свойства чая»
6.6	Стиральные порошки и другие моющие средства.	2	-	2	Опыт «Свойства мыла»
6.7	Лосьоны, духи, кремы и прочая парфюмерия.	4	-	4	Опыт «Изготовление духов»
6.8	Многообразие лекарственных веществ.	6	2	4	Опыт «Необычные свойства таких обычных зелёнки и йода», опыт «Свойства аспирина»
7	Детективные агентства	16	6	10	<i>Приложение 7</i>
7.1	Симпатические чернила.	4	2	2	Опыт «Секретные чернила»
7.2	Акварельные краски.	4	2	2	Опыт «Получение акварельных красок»
7.3	Мыльные пузыри.	2	-	2	Мыльные опыты
7.4	Состав школьного мела.	4	2	2	Опыт «Свойства школьного мела»
7.5	Индикаторы	2	-	2	Опыт «Определение среды раствора с помощью индикаторов»
8	Космос вокруг нас	12	5	7	<i>Приложение 8</i>
8.1	Химический состав атмосферы.	6	3	3	Практическая работа «Качественный состав воздуха»
8.2	Химический состав	2	-	2	Практическая

	литосферы.				работа «Изучение почвы»
8.3	Химический состав гидросферы.	4	2	2	Практическая работа «Качественный анализ воды»
9	Подготовка работ	8	4	4	<i>Приложение 9</i>
10	Итоговая аттестация. Итоговое занятие.	4	2	2	Выступления обучающихся, беседа
ИТОГО:		144	52	92	

### Содержание учебного плана.

1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Вводная диагностика. (2 часа).

Теория: Знакомство детей с целями и задачами курса, с правилами поведения при проведении опытов, экспериментов, наблюдений; техника безопасности. Ответы на вопросы теста (2).

2. Как устроены вещества. (12 часов).

2.1.Химия – наука о веществах. (6 часа).

Теория:Беседа на тему «Оборудование и вещества для опытов. Правила безопасности при проведении опытов»(2)

Практика:Практическая работа «Лабораторное оборудование и приёмы обращения с ним» (4)

2.2. Движение и взаимодействие частиц. (4 часа)

Теория:Беседа на тему «Движение и взаимодействие частиц» (2)

Практика:Опыт «Капли чернил в воде», опыт «Растворение перманганата калия в воде», опыт «Растворение поваренной соли в воде»(2)

2.3.А правда ли, что «Кока- кола» может...? (2 час)

Практика:Кейс 1. «А правда ли, что «Кока- кола» может...?» (2)

3. Признаки химических реакций.(30 часов)

3.1. Природные индикаторы. (6 часа)

Теория: Беседа на тему «Природные индикаторы» (2)

Практика:Кейс 2. «Природные индикаторы» (4).

3.2Крахмал. (4 часа)

Теория: Беседа на тему «Крахмал. Определение крахмала в продуктах питания» (2)

Практика: Опыт «Определение крахмала в продуктах» (2)

3.3Получение меди. (2 час)

Практика: Опыт «Получение меди» (2)

3.4Окрашивание пламени. (2 час)

Практика:Опыт «Цветное пламя» (2)

3.5Обесцвеченные чернила. Секрет тайнописи.(8 часа)

Теория: Беседа на тему «Обесцвеченные чернила. Химические картинки. Секрет тайнописи» (2)

Практика: Кейс 3. «Тайны следствия», опыты «Невидимые чернила» (6)

3.6Получение красителей. (4 часа)

Теория: Беседа на тему «Красители» (2)

Практика:Практическая работа «Получение природных красителей» (12)

3.7Получение хлорофилла. (4 часа)

Теория: Беседа на тему «Хлорофилл» (2)

Практика: Опыт «Получение хлорофилла» (2)

4. Полезные свойства веществ. (18 часов)

4.1Почему мыло моет? (4 часа)

Теория:. Почему мыло моет? Жесткость воды» (2)

Практика: Практическая работа «Определение жесткости воды» (2)

4.2Домашняя химчистка. (2 час)

Практика: Опыт «Как удалить пятна?» (2)

4.3Чистим посуду. (2 час)

Практика: Опыт «Как удалить накипь?» (2)

4.4Кукурузная палочка – адсорбент. (2 час)

Практика: Опыт «Адсорбция запахов» (2)

4.5Кристаллы. (6 часа)

Теория: Беседа на тему «Кристаллы» (2)

Практика: Опыт «Выращивание кристалла» (4)

4.6 Катализаторы и природные ингибиторы. (2 час)

Теория: Беседа на тему «Катализаторы и ингибиторы» (2)

5. Сладкие превращения на кухне (18 часов)

5.1Сахара. (6 часа)

Теория:Беседа на тему «Сахара. Получение искусственного мёда. Домашние леденцы». (2)

Практика:Опыт «Получение искусственного меда» (4)

5.2Определение глюкозы в овощах и фруктах. (6 часа)

Теория:Беседа на тему «Что такое глюкоза. Почему незрелые яблоки кислые?» (2)

Практика:Кейс 4. «Определение сахара в овощах и фруктах» (4)

5.3Получение крахмала и опыты с ним. (6 часа)

Теория:Беседа на тему «Что такое крахмал. Съедобный клей» (2)

Практика:Практическая работа «Изучение свойств крахмала» (4)

6. Вещества вокруг нас. (24 часов)

6.1Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей (2 час)

Теория:Беседа на тему «Вещество, физические свойства веществ. Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей». (2)

6.2Вода - многое ли мы о ней знаем? (4 часа)



- Теория:Беседа на тему «Вода - многое ли мы о ней знаем? Вода и её свойства. Что необычного в воде? Вода пресная и морская. Способы очистки воды: отстаивание, фильтрование, обеззараживание». (2)
- Практика:Опыт «Свойства воды. Очистка воды», кейс 5. «Вода живая и ...?» (2)
- 6.3Столовый уксус и уксусная эссенция. (2 час)
- Практика:Практическая работа «Свойства уксусной кислоты» (2)
- 6.4Питьевая сода.(2 час)
- Практика:Опыт «Свойства питьевой соды» (2)
- 6.5Чай, его состав и свойства. (2 час)
- Практика:Опыт «Свойства чая» (2)
- 6.6Стиральные порошки и другие моющие средства. (2 час)
- Практика: Опыт «Свойства мыла» (2)
- 6.7Лосьоны, духи, кремы и прочая парфюмерия. (4 часа)
- Практика:Опыт «Изготовление духов» (4)
- 6.8Многообразие лекарственных веществ. (6 часа)
- Теория:Беседа на тему «Многообразие лекарственных веществ. Какие лекарства мы обычно можем встретить в своей домашней аптечке? Аптечный йод и его свойства. Почему йод надо держать в плотно закупоренной склянке. «Зелёнка» или раствор бриллиантового зелёного. Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода. Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойства. Опасность при применении аспирина». (2)
- Практика:Опыт «Необычные свойства таких обычных зелёнки и йода», опыт «Свойства аспирина» (4)
7. Детективные агентства (16 часов)
- 7.1Симпатические чернила. (4 часа)
- Теория: Беседа на тему «Загадки Шерлока Холмса. Симпатические чернила: назначение, простейшие рецепты». (2)
- Практика: Опыт «Секретные чернила» (2)
- 7.2Акварельные краски. (4 часа)
- Теория: Беседа на тему «Состав акварельных красок. Правила обращения с ними». (2)
- Практика: Опыт «Получение акварельных красок» (2)
- 7.3Мыльные пузыри. (2 час)
- Практика: Мыльные опыты (2)
- 7.4Состав школьного мела. (4 часа)
- Теория: Беседа на тему «Состав школьного мела» (4)
- Практика:Опыт «Свойства школьного мела» (2)
- 7.5Индикаторы (2)
- Практика: Опыт «Определение среды раствора с помощью индикаторов» (2)
8. Космос вокруг нас (10 часов)
- 8.1Химический состав атмосферы. (4 часа)
- Теория: Беседа на тему «Химический состав атмосферы» (2)
- Практика:Практическая работа «Качественный состав воздуха» (2)
- 8.2Химический состав литосферы. (2 час)

Практика: Практическая работа «Изучение почвы» (2)

8.3 Химический состав гидросферы. (4 часа)

Теория: Беседа на тему «Химический состав гидросферы» (2)

Практика: Практическая работа «Качественный анализ воды» (2)

9. Подготовка работ. (8 часа)

Теория: Подготовка теоретической части работ. (4)

Практика: Работа над опытами и экспериментами. (4)

10. Итоговая аттестация. Итоговое занятие. (4 часа).

Теория: Беседа. Подведение итогов работы объединения за учебный год. Обсуждение наиболее интересных и необычных моментов. (2)

Практика: Защита выполненных работ. (2)

#### Планируемые результаты

Планируемые результаты:

Предметные результаты:

- умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- пользоваться лабораторным оборудованием, цифровой лабораторией и химической посудой;
- проводить несложные химические опыты и наблюдения за изменениями свойств веществ в процессе их превращений; соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- приобретение опыта самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

Личностными результатами программы:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения.

### Календарный учебный график

Месяц	Недели обучения		Количество часов/из них на контроль
			№ группы/год обучения
			№1/1
Сентябрь	1		4
	2		4
	3		4
	4		4
	5		4
октябрь	6		4
	7		4
	8		4
	9		4
ноябрь	10		4
	11		4
	12		4
	13		4
	14		4
декабрь	15		4
	16		4
	17		4
	18		0
январь	19		0
	20		4
	21		4
	22		4
	23		4
февраль	24		4
	25		4
	26		4
	27		4
март	28		4
	29		4
	30		4
	31		4
апрель	32		4
	33		4
	34		4
	35		4
ма	36		0

	37		4
	38		4
	39		4
	40		0
Всего	учебных		0
недель			
Всего	часов	по	144
программе			

### Условия реализации программы.

#### *Материально – техническое обеспечение:*

- учебный класс со столами и стульями;
- тетради, ручки, карандаши, линейки;
- наглядные пособия;
- весы электронные учебные 200 г;
- комплект посуды и оборудования для ученических опытов (набор чашек Петри, набор инструментов препаровальных, ступка фарфоровая с пестиком, набор флаконов для хранения реактивов, набор пробирок, спиртовка, горючее для спиртовки, фильтровальная бумага, колбы, палочка стеклянная, мерный цилиндр, воронка стеклянная, стакан стеклянный, лабораторный комплект для начального обучения химии, прибор для получения газов, комплект термометров);
- комплект необходимых химических реактивов;
- комплект необходимых коллекций;
- набор необходимых продуктов питания, лекарственных веществ и т.д.
- цифровая лаборатория по химии PolusLab(беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками: датчик рН, датчик высокой температуры термодатчик, датчик электропроводимости, датчик температуры платиновый; отдельные датчики: датчик оптической плотности (колориметр)), кабель USB соединительный, зарядное устройство с кабелем miniUSB, USB адаптер Bluetooth 4.1 LowEnergy, краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории, методические рекомендации.

*Информационное обеспечение:* компьютер, проектор, презентации, фотоизображения, видеоматериалы.

*Кадровое обеспечение.* Педагог ДО, обладающий компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности творческого объединения естественнонаучной направленности.

Формы аттестации /контроля.

На первом занятии проводится вводная диагностика в форме тестирования с целью выявления первоначальных знаний обучающихся об окружающем мире, о веществах, готовности детей обучаться по программе.

В конце года обучения проводится итоговая аттестация– участие в Мастерской творческих работ или научно-практической конференции.

Оценочные материалы.

В ходе реализации программы педагог заполняет информационную карту определения уровня освоения образовательных результатов, в которой в трёхбалльной системе отмечает баллы обучающихся по всем планируемым результатам.

3 балла – высокий уровень освоения программы;

2 балла – средний уровень;

1 балл – низкий уровень.

Контрольно-измерительные материалы и критерии оценивания размещены в приложении к программе.

Методическое обеспечение программы.

Организация образовательного процесса очная. Возможно сетевое взаимодействие с общеобразовательными организациями района. Для выполнения задач программы «Химия вокруг нас», в ней сочетаются такие формы проведения занятий, как игры, беседы, практические работы, связанные с проведением опытов и экспериментов. На некоторых занятиях, по усмотрению педагога, возможно проведение экскурсий.

Методы проведения занятий.

- Словесные – вербальные (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж). Эти методы используются при знакомстве обучающихся с новой темой.
- Демонстрационные или наглядные методы.
- Практические методы (практические работы, опыты, эксперименты).
- Проблемный метод.
- Кейс-технологии.
- Методы мотивации и стимулирования (дискуссии, методы эмоционального стимулирования, творческие задания, поощрения).
- Методы контроля и коррекции.

Рабочая программа воспитания

#### 1. Цель, задачи и результат воспитательной работы

Цель: Создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности обучающегося, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи:

1. Способствовать развитию личности, способной формировать собственное мировоззрение и систему базовых ценностей.

2. Сформировать умение самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности обучающихся.

3. Развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности.

Основные формы воспитательной работы по вышеизложенным направлениям:

- конкурсы, соревнования;
- родительские собрания;
- тематические занятия, акции;
- беседы, дискуссии;
- просмотр обучающих видеофильмов

№ п/п	Форма и название мероприятия	Сроки проведения (указать месяц)
Направление 1. Социализация, самоопределение и профессиональная ориентация учащихся		
1.1	«Профессия биохимик» Интерактивное занятие	май
Направление 2. Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни и комплексной профилактической работы		
2.1	Проведение инструктажей по ПБ, ТБ в здании, на занятиях	сентябрь
Направление 3. Интеллектуально-познавательное		
3.1	Участие в олимпиадах, конкурсах	ноябрь
Направление 4. Художественно-эстетическое		
	Выступление на школьном отчётном концерте кружков дополнительного образования	апрель

## 5.Список литературы

Основная литература:

1. Степин, Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б.Д. Степин, Л.Ю. Аликберова. – Москва: ДРОФА, 2002. – 432 с. - ISBN: 5-7107-3938-3
2. Степи, Б.Д. Книга по химии для домашнего чтения /Б.Д.Степин, Л.Ю.Аликберова.– Москва: ХИМИЯ, 1995.-400 с. - ISBN: 5-7245-0708-0
3. Алексинский, В.Н. Занимательные опыты по химии / В.Н. Алексинский. – Москва: Просвещение, 1995. – 96 с. - ISBN: 5-09-005176-3
4. Ольгин, О. Чудеса на выбор или химические опыты для новичков / О. Ольгин. - Москва:Детская литература, 1987. -127 с.–ISBN: 978-5-88353-686-0

5. Савина, Л.А. Занимательная химия / Л.А. Савина– Москва: Издательство АСТ- 2018. – 223 с.- ISBN: 978-5-17-100195-7
6. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе / П.И. Беспалов, М.В. Дорофеев, Д.М. Жилин, А.И. Зими́на, П.А. Оржековский— Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.-ISBN: 978-5-9963-1122-4
7. Беспалов, П.И. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста». Методическое пособие / П.И. Беспалов, М.В. Дорофеев, - Москва, 2021. – 156 с. - PDF

#### Дополнительная литература:

1. Хаузер, Д.Ф. Играем в науку. Открываем для себя мир /Д.Ф. Хаузер. – Москва: Альпина Паблишер, 2017. - 48 с. – ISBN: 978-5-9614-6457-3
2. Леенсон, И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие / И.А. Леенсон-Москва: Издательство АСТ, Издательство Астрель, 2002. - 347 с. - ISBN 5-17-011727-2
3. Энциклопедия для детей. Т. 17. Химия / Глав. ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон- Москва: Аванта +, 2003. - 640 с.- ISBN: 978-5-17-077849-2
4. Эртимо, Л. Вода: книга о самом важном веществе в мире / Л. Эртимо: перевод с фин. -Москва: КомпасГид, 2019.- 153 с.- ISBN: 978-5-00083-626-2

#### Интернет-ресурсы

- АЛХИМИК - ваш помощник, лоцман в море химических веществ и явлений. URL: <http://www.alhimik.ru/> (Дата обращения 26.06.2023). – Текст: электронный.
- Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. URL: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadani-chitatelskoi-gramotnosti?ysclid=lnxn7d19vb522778567> (Дата обращения 26.06.2023). – Текст: электронный.
- Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog> (Дата обращения 28.06.2021). – Текст: электронный.

Информационная карта определения уровня освоения образовательных результатов по ДООП «Экспериментальная химия»

#### Критерии оценивания:

3 балла – высокий уровень,

2 балла – средний уровень,

1 балл – низкий уровень



Личностные результаты:

*Обучающиеся заинтересуются предметами естественно-научного цикла, в частности химией.*

3 балла – обучающийся с интересом участвует в работе объединения, принимает активное участие в конкурсах естественно-научной направленности, интересуется вопросами, касающимися химии;

2 балла – обучающийся участвует в работе объединения, но не всегда проявляет активность в конкурсах естественно-научной направленности;

1 балл – обучающийся неактивен на занятиях, не проявляет интереса к конкурсам естественно-научной направленности.

Метапредметные результаты:

*Обучающиеся получают навыки работы с методами, необходимыми для исследований: наблюдать, измерять, экспериментировать, проводить мониторинг и т.д.*

3 балла – обучающийся с интересом участвует в исследованиях, проявляет инициативу в процессе проведения опытов;

2 балла – обучающийся участвует в исследованиях, но не всегда проявляет инициативу в процессе проведения опытов;

1 балл – не проявляет интерес к исследованиям и опытам.

*У обучающихся сформируются творческие и коммуникативные способности.*

3 балла - обучающийся проявляет творчество и изобретательность в процессе выполнения практических работ, умеет грамотно защищать выполненную работу, легко находит общий язык в группе;

2 балла - обучающийся проявляет творчество при проведении практических работ, но затрудняется при защите выполненных работ, испытывает затруднения при общении с одноклассниками;

1 балл – обучающийся с трудом выполняет практические работы, нуждается в помощи педагога при защите практических заданий, испытывает затруднения при общении с одноклассниками.

Предметные результаты:

*Обучающиеся научатся пользоваться приборами и цифровой лабораторией при проведении экспериментов.*

3 балла - обучающийся приобрел навыки пользования приборами, инструментами и цифровой лабораторией для проведения опытов, может легко использовать их на практике;

2 балла - обучающийся приобрел навыки пользования приборами, инструментами, и цифровой лабораторией, но испытывает незначительные затруднения при их использовании;

1 балл – обучающийся затрудняется самостоятельно пользоваться приборами, инструментами и цифровой лабораторией при проведении опытов и экспериментов.



*Научатся применять теоретические знания на практике, проводить опыты и эксперименты.*

3 балла – обучающийся освоил теоретический материал программы, смог успешно защитить работу на итоговой аттестации, уверенно проводит опыты и эксперименты, пользуясь теоретическими знаниями.

2 балла - обучающийся освоил теоретический материал программы, допустил незначительные ошибки, защищая работу, может проводить опыты и эксперименты, пользуясь теоретическими знаниями.

1 балл – обучающийся слабо освоил теоретический материал, затрудняется применять полученные знания при проведении опытов и экспериментов.

## *Приложение 1*

### Тест (Вводная диагностика).

Цель: Выявить исходные данные ребёнка, имеющие отношение к миру вокруг нас.

1. Превращение веществ и их получение объясняет наука:

- А) география;
- Б) астрономия;
- В) физика;
- Г) химия.

2. Растворение химических веществ с целью их изучения – это метод, называемый:

- А) наблюдение;
- Б) эксперимент;
- В) измерение;
- Г) описание.

3. К измерительным приборам относят:

- А) термометр;
- Б) лупу;
- В) штатив;
- Г) спиртовку.

4. Какой измерительный прибор вам понадобится, если будет нужно узнать скорость, с которой бежит леопард?

- А) бинокль;
- Б) секундомер;
- В) шпатель;
- Г) мерный цилиндр.

5. К телам природы относят:

- А) полиэтилен;
- Б) деревья;
- В) автомобильное топливо;
- Г) лупу.

6. Веществом является:

- А) астероид;
- Б) камень;
- В) вода;
- Г) очки.

7. Воздух представляет собой:

- А) чистый кислород;
- Б) пары воды;
- В) смесь разных газов;
- Г) кислород и пары воды.

8. Чистыми называют вещества, которые:

- А) созданы человеком;
- Б) образованы из магмы;
- В) возникли из горных пород;
- Г) не содержат примесей.

9. Вода в газообразном состоянии находится в:

- А) океанах;
- Б) ледниках;
- В) реках;
- Г) воздухе.

10. Кислотные дожди образуются в результате:

- А) разведения домашних животных;
- Б) распространения сельскохозяйственных растений;
- В) выбросов в атмосферу промышленных предприятий;
- Г) выбросов сточных вод в канализацию.

Оценка результатов:

высокий уровень освоения – правильно ответили на 10 – 8 вопросов

средний уровень освоения - правильно ответили на 7 – 5 вопросов

низкий уровень освоения - меньше 5 вопросов

Практические работы (опыты) проводимые на занятиях.

Цели:

- Заинтересовать обучающихся предметом естественно-научного цикла: химией.
- Научить наблюдать, измерять, экспериментировать, проводить мониторинг и т.д.
- Сформировать у обучающихся творческие и коммуникативные способности.
- Научить пользоваться приборами при проведении экспериментов.
- Научатся применять теоретические знания на практике, проводить опыты и эксперименты.

## Приложение 2

### Как устроены вещества? (6 часов)

#### 1. Практическая работа «Лабораторное оборудование и приёмы обращения с ним»

**Цель:** изучить правила техники безопасности при работе в химическом кабинете и научиться основным приёмам обращения с лабораторным оборудованием.

**Оборудование и реактивы:** лабораторный штатив, штатив для пробирок, держатель для пробирок, спиртовка, спички, пробирка, химический стакан, мерный цилиндр, колба коническая, химическая воронка, фарфоровая чашка для выпаривания, стеклянная палочка, шпатель, стакан с водой, датчик высокой температуры.

**Инструктаж по технике безопасности:**

1. Разместите оборудование таким образом, чтобы исключить его падение или опрокидывание.
2. По окончании работы приведите в порядок свое рабочее место, сдайте лабораторное оборудование.

**Ход работы:**

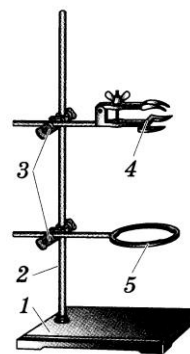
1. Ознакомление с химической посудой и лабораторным оборудованием.

**Задание 1.** Познакомьтесь с лабораторным оборудованием. Зарисуйте в таблице химическую посуду и оборудование, разберите их назначение.

Рисунки химической посуды и лабораторного оборудования	Назначение химической посуды и лабораторного оборудования
1.	<i>Пробирка</i> используется для проведения опытов и как деталь собираемых приборов
2.	<i>Химический стакан</i> используется для проведения различных химических операций, служит для хранения жидких и твердых веществ
3.	<i>Колба коническая</i> используется для проведения различных химических операций, служит для хранения жидких и твердых веществ
4.	<i>Химическая воронка</i> используется для переливания жидкостей и фильтрования
5.	<i>Стеклянная палочка</i> используется для размешивания веществ в химической посуде. Для

	предохранения посуды от случайного растрескивания при перемешивании веществ на конец стеклянной палочки надевают кусочек резиновой трубки
7.	Фарфоровая чашка для выпаривания применяется для выпаривания жидкостей

## 2. Приемы обращения с лабораторным штативом



Используя рисунок, напишите названия деталей лабораторного штатива:

*Задание 2.* Соберите штатив, как это показано на рисунке.

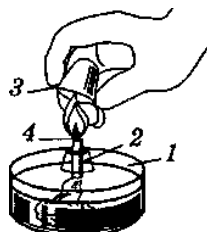
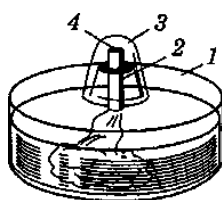
Действуйте в следующем порядке:

- 1) прикрутите стержень к подставке штатива. Обратите внимание на массивность подставки штатива, такая подставка обеспечивает штативу устойчивость;
- 2) закрепите на стержень муфты;
- 3) закрепите муфтой кольцо или лапку, как это показано на рисунке;
- 4) закрепите пробирку в лапке штатива.

**ВНИМАНИЕ!** Пробирка закреплена правильно, если она не выпадает из лапки и может быть слегка повернута вокруг своей оси. Пробирка закрепляется у отверстия для того, чтобы ее можно было нагревать по всей длине.

## 3. Приемы обращения со спиртовкой

- Изучите строение спиртовки



- Напишите названия частей спиртовки:

**Задание 3.** Снимите колпачок со спиртовки и зажгите фитиль. Внимательно рассмотрите горящее пламя. Потушите спиртовку, накрыв её колпачком. Зарисуйте строение пламени.

**Задание 4.** Определить температуру в разных зонах пламени. Для этого:

- Подключите высокотемпературный датчик (термопару) к регистратору данных (компьютеру). Закрепите датчик в штативе так, чтобы его кончик касался фитиля спиртовки.

- Зажгите спиртовку. Когда показания стабилизируются, запишите значение температуры на схеме пламени (рис. 1).

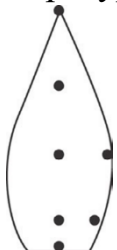


Рис. 1. Точки измерения температуры пламени

- Перемещайте датчик температуры в следующую точку пламени в соответствии со схемой. Для этого ослабляйте муфту и перемещайте её (вместе с лапкой и датчиком) в нужное место. Когда показания стабилизируются, снова заносите значение температуры в соответствующей точке на схему.

- Так измерьте температуру во всех точках пламени, отмеченных на схеме. Заполните таблицу.

№	Источник теплоты	Температура около фитиля	Температура в средней части пламени	Температура в верхней части пламени	4. Сформулируйте вывод
1	Спиртовка				

од о проделанной работе.

## 2. Опыт «Капли чернил в воде»

Нужно налить обычную водопроводную воду в большой сосуд, например в 3-х литровый бутыль. И обязательно дать ей отстояться в месте, где нет никаких механических воздействий, хотя-бы сутки. А лучше 2-3. Чтобы все турбуленции в воде прекратились. После этого осторожно, не дотрагиваясь до самого сосуда, капнуть пипеткой в самую середину с высоты 1-2 см каплю чернил. И наблюдать очень красивый взрыв - как в замедленной съемке.

## 3. Опыт «Растворение перманганата калия в воде»

Налейте в химический стакан кипяченой воды комнатной температуры. С помощью пинцета опустите на поверхность воды несколько кристалликов перманганата калия (или марганцовки, как чаще говорят в быту).

Наблюдайте за растворением кристалликов в воде.

Проделайте такой же опыт с горячей водой. Какой вывод вы можете сделать о скорости движения частиц:

1. В горячей воде кристаллы растворяются быстрее.
2. В горячей воде скорость движения молекул воды больше, поэтому растворение происходит быстрее.
3. В горячей воде растворение происходит беспорядочно.

#### 4. Опыт «Растворение поваренной соли в воде»

В химический стакан налейте 100 мл кипяченой воды комнатной температуры. Чайной ложкой возьмите несколько раз поваренную соль, а другой ложкой или стеклянной палочкой с наконечником размешивайте соль до тех пор, пока она больше не будет растворяться. Попробуйте температуру раствора на ощупь через стенки химического стакана.

Произошла ли химическая реакция?

Несколько капель получившегося раствора поместите с помощью стеклянной трубочки на предметное стекло. На подставку положите таблетку сухого горючего, подожгите его и поднесите предметное стекло к верхней части пламени. Вода испаряется, а на поверхности стекла остаются кристаллики поваренной соли. Значит, вещество не изменилось. Но ведь произошло изменение температуры раствора, а это признак химической реакции.

В процессе растворения происходит перераспределение частиц соли между молекулами воды (это физическое явление - диффузия), но в то же время — изменение температуры (это признак химической реакции).

Поэтому процесс растворения называют физико-химическим процессом.

#### 5. Кейс 1. «А правда ли, что «Кока-кола» может...?»

«Кока-кола» давно уже стала именем нарицательным во многих языках мира. Миллионы людей ассоциируют это слово с освежающим напитком, вкус которого знаком им с детства. История кока-колы насчитывает более ста двадцати лет, и это история удивительных открытий, рискованных, но дальновидных поступков и нестандартных решений, которые принесли напитку всемирную известность.

##### *1886 Сироп от головной боли*

История напитка, которому суждено было стать самым известным в мире, началась на заднем дворе одного из домов Атланты. Жарким майским днём доктор Джон Стит Пембертон в медном тазу на трёх ножках варит сироп, который будет дарить бодрость и помогать от головной боли. Своё творение Джон относит в местную аптеку, где и начинает продавать его вместе с содовой по 5 центов за стакан. Его партнёр и бухгалтер Фрэнк М. Робинсон неплохо владеет каллиграфией, поэтому он берётся придумать название и написать его красивыми фигурными буквами. Так и появился на свет самый дорогой бренд планеты, а логотип «Кока-кола» с незначительными изменениями дошёл до наших дней. Фрэнк, кстати, стал автором первого рекламного слогана напитка. Слова «Пейте кока-колу» привлекли внимание горожан. В день Пембертон продавал по девять стаканов напитка и был очень доволен результатом.

1893 *Патент на формы.* В этом году патентное ведомство США регистрирует товарный знак «Кока кола» — в том его уникальном начертании, которое предложил ещё Фрэнк Робинсон

1899 *Появление боттлеров.* Боттлеры, а именно так стали называть производителей напитков, строят два завода, мощности которых быстро оказываются загруженными на все 100%. Видя огромный потенциал, владельцы привлекают к расширению внешний капитал и создают сеть предприятий-боттлеров, которые, как правило, принадлежат местным владельцам и управляются ими же.

1928 *Олимпийское движение.* В Амстердаме проходит летняя Олимпиада, где кока-кола впервые выступает как официальный напиток игр. С тех пор компания — постоянный партнёр олимпийского движения по всему миру.

1941 *Всё для победы.* Вторая мировая война коснулась каждого. Не осталась в стороне и «TheCoca-ColaCompany». Стремясь поддержать боевой дух соотечественников и напомнить им о родине, Роберт Вудрафф издаёт распоряжение, ставшее легендарным: «Обеспечить, чтобы каждый американский военнослужащий мог приобрести бутылку кока-колы за 5 центов, где бы он ни находился и сколько бы это компании ни стоило». «Кока-кола» следует за своей армией по всему свету. И в результате, сам того не подозревая, Вудрафф оказывает компании очередную добрую услугу: напиток пробуют жители многих стран. И когда наступает долгожданный мир, число государств, наладивших производство кока-колы, удваивается.

1960 *Новые бренды.* В семействе «Кока-колы» происходит первое прибавление. Компания получает права на производство напитка «Фанта». На родине кока-колы придумывают лимонный «Спрайт».

1979 *Начаты продажи кока-колы в СССР.* Продукция компании «TheCoca-ColaCompany» впервые появились в СССР в 1979-м году и была представлена только напитком «Фанта» в ходе подготовки Олимпийских игр в Москве, составив конкуренцию компании «PepsiCo».

2007 *Бутылка бутылке рознь.* 60 миллионов долларов компания инвестирует в создание механизма по утилизации и переработке упаковочных материалов, используемых в системе «Coca-Cola». В том числе разрабатывается знаменитая технология «бутылка в бутылку». С её помощью бывшие в употреблении ПЭТ-бутылки используются в производстве новой упаковки для напитков.

В январе 2011-го года в Калифорнии 4-метилимидазол, содержащийся в карамельном красителе, был внесён в список возможных канцерогенных веществ «TheSafeDrinkingWaterandToxicEnforcementActof 1986» с указанием, что приём 16 мкг вещества в день не имеет значительной опасности. Указанное количество вещества намного меньше, чем среднее потребление вещества лицами, употребляющими кока-Колу и пепси. Пищевая индустрия выступила против данного решения, указывая на необходимость появления дополнительных предупреждений на многих продуктах, а также поставила под сомнение обоснованность данных, полученных NTP. Существует множество легенд и мифов по поводу свойств кока-колы. В этом кейсе не исследуется, вреден или полезен этот напиток. Мы лишь предлагаем научными способами проверить



некоторые сведения по поводу его свойств, которые давно «гуляют» в сети, популярных развлекательных журналах и т.п. Такие исследования вовсе не бесполезны, как может показаться на первый взгляд. Аудитория читателей сети исчисляется миллионами, и проверка информации, которую огромное число людей считает абсолютно достоверной, помогает исследователю.

Итак, за месяц у тебя будет возможность проверить четыре распространённых «волшебных свойства» кока-колы: способность очищать драгоценные изделия; растворять жир; вымывать кальций; сохранять срезанные цветы. Каждый из четырёх экспериментов будет отвечать на вопрос: «А правда ли, что кока-кола может...?» Для работы тебе понадобится большая бутылка кока-колы, из которой ты будешь брать «сырьё» для каждого эксперимента.

Эксперимент № 1 Проверка информации о том, что с помощью кокаколы можно очищать ювелирные изделия. Суть эксперимента заключается в том, чтобы на сутки поместить в кока-колу ювелирное серебряное изделие. В качестве альтернативы можно взять мельхиоровую чайную ложку. Важно, чтобы была возможность сравнивать «эффект» кока-колы с отсутствием такого эффекта. Для этого следует пользоваться контрольным образцом, т.е. изделием, которое не будет подвергаться воздействию кока-колы. Поэтому в качестве ювелирного изделия уместно взять серьги, а у мельхиоровой ложечки должна быть ложка-близнец, которая станет контрольным образцом.

Экспериментальный образец погружается в кока-колу (лучше всего для этого подойдёт маленькая бутылочка (0,5 л) с плотно закручивающейся пробкой), а контрольный образец остаётся в обычной среде комнатного воздуха. Через 24 часа образцы сравниваются визуально, и делается вывод о способности кока-колы удалять химическое загрязнение (налёт) с серебряных или мельхиоровых поверхностей. Для более объективной оценки разницы образцов (если она будет) имеет смысл воспользоваться мнением нескольких «экспертов», которым можно показать оба образца и задать вопрос о том, есть ли между образцами отличия и какие.

Эксперимент №2 Проверка информации о том, что кока-кола способна удалять жирные пятна с одежды. Схема эксперимента будет той же, что и в первом опыте. В качестве образцов можно взять два одинаковых лоскута ткани (лучше всего гладкой светлой хлопчатобумажной, размер 5 x 5 см). На каждый лоскут нужно нанести по округлому жировому пятну так, чтобы максимально чётко была видна граница между испачканной и чистой тканью. В качестве «загрязняющего вещества» можно взять, например, сливочное масло, которое удобно наносить в форме окружности, убирая излишки обычным ножом. Так же, как и в первом эксперименте, загрязнённый образец погружается на сутки в кока-колу, а контрольный (с максимально идентичным масляно-жировым пятном) остаётся в обычной среде. Оценка изменений может быть проведена тем же способом, что и в первом эксперименте.

Эксперимент № 3 Проверка информации о том, что кока-кола «вымывает» кальций. В качестве носителя кальция мы предлагаем использовать яичную скорлупу, снятую с сырого яйца. Можно взять две половинки скорлупы, одна из которых будет экспериментальной, а другая — контрольной. Экспериментальную нужно поместить в кока-колу. В этом эксперименте лучше воспользоваться не



маленькой бутылочкой, а банкой с широким горлом и закручивающейся крышкой, чтобы половинку яичной скорлупы можно было поместить в кока-колу, не смятая. Длительность погружения скорлупы в этот эксперименте — 24 часа. После извлечения скорлупы из банки исследователь проверяет, стала ли она мягкой по сравнению с контрольным образцом.

Эксперимент № 4 Проверка информации о том, что кока-кола помогает лучше сохранить срезанные цветы. Для опыта нужно взять два одинаковых цветка, можно использовать цветы из одного букета. Для чистоты эксперимента у обоих цветков следует срезать самый кончик стебля и поставить их, например, в две пластиковые бутылки с одинаковым объёмом жидкости, покрывающей стебель не менее чем наполовину. В одну бутылку налей простую отстоянную воду из-под крана. В другую — смесь воды и кока-колы в соотношении 1:3. Продолжительность эксперимента — до 5 суток. Он может закончиться раньше, если оба цветка или какой-то из них объективно завянет.

Оборудование и реактивы:

- Бутылка кока-колы (1 л);
- Парный комплект серебряных серёжек /2 мельхиоровые ложки; - Лоскут х/б ткани;
- 2 яйца;
- 2 цветка одинакового вида из одной партии.

### Приложение 3

#### 1. Кейс 2. «Природные индикаторы»

##### Задание №1. «Невидимые чернила»

Для выполнения этого задания вам нужно найти и подобрать чернила. Но! Обратите свое внимание на то, что эти чернила не должны оставлять видимый след на бумаге. Эти следы должны становиться видимыми только при их качественном проявлении. На самом деле такие вещества всюду нас окружают, некоторыми из них мы пользуемся очень часто и порой даже не задумываемся о том, что их можно применять для других целей.

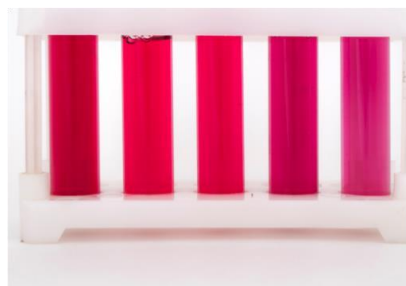
Требования к результатам: в текстовом документе указать:

Список тех «невидимых» чернил которые вы смогли найти. разместить фотографию на каждый вид чернил.

Сделайте описание того, как работает тот или иной вид чернил (обязательно для каждого чернил, опишите из чего вы их получали).

Кто и при каких обстоятельствах использовал невидимые чернила?

##### Задание №2. «Летние индикаторы»



В химии применяется большое количество синтетических индикаторов, которые успешно вытесняют природные. Для выполнения конкурсного задания вам нужно понять, какие вещества относятся к индикаторам (к какому классу они относятся, какая у них формула) и в чем их секрет работы (почему они способны изменять свой цвет). Поразмышляйте на

тему, где могут содержаться природные индикаторы. Для выполнения конкурса

вам нужно получить эти индикаторы и проверить их работу с помощью уксусной кислоты (массовая доля кислоты равна 50%) и щелочи (можно использовать 30% раствор пищевой соды).

Требования к результатам:

- 1) результаты оформить в виде таблицы в текстовом документе (за каждый индикатор ставится 1 балл);
- 2) подробно описать метод того, как вы получали свои индикаторы и как проверяли их работу;
- 3) объясните, почему индикаторы изменяют свой цвет и что способствует этому? Для каждого используемого индикатора сделайте фото и вставьте его в таблицу.
- 4) угадайте из чего получен индикатор, представленный на Рисунке?

## 2. Опыт «Определение крахмала в продуктах»

Крахмал – углевод, который присутствует в овощах, фруктах, злаках, бобовых, орехах. Нет ничего опасного в том, если мы будем употреблять крахмалистые плоды и злаки. Вредит здоровью крахмал, который в виде порошка добавляют в продукты питания, как наполнитель.

Проверить наличие крахмала не сложно. Крахмал дает характерное синее окрашивание при взаимодействии с йодом. Химики используют эту реакцию для того, чтобы установить, содержится ли в том или ином пищевом продукте крахмал, а если содержится, то в каком количестве по интенсивности окрашивания.

## 3. Опыт «Получение меди»

Это классический пример реакции замещения:

Сложное вещество + простое = Другое сложное вещество + другое простое ( $AB + C = AC + B$ )

Реакцию замещения легко провести с медным купоросом ( $CuSO_4$ ), если опустить в раствор железный гвоздь (предварительно его желательно очистить от грязи мелкой наждачной бумагой).

$CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$  (медный купорос + железо → железный купорос + медь)

Довольно быстро гвоздь покрывается красным налётом чистой меди. А если положить в раствор много мелких железных предметов, голубой раствор постепенно станет светло-зелёным. Такой цвет имеет новое образовавшееся вещество –  $FeSO_4$  – сульфат железа (или железный купорос).

Таким образом мы получим вместо синего медного купороса зеленый железный купорос. А медь выпадет в осадок. Так железо и медь могут поменяться местами и произойдет «волшебное» выделение красной меди из синего раствора.

## 4. Опыт «Цветное пламя»

Цвет пламени зависит от температуры огня и химического состава тех веществ, которые в нем горят. Чаще всего, чтобы окрасить пламя в необычный цвет, требуются достаточно экзотические ингредиенты. Но и у каждого дома есть такие

вещества, которые будут гореть разными цветами. Вот с помощью них мы и решили красить огонь.

В ходе этих опытов у нас получился желтый, зеленый, синий, красный и багряный огонь.

В **желтый цвет** пламя окрашивает натрий (он доступен нам в форме хлорида натрия - обычной поваренной соли и гидрокарбоната натрия - пищевой соды).

**Синим цветом** горит газ метан (тот, что у нас в газовой плите) и спирт. **Синий цвет** и его оттенки дают хлорид меди, селен, бор.

**Зеленый цвет** дает пламени медь (обычная медная проволока или, например, порошок медного купороса).

**Зеленый цвет** и его оттенки огню кроме меди еще придают барий, молибден, фосфор, сурьма.

**Красный цвет** дают соли стронция, кальция, хлорид лития.

**Багряный цвет** - хлорид калия.

Самое простое получить синее пламя - включаешь газовую конфорку - и на плите загорается синий огонек:)

Если внести в него обычную медную проволоку, загнутую на конце колечком, и подождать несколько секунд, пока проволока не раскалится, то можно увидеть зеленое пламя.

Правда, проволока очень быстро покрывается окислом, и медь перестает гореть. Поэтому лучше использовать медный купорос. Для этого мы просто макали смоченный водой кончик проволоки в голубой порошок медного купороса и подносили к огню. Зеленый цвет пламени держится гораздо дольше, хотя и здесь кристаллики очень быстро окисляются.

А если макнуть ту же проволоку, смоченную водой, в соль или соду и внести ее в синее пламя газовой конфорки, то пламя тут же станет желто-оранжевым. Таким, как мы привыкли видеть его в костре. Ведь огонь костра имеет оранжевый цвет тоже из-за натрия - в древесине содержится много солей.

### 5. Кейс 3. «Тайны следствия»

Холодные крепостные стены тюрьмы, казалось, выплыли прямо из серого утреннего тумана, окутавшего поля и леса вокруг нашего экипажа. Я плотнее запахнул пальто и повернулся к Холмсу, который глядел в окно, глубоко задумавшись о предстоящем деле. Затеваюсь игра, и я вновь был рядом с величайшим детективом мира.

— Холмс, — спросил я, — не могли бы вы сказать, о чем думаете?

Шерлок Холмс резко повернулся и ответил:

— Могу, разумеется. Но сначала вспомним факты по этому делу.

— Вот вам факты, Ватсон, — продолжил он после паузы. — Вожак преступной банды, на счету которой мошенничества, поджоги, вымогательства, похищения людей, грабежи и множество других грязных дел, Таддеус Стамп был заключен в Вултонскую тюрьму, но другие члены банды остались на свободе. Поскольку он крепко держал всех в своем кулаке, бандиты привыкли ни шагу не делать без его приказа, и в Лондоне на несколько месяцев стало тихо. Но две недели назад банда снова начала действовать.

— То есть, — вставил я, — ТаддеусСтамп каким-то образом связывается с бандитами, хотя сам сидит в одиночке и посетителей к нему не допускают.

— Именно так, — сказал Холмс. — Его зловердные идеи и преступные мысли проникают через стены, в которых его держат. Он руководит шайкой, даже находясь в тюрьме. Это, Ватсон, оскорбительно для всей королевской правоохранительной системы.

Наш экипаж остановился. Выйдя из него, мы увидели величественный фасад Вултонской тюрьмы. Оглядывая стену, я не мог себе представить, как кто-нибудь или что-нибудь может преодолеть эту неприступную крепость.

В стене открылась толстая, окованная железом дверь, и высокий человек с суровым лицом вышел на порог, приветствуя нас.

Рядом с ним был грузный охранник в форме, державший свои громадные руки крепко прижатыми к телу. Мы представились, и высокий человек сказал:

— Что ж, джентльмены, — сказал начальник, — Скотланд-Ярд информировал меня, что недавно установлено наличие регулярных связей ТаддеусаСтампа с его головорезами в Лондоне. Но я считаю это невозможным. Он сидит в полном одиночестве в камере без окон и без связи с внешним миром. Еду приносит один и тот же охранник, Эдмунд. — Он показал на крепкого мрачного стражника и продолжил: — Когда он заходит в камеру, у двери стоит сержант, который обязан доносить мне о любом происшествии. А единственный, кто говорит с заключенным, — это я сам. Заверяю вас, что в сговоре с бандитами я не замешан.

Мрачный охранник все это время стоял за спиной Уильямса не двигаясь, прижав руки к телу. Как только Уильямс закончил, Холмс зашел сзади охранника и громко хлопнул в ладоши возле его уха.

— Какого черта! — воскликнул я, не ожидая от Холмса такой бестактности. Но охранник остался невозмутим.

— Да, он глухонемой, — сказал Уильямс. — Но как вы узнали?

— Совсем просто, — ответил Холмс. — Любой человек не может не прореагировать, когда называют его имя. А здесь никакой реакции не было. Я понимаю так, что Эдмунд не мог сказать Стампу ни одного слова, не мог услышать от него ни одного звука.

Холмс вынул бумагу и карандаш и написал: «Как ваше имя?» — и, глядя в лицо охранника, медленно спросил: «Давно ли вы здесь?» Охранник на том же листке ответил: «Эдвард Эдмунд. В декабре будет шестнадцать».

Начальник тюрьмы знаком приказал Эдмунду следовать за собой и повел нас во двор тюрьмы. Затем мы шли бесконечными коридорами через множество охраняемых дверей, и нам казалось, что весь свет, все тепло, все звуки поглощаются стенами этого мрачного лабиринта. И все же время от времени, думал я, каким-то путем щупальца преступной воли Стампа проникали из этих глубин в далекий Лондон.

Мы остановились у железной двери камеры ТаддеусаСтампа. Холмс прильнул к узкой щели в двери и через некоторое время кивнул мне на нее. В тускло освещенной камере не было окна. Я разглядел узкую кровать и табурет перед грубым деревянным столом. На столе стояла коптилка, возле нее лежала

аккуратно сложенная газета, а подальше виднелась миска с двумя картофелинами, кувшин, кружка и что-то похожее на железную терку. На полу валялась смятая одежда. Сам Стамп лежал на кровати и мерно сопел.

Холмс повернулся к начальнику тюрьмы:

— Я вижу, Стамп получает газету «Таймс».

— Он, конечно, ужасный человек, мистер Холмс, — сказал Уильямс, — но чрезвычайно интеллигентен. Читать не запрещается, и мы не должны быть жестокими. Я передаю ему газету после того, как прочитаю сам. Тут нечего бояться. Эдмунд забирает ее вместе с остальным мусором, и я, согласно инструкции, просматриваю каждую страницу во избежание каких-либо записей.

— Так он получает лондонскую газету каждый день? — спросил Холмс.

— Да, — ответил начальник не своим голосом.

— А картошка?

— Картофель дают ему каждую пятницу, — сообщил Уильямс, — но сырой. Стамп просит именно такой: у него болит локтевой сустав, он растирает картофель и четвертую неделю делает примочки из кашицы. Но к чему вы клоните, мистер Холмс? Это ведь пустяковые детали.

Я воскликнул:

— Медицина ничего не знает о картофельных примочках.

— Это правда, доктор, — подтвердил Холмс.

Начальник тюрьмы развел руками.

Тут я проявил инициативу:

— Скотланд-Ярд установил, что Стамп передает приказы своей банде по воскресеньям. Что это значит, Холмс? Нам не надо осмотреть камеру внутри?

— Ну, Ватсон, — сказал Шерлок Холмс, — вы меня удивляете. Я полагаю, что дело уже сделано...

На этом месте рассказ прерывается, и читателям предлагается решить загадку самостоятельно. В помощь даются наводящие вопросы.

1. Как передаются послания из тюрьмы?

2. Какая химическая реакция поможет Холмсу разоблачить Стампа?

3. Кто передает банде приказы Стампа?

Оборудование и реактивы:

- Молоко
- Лимонный сок
- Насыщенный содовый раствор
- Луковый сок
- Яблочный сок
- Растворенный в воде сахар
- Аспирин
- Крахмал
- Стиральный порошок с отбеливателем
- Белое вино
- Фенолфталеин

- Слюна
- Уксус
- Воск
- Медный купорос -Хлорид кобальта
- Раствор родонита калия
- Серная кислота (любая кислота)
- Сок брюквы

## 6. Опыт «Невидимые чернила»

Сделать невидимые чернила своими руками просто!

Несколько рецептов невидимых или, как их по-научному называют, симпатических чернил.

Перед началом опытов подготовьте листы белой бумаги, все необходимые ингредиенты, кисточку, ватные палочки, ватные диски (или кусочки ваты), утюг.

Чтобы потом не отвлекаться от удивительных превращений, приготовьте все нужные химические растворы заранее. Чтобы не запутаться, какой из них где, подпишите стаканчики или пометьте их наклейками.

### Рецепт 1. Молочные чернила

Если писать на обычной бумаге с помощью кисточки или ватной палочки, смоченной в молоке, то после высыхания надпись становится бесцветной. Проявляется под воздействием высокой температуры – для этого бумагу нужно прогладить утюгом.

### Рецепт 2. Содовые чернила

Невидимая надпись получается, если писать на бумаге раствором пищевой соды 1:1. После высыхания бумага совершенно бесцветна. Надпись проявляется при воздействии высокой температуры (прогладить утюгом)

### Рецепт 3. Чернила из сока

Попробуйте писать на обычной бумаге лимонным соком. Чернила проявляются после смазывания текста водным раствором йода (воспользуйтесь ватным диском или ватой). Йод вступает в реакцию с крахмалом, находящимся в бумаге и окрашивает ее в светло-фиолетовый цвет. А те места, на которых был сок, остаются белыми!

Так же надпись лимонным соком коричневеет при нагревании (прогладить утюгом).

Аналогичной способностью темнеть при нагревании обладает сок лука, яблочный сок и другие соки с высоким содержанием кислоты.

### Рецепт 4. Крахмальные чернила

Приготовьте клейстер: смешать 2 части крахмала и 1 часть воды и нагреть на медленном огне, постоянно помешивая. После остывания этой жидкостью можно писать буквы на обычной бумаге с помощью ватной палочки. Чернила проявятся после смазывания листа водным раствором йода. В бумаге крахмала мало - и она окрашивается в светло-фиолетовый цвет. А те места, которые мы промазали крахмалом, становятся темно-фиолетовыми.

### Рецепт 5. Рисовые чернила



Сварите густую рисовую кашу так, чтобы вода не полностью впиталась в крупу. Эта вода и будет рисовым отваром, которым можно писать тайные послания. Писать надо на обычной бумаге с помощью ватной палочки. Надпись проявится после смазывания листа водным раствором йода, ведь рис богат крахмалом.

#### 7. Практическая работа «Получение природных красителей»

В качестве материалов были выбраны: свекла, ягоды черники и клюквы, черный и зеленый чай, листья петрушки, кофе.

##### Получение красильного экстракта из растительного сырья.

Для получения красителя брали по 10 грамм сухого материала и по 200 грамм свежего. Предварительно измельченное растительное сырье вываривалось в течение 30 минут в эмалированной посуде: вода должна полностью покрывать растительный материал. Выкипающую воду можно периодически доливать. Производить вываривание нужно в проветриваемом помещении, т.к. красильный раствор имеет резкий запах.

Далее красильный экстракт процеживался.

##### Окраска хлопчатобумажной ткани.

Окрашиваемый материал – белая хлопчатобумажная ткань предварительно была выстирана в теплой воде со стиральным порошком для удаления возможных загрязнений следами жира. Окраска производилась в эмалированной посуде (в которой ранее осуществлялось вываривание). Красильный экстракт доводили до кипения и в него опускали окрашиваемый материал. Далее его кипятили на медленном огне в течение 15- 20 минут. Окрашиваемую ткань периодически переворачивали для достижения равномерной окраски. Вынув окрашенную ткань из раствора растительного красителя, ее сушили естественным способом, не допуская проникновения света: выкладывали образцы на полотенце и сверху накрывали другим полотенцем. Затем материал полоскали в чистой теплой воде.

В результате были получены образцы окрашенной ткани. Полученные образцы ткани были не яркого цвета, но устойчив.

##### Пример растений, используемых для окрашивания

Название растения	Часть растения	Цвет красителя
Черника	ягоды	вишнево-красный
Калина Малина Клубника Смородина	ягоды	красный
Шафран	пестики цветов	желтый
Мальва	цветы	красно-фиолетовый
Вишня Рябина	плоды	вишневый

черноплодная		
Свекла Цикорий Чай Морковь Лимон	корнеплоды корневище лист Корнеплоды Цедра плода	красный кремовый желтый,           коричневый, красный оранжевый желтый

Природные красители, в отличие от искусственных, являются экологически чистыми, так как для их получения можно использовать натуральные продукты. Эти красители можно получить в домашних условиях, они просты в обращении.

#### 8. Опыт «Получение хлорофилла»

Хлорофилл — это пигмент, который придает листьям растений зелёный цвет. Хлорофилл обеспечивает растениям процесс фотосинтеза, процесс при котором с помощью солнечного света в растении происходят различные химические реакции, в том числе превращения углекислого газа из окружающего воздуха в различные органические вещества необходимые для жизнедеятельности растения. Именно в результате процесса фотосинтеза растения выделяют кислород, насыщая им воздух которым мы дышим!

Получение хлорофилла достаточно простой процесс, который под силу любому. Для этого нам понадобятся любые свежие зелёные листья, больше всего хлорофилла содержится в шпинате, крапиве, брокколи и брюссельской капусте, но нам подойдут любые.

Немного измельчаем приготовленную зелень, помещаем в толстостенный сосуд (лучше стеклянный, но подойдет и эмалированная кастрюля) и заливаем небольшим количеством водно-спиртового раствора (для простоты можно использовать водку).

После этого помещаем стеклянный сосуд с ингредиентами в водяную баню. Через некоторое время жидкость начнет зеленеть — это выделяется хлорофилл. После того как получение хлорофилла закончено, осторожно вытащите листья. Они обесцветились, т.е. весь пигмент, придающий окраску листьям, выделился. Хлорофилл очень неустойчив на свету и воздухе и через некоторое время приобретет грязно-зелёный цвет.

#### Приложение 4

##### 1. Практическая работа «Определение жесткости воды с помощью раствора синтетических моющих средств»

Цель работы: определить жесткость воды, взятой из разных источников, с помощью раствора синтетических моющих средств.

Оборудование и реактивы: колбы, пипетка, раствор синтетических моющих средств, пробы воды, мерный стаканчик.



Жёсткая вода по вкусовым параметрам значительно уступает параметрам мягкой воды. Что бы в этом убедиться, можно предложить продегустировать образцы воды.

Для того что бы понять, где самая мягкая вода нужно в каждую пробирку капнуть каплю раствора синтетических моющих средств. Так продолжать пока пена не заполнит всю колбу. Самая мягкая вода будет пениться от минимального количества капель раствора. Это происходит, потому что даже чистая питьевая вода содержит много солей, в особенности солей таких металлов, как магний и кальций. Некоторые из этих солей не растворяются в воде, а остаются в ней в виде примесей. В воде, содержащей много солей – такая вода называется жёсткой – моющие средства плохо пенятся. Вместо этого они вступают в реакцию с солями и образуют осадок, который значительно снижает качество мылкости моющих средств.

#### Ход работы:

1. В каждую колбу налить равное количество образцов.
2. В каждую колбу капать с помощью пипетки по одной капле мыльного раствора, и каждый раз встряхивал её три раза.
3. Если пена появлялась, добавить ещё одну каплю раствора мыльных синтетических средств. Продолжать эту операцию, пока пена не заполнит всю колбу.
4. После этого записать число капель раствора синтетических моющих средств, понадобившихся для заполнения всей колбы для каждой колбы.
5. Затем, можно построить диаграмму с результатами исследования. Имеем график зависимости высоты пены от количества капель исследуемых источников воды.

#### Выводы:

1. Проведено сравнение качества воды из разных источников раствором синтетических моющих средств. Проведена дегустация воды из разных источников.
2. Определена жесткость воды с помощью раствора синтетических моющих средств. Подтвердилось, что жесткая вода значительно уступает по вкусовым параметрам мягкой воды.

## 2. Опыт «Как удалить пятна»

Классификация пятен. Все пятна условно можно разделить на три группы:

- от веществ, растворимых в воде (сахара, меда, кофе, чая, сока, силикатного или столярного клея и др.);
- от веществ, растворимых в органических растворителях типа бензина, этилового спирта, ацетона. Это жировые пятна: от машинного масла, масляных красок, крема, жирного соуса, майонеза;
- от веществ, плохо растворимых и в воде, и в органических растворителях. Такие пятна получаются от молока, яйца, крови, мочи, т.е. всего того, что содержит белковые вещества.

Каждый вид пятен требует своего способа удаления, причем для многих из них приходится сочетать различные варианты чистки.

### 1. Жировые пятна.

#### Опыт № 1. Удаление свежего пятна от жира.

Для удаления жировых пятен подходят органические растворители: бензин, скипидар, диэтиловый эфир.

Мы испачкали несколько кусочков ткани растительным маслом. Засыпали крахмалом, мукой, порошком мела. С обеих сторон покрыли ткань бумагой и прогладили теплым утюгом. Затем положили груз и оставили. Через два часа очистили щеткой нанесенные порошки, поглотившие жир.

Вывод: удачнее всего поглощает свежий жир крахмал, т.к. его частицы меньше и более пористые: поверхность, участвующая в поглощении многократно больше. Опыт № 2. Удаление засохшего пятна от масляной краски.

Мы нашли вещь, на которой после ремонта квартиры осталось пятно от масляной краски. Смазали вазелином, чтобы размягчить пятно. Воспользовалась кашицей из скипидара и картофельного крахмала. Положили ровным слоем данную смесь и оставили на 4 часа, потом смыли кашицу водой с мылом. О чудо! От пятна не осталось и следа!

### 2. Растительные пятна

#### Опыт № 3. Удаление свежего пятна от облепихи.

Испачкали белую салфетку соком облепихи. Намылили хозяйственным мылом и прокипятили. Пятно исчезло.

#### Опыт № 4. Удаление застарелого пятна от чая.

Прокипятили изделие с пероксидом водорода. ( $H_2O_2$ ). Для этого таблетку гидропирита растворили в стакане воды. Пятно исчезло.

#### Опыт № 5. Удаление пятна от травы.

Испачкали белую салфетку травой. Затем вывели с помощью спирта. Зеленый краситель, содержащийся в растениях, хорошо растворяется в спирте.

### 3. Пятна ржавчины и йода

#### Опыт № 6. Удаление пятна от ржавчины.

Ткань на банном полотенце, при вывешивании в летнее время на гвоздь, покрылось ржавчиной. Для удаления данного пятна мы использовали уксусную кислоту. Можно использовать лимонную и щавелевую.

Вывод: способ подходит для застарелых и свежих пятен, однако он неприемлем к тканям, окраска которых портится от кислот.

#### Опыт № 7. Удаление пятна от йода.

На белую салфетку нанесли пятно йода. Данное пятно пропитали водным раствором гипосульфита (тиосульфата) натрия (1 чайная ложка на стакан воды). Промыли салфетку водой. От неожиданности подпрыгнули! Салфетка сияет белизной! Другое пятно от йода пропитали сульфитом натрия. Результат одинаков. Действие тиосульфата и сульфита натрия связано с образованием бесцветных и хорошо растворимых в воде иодида натрия и йодоводорода в результате реакций.

#### 4. Белковые пятна

##### Опыт № 8. Удаление кровавого пятна с хлопчатобумажной ткани.

Ткань, содержащую кровавое пятно, стирали в холодной воде обыкновенным хозяйственным мылом. Пятно исчезло, но проступила желтизна. От неё избавились с помощью 1%-ного раствора пероксида водорода. Шерстяные и шелковые ткани – это тоже белок, поэтому такой способ для них не подходит. Их обрабатывают глицерином и водой.

##### 5. Пятна от чернил и от пасты шариковой ручки

##### Опыт № 9. Удаление пятна от чернил.

Чернила содержат краситель (пигмент) и растворитель. Белую салфетку испачкали чернилами. Поместили на пятно смесь из глицерина и этилового спирта (1:1). Пятно удалилось на глазах. Прополоскали салфетку в теплой воде – сияет белизной!

##### Опыт № 10. Удаление пятна от шариковой ручки.

Специально начертили на салфетке шариковой ручкой. Обработали тампоном, смоченным смесью равных объемов ацетона и этилового спирта. О чудо! Пятно исчезло моментально!

### 3. Опыт «Как удалить накипь»

Чаще всего для кипячения используется обычная проточная вода, которая содержит достаточно много примесей. Большую их часть составляют разнообразные соли, которые при нагревании разделяются на углекислый газ и твердый натриевый осадок, который остается на стенках посуды. При этом он не смывается обычной водой и имеет свойство накапливаться. Такой налет вредит вашему чайнику: он ухудшает теплопроводность, а значит, на нагрев придется потратить больше времени. Также накипь – потенциальный вред для здоровья. Так как налет состоит из осадков соли, нерастворимых металлов и разнообразных вредных примесей, включающих в себя и хлор, попадающий в организм осадок может способствовать развитию различных болезней. Смесью может спровоцировать артрит, подагру, остеохондроз, камни в почках или токсикологическое отравление. Именно поэтому чистить чайник от налета нужно регулярно.

Способ 1: Очистить чайник лимонной кислотой (лимоном). Процедура не особо сложная: заполните чайник на две трети водой и добавьте лимонную кислоту. Порошок следует сыпать из расчета одна столовая ложка на каждый литр воды. Затем включите чайник и дождитесь остывания воды. Слейте воду, когда она остынет до комнатной температуры. Затем протрите чайник мягкой губкой. При необходимости процедуру можно повторять два-три раза подряд, пока накипь полностью не уйдет.

Способ 2: Чистим чайник уксусом. Необходимо залить чайник на две трети. Добавьте уксус, примерно полстакана на литр. Закипятите воду и оставьте на один час остывать. Затем просто слейте. Мягкой губкой протрите въевшиеся пятна — они отойдут. После очистки необходимо два-три раза прокипятить чайник с простой водой.

Способ 3: Чистим чайник содой. В половину чайника воды добавьте одну столовую ложку соды (не больше!). Для обычного чайника стоит

прокипятить воду в течении получаса. Для электрического необходимо несколько раз включать режим кипячения.

Способ 4: Как очистить чайник Колой, Спрайтом или Фантой? Как ни странно, однако этот метод вполне имеет право на существование. Заполните чайник наполовину напитком и включите. Оставьте его минут на 20 после того, как жидкость закипит. Слейте ее и промойте его чистой водой. Кола — не только напиток, но и отличное чистящее средство. Это звучит невероятно, но таким способом можно очистить даже старую накипь.

Способ 5: Как очистить чайник яблочными очистками. Работает он не всегда: если накипь старая, таким способом избавиться от нее не получится. А вот с только появившимся налетом способ работает идеально. Кроме того, он считается одним из самых щадящих. Просто прокипятите две горсти яблочной кожуры в половине чайника воды в течении 20 минут. Затем оставьте прибор на два часа. После этого можно слить жидкость и протереть чайник изнутри мягкой салфеткой.

Способ 6: Химические средства для удаления накипи. Антинакипин, Золушка, Блеск... Вариантов множество, на любой вкус и кошелек. Рекомендуем внимательно изучать состав: некоторые препараты не стоит применять, так как они могут оказать агрессивное воздействие на покрытие чайника или же причинить вред вашему здоровью.

#### 4. Опыт «Адсорбция запахов»

С физико-химическим явлением, о котором сейчас пойдет речь, знаком, наверное, каждый, хотя, может быть, не все знают, что оно называется адсорбцией. Наблюдали вы ее неоднократно. Как только вы сажаете чернильную кляксу на бумагу или, что гораздо хуже, на одежду, так сразу и знакомитесь с этим явлением. Когда поверхность одного вещества (бумаги, ткани и т. д.) поглощает частицы другого вещества (чернил и проч.), это и есть адсорбция.

Очень хороший адсорбент — уголь. Причем не каменный, а древесный, и не просто древесный, а активный (активированный). Такой уголь продают в аптеках, обычно в виде таблеток. С него и начнем опыты по адсорбции.

Опыт № 1. Приготовьте бледный раствор чернил любого цвета и налейте в пробирку, но не доверху. Положите в пробирку таблетку активного угля, лучше растолченного, закройте пальцем и встряхните как следует. Раствор посветлеет на глазах. Поменяйте раствор на какой-либо другой, но тоже окрашенный — пусть это будет разбавленная гуашь или акварель. Эффект окажется таким же. Адсорбенты способны поглощать вещества не только из растворов.

Опыт № 2. Возьмите поллитровую стеклянную банку и капните на дно одну каплю одеколona или любого другого пахучего вещества. Обхватите банку ладонями и подержите её так с полминуты, чтобы немного нагреть пахучую жидкость — тогда она будет быстрее

испаряться и сильнее пахнуть. Теперь положите в склянку немного активного угля, закройте ее плотно крышкой и оставьте на несколько минут. Снимите крышку и вновь направьте воздух к себе взмахами ладони. Запах исчез. Он поглотился адсорбентом, или, точнее, поглотились молекулы летучего вещества, которое вы поместили в банку.

Не обязательно брать для этих опытов активный уголь. Есть много других веществ, которые могут служить адсорбентами: туф, сухая размолотая глина, мел, промокательная бумага. В том числе и некоторые пищевые продукты — вы, наверное, знаете, как легко хлеб впитывает посторонние запахи. Очень хороший адсорбент — воздушная кукуруза, или кукурузные палочки, столь любимые многими из нас.

Опыт № 3. Предыдущий опыт с пахучими веществами повторите в присутствии кукурузных палочек — и запах совершенно исчезнет. Конечно, после опыта есть палочки уже нельзя.

Опыт № 4. Заполните углекислым газом две пробирки, причем в одну положите кукурузные палочки и встряхните несколько раз. Далее проделайте опыт с известковой водой (можно просто «наливать» в нее газ из пробирок — он тяжелее воздуха). Будет ли разница в поведении известковой воды? Да, будет. Жидкость станет мутной только в том стакане, в который «вылили» газ, не обработанный адсорбентом. А из другой пробирки, той, где были кукурузные палочки, диоксида углерода не извлечь: его поглотил адсорбент.

## 5. Опыт «Выращивание кристалла»

### Как вырастить кристалл из цинкового купороса

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.

Цель работы — сформировать у школьников представление о зависимости растворимости от температуры и о кристаллизации вещества из раствора. Оборудование: цифровой микроскоп; предметное стекло; пробирка; держатель для пробирки; пипетка; спиртовка.

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

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.

#### Как вырастить кристалл из сахара

Для того чтобы вырастить кристалл из сахара нам будет нужно:

- 2 стакана воды;
- 5 стаканов сахарного песка;
- деревянные шпажки;
- бумага;
- небольшая кастрюлька;
- несколько прозрачных стаканов.

Процесс изготовления кристалла начинается с изготовления сахарного сиропа. Для этого берем 1/4 стакана воды и две ложки сахара. Смешиваем, доводим на огне до получения сиропа. Макаем деревянную шпажку в сироп и немного обсыпаем сахаром. Чем равномерней произойдет обсыпка шпажки, тем идеальней и красивей выйдет кристалл. Подобным образом делаем требуемое количество заготовок и оставляем их до полного высыхания, например, на ночь.

Прошло некоторое время, наши шпажки просохли и теперь мы можем переходить к следующей части опыта. В кастрюлю наливаем 2 стакана воды и высыпаем 2,5 стакана сахара. На небольшом огне, постоянно помешивая, превращаем нашу смесь в сахарный сироп. Помешивание требуется проводить тщательно, до полного растворения сахара! Добавляем оставшиеся 2,5 стакана сахара и также, до полного растворения, варим сироп. После этого, оставляем сироп немного остыть, на это потребуется приблизительно 15-20 минут. Этим временем продолжаем приготовление заготовок из шпажек, основы для нашего будущего кристалла. Нарезаем кружки бумаги чуть больше диаметра наших стаканов и протыкаем палочками получившиеся кружки. Главное, чтобы бумага плотно зафиксировалась на шпажке. Бумага будет являться держателем и крышкой для стакана.

Остывший, но еще горячий сироп разливаем по стаканам. На этом этапе в сироп можно добавить немного пищевого красителя, тогда кристалл в итоге получится цветным. Опускаем в стакан нашу заготовку (палочку с кружком бумаги) и оставляем в покое до созревания кристалла. Важно при этом не касаться стенок и дна! Ну, и то же самое проделываем со всеми оставшимися заготовками.

Для выращивания кристалла потребуется приблизительно неделя. Каждый день кристалл увеличивается и приобретает свою индивидуальную форму. Некоторые кристаллы растут быстрее, некоторые медленнее, но основная масса вызревает именно за 7 дней.

#### Как вырастить кристалл из соли

Нам потребуются:

- чистая вода;
- кастрюля;
- 2 стеклянных банки;
- поваренная соль;



крепкая нитка.

Нагреваем в кастрюле воду, именно сильно нагреваем, а не доводим до кипения, в кипятке эксперимент не получится. После нагрева воды понемногу начинаем насыпать в неё соль, постоянно помешивая до полного растворения порции соли. После этого добавляем еще соль, помешиваем до растворения. И так до тех пор, пока соль не перестанет растворяться. Переливаем полученный насыщенный соляной раствор в банку и даем хорошенько отстояться в течении суток. На следующий день мы увидим в банке множество мелких кристалликов осевшей соли. Выбираем самый красивый и большой из них, аккуратно достаем и привязываем на нитку. Тщательно переливаем раствор в пустую банку, следя за тем, чтобы осевшие кристаллики не попали в новый сосуд. Затем кристалл на нитке опускаем в отфильтрованный соляной раствор и запасаемся терпением. Через 2-3 дня вы заметите увеличение кристалла, этот рост будет продолжаться какое-то время до окончания роста. После того как вы заметите, что кристалл перестал увеличиваться можно либо закончить эксперимент если вы довольны результатом, либо приготовить еще насыщенного соляного раствора, также как мы проделали это выше, и опустить туда наш кристалл. Кстати, если часто менять раствор соли, то рост кристалла будет проходить быстрее.

Очень важно не охлаждать специально раствор и не взбалтывать его, в этом случае получаются кристаллы несовершенной формы. Также не стоит добавлять никакие красители, кристалл не окрасится, а эксперимент будет загублен.

## *Приложение 5*

### 1. Опыт «Получение искусственного меда»

Наливают в пробирку или стакан 10-20 мл слабого сахарного раствора и добавляют несколько капель разбавленной соляной кислоты. После этого нагревают раствор на кипящей водяной бане 10-15 минут, затем нейтрализуют кислоту раствором пищевой соды до прекращения выделения пузырьков углекислого газа, дают жидкости отстояться и пробуют ее на вкус: она покажется менее сладкой, чем исходный сахарный сироп. Осторожно выпаривают раствор инвертного сахара, получают густой сироп, отличающийся от меда отсутствием запаха. Если добавить к инвертному сахару немного натурального меда, то получится искусственный мед, практически не отличающийся от пчелиного.

### 2. Кейс 4. «Определение сахара в овощах и фруктах»

Глюкоза – основной источник энергии в организме. Калорий она содержит меньше, чем жиры, а усваивается быстрее и продуктивнее. Людям физического труда и спортсменам особенно важно знать, в каких продуктах содержится глюкоза, чтобы планировать свой рацион.

Химическая формула глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ , а другое название – виноградный сахар. Этот моносахарид является самым распространённым углеводом. В

свободном виде она встречается как олигосахарид в тростниковом и молочном сахаре или как полисахарид в качестве крахмала, гликогена, целлюлозы и декстрана. Чтобы регулировать в своём организме количество углеводов, достаточно знать, в каких продуктах содержится глюкоза.

Первым глюкозу получил А. М. Бутлеров в 1861 году: тогда учёные уже знали, в каких именно продуктах содержится глюкоза, и предполагали наличие в ней некоторых полезных свойств. Сейчас глюкозу получают путём гидролиза кукурузного и картофельного крахмала кислотами. В природе же глюкоза образуется в результате фотосинтеза в разных частях растения. В живом организме она подвергается сложным превращениям, в результате которых получается диоксид углерода и вода. Эта простейшая химическая реакция сопровождается выделением энергии, которая и позволяет телам двигаться.

Благодаря тому, что глюкоза легко усваивается организмом, её используют в медицине в качестве средства, укрепляющего иммунитет. Глюкоза может входить в состав веществ, которые заменяют кровь и оказывают успокаивающее действие при шоке.

Однако наиболее популярна глюкоза в кондитерском деле. При её участии изготавливают мармелад, карамель, пряники и многое другое.

В каких продуктах питания содержится глюкоза, важно знать ещё и потому, что она участвует в процессах брожения. При закваске капусты, огурцов и молока начинается молочнокислое брожение, которое может испортить продукт. Однако брожение глюкозы может быть и полезным процессом, как, например, при изготовлении пива.

В каких продуктах содержится глюкоза

Своё другое название – виноградный сахар – глюкоза получила из-за продукта, где её больше всего, – винограда. Кроме того, ею богаты:

- вишня и черешня;
- малина и земляника;
- слива;
- арбуз;
- бананы;
- тыква;
- белокочанная капуста;
- морковь;
- картофель;
- зерновые и злаковые.
- всего глюкозы.

### Эксперимент

Химические методы определения сахаров: химические методы разнообразны, однако все они, как и большинство физико-химических, основаны на способности сахаров окисляться в щелочной среде, восстанавливая при этом другие химические вещества с образованием альдоновых кислот. Количество восстановленного другого вещества эквивалентно содержанию сахара в растворе.



Чаще применяют методы, основанные на окислении сахаров щелочным раствором окисного соединения меди с учётом количества восстановленной меди.

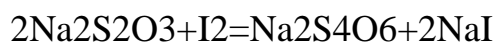
### 1. Иодометрический метод (по Шорлю).

1. Приготовление вытяжки. Из средней пробы продукта берём навеску фруктов или ягод, величина которой зависит от предполагаемого содержания сахаров в материале 15-50 г мезги (материала, измельчённого на тёрке). Навеску переносим в мерную колбу на 250 мл, смывая её дистиллированной водой. Объём навески и воды в колбе не должен превышать 130-150 мл, колбу встряхиваем, затем определяем реакцию содержимого (с помощью нейтральной лакмусовой бумаги или универсального индикатора). При исследовании фруктов и ягод реакция вытяжки обычно бывает кислой, поэтому её доводим до нейтральной (pH=7) осторожным добавлением 15%-го раствора углекислого натрия (под контролем лакмуса или универсального индикатора), после чего колбу нагреваем в течение 15-20 минут, на горячей водяной бане, часто встряхивая для перемешивания содержимого. Колбу охлаждаем и к вытяжке добавляем 7-15 мл раствора уксуснокислого свинца. Взбалтываем и ставим на 5-10 минут для осаждения. Появление прозрачного слоя жидкости над осадком свидетельствует о полноте осаждения. Колбу доливаем до метки водой, взбалтываем и содержимое её фильтруем через бумажный складчатый фильтр. В фильтрате (фильтрат А) определяем содержание сахаров.

2. Фильтрат А кипятим жидкостью Феллинга. Так как жидкость Феллинга берётся в избытке, то часть меди окажется невосстановленной и останется в окисной форме. Чтобы определить избыточное количество окисной меди, в охлаждённую после кипячения жидкость добавляем раствор йодистого калия и серной кислоты, происходит реакция



Выделившийся молекулярный йод оттитровываем раствором тиосульфата натрия



Для определения количества двухвалентной меди, восстановленной сахаром, проводим контрольный опыт, в котором вместо исследуемого раствора берём дистиллированную воду. По результату контрольного опыта определяем количество тиосульфата натрия, эквивалентное всей двухвалентной меди, участвующей в опыте. По разности объёмов раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование йода, после взаимодействия с йодидом калия со всей двухвалентной медью (контрольный опыт) и той, что осталась после взаимодействия с фильтратом А, судим о количестве восстановленной сахаром двухвалентной меди. Данный метод отличается простотой, высокой точностью определения и возможностью определять содержание сахара в довольно широких пределах.

#### *Ход работы:*

Проведение анализа: в коническую колбу вносим пипеткой 3 см<sup>3</sup> фильтрата А, добавляем пипеткой точно 1 см<sup>3</sup> 25%-ного раствора сульфата меди и 1 см<sup>3</sup> щелочного раствора сегнетовой соли, в течение двух минут доводим смесь до кипения, кипятим две минуты, быстро охлаждаем до комнатной температуры,

прибавляем 1 см<sup>3</sup> 30%-ного иодида калия, 1 см<sup>3</sup> 25% серной кислоты и сразу же титруем. 1%-ым раствором тиосульфата натрия до светло-жёлтого окрашивания, затем добавляем 3-4 капли 1% раствора растворимого крахмала(индикатор) и продолжаем титрование до исчезновения синей окраски. Проведение контрольного опыта: аналогично проводим контрольный опыт, в котором вместо 3см<sup>3</sup>исследуемого раствора берём то же количество дистиллированной воды. Разность между величинами, полученными в контрольном опыте и при определении сахара в исследуемом растворе, умноженная на поправку к титру тиосульфата натрия, показывает количество восстановленной меди, выраженное в см<sup>3</sup>точно 1%-ого раствора тиосульфата натрия (для глюкозы коэффициент 3.3).

Оборудование:

- фрукты, ягоды,
- дистиллированная вода,
- 15% раствор сульфата цинка,
- 4% раствор гидроксида натрия, -20% раствор соляной кислоты, -10% раствор гидроксида натрия,
- индикатор метиленовый красный,
- 25%-ный раствор сульфата меди,
- щелочной раствор сегнетовой соли,
- иодид калия,
- 25% раствор серной кислоты,
- 1% раствор тиосульфата натрия,
- 1% раствор растворимого крахмала,
- мерная колба, конические колбы,
- воронки, цилиндры,
- бюретки, водяная
- баня,
- титровальная установка, фарфоровая чашечка,
- фильтровальная бумага.

### 3. Практическая работа «Изучение свойств крахмала»

Цель: изучить свойства крахмала, доказать, что химическая реакция со спиртовым раствором йода является качественной на полисахарид –крахмал.

Реактивы и оборудование: фарфоровая чашка; порошок крахмала; штатив для пробирок; пробирка; химический стакан; стеклянная палочка; пипетка; спиртовой раствор йода; вода.

Ход работы:

1. В пробирку насыпьте немного порошка крахмала. Прилейте холодной воды и взболтайте. Что можно сказать о растворимости крахмала в воде?
2. Вылейте взвесь крахмала в воде в химический стакан с горячей водой, перемешайте. Что наблюдаете?
3. В пробирку с 2-3 мл полученного во втором опыте крахмального клейстера добавьте каплю спиртового раствора йода. Что наблюдаете?
4. После выполнения опытов, заполните таблицу:

№ п/п	Что делали	Ответ на вопрос задания
...		

Вывод: В какой воде наблюдается лучшее растворение крахмала. Почему реакция со спиртовым раствором йода является качественной на крахмал?

## Приложение 6

### 1. Опыты «Свойства воды. Очистка воды»

#### Опыт 1.

Какова прозрачность воды?

- Подумайте, как можно проверить прозрачность воды? Какой можно поставить опыт?

- В стакан с водой опустите ложку. Видна ли она? О каком свойстве воды это говорит?

Вывод: вода прозрачна.

#### Опыт 2.

Какого цвета вода?

- На столе у вас лежат разноцветные полоски бумаги. С их помощью мы определим цвет воды. Приложите и сравните цвет воды и цвет каждой полоски.

- Можно ли сказать, что вода синяя? Серая? Зеленая? Желтая? Красная? Белая? (Нет. Цвет воды не совпадает ни с одной из полосок.)

- Как видите, вода не окрашена ни в один из этих цветов. Каков же цвет воды?

Вывод: вода бесцветна.

#### Опыт 3.

Каков запах воды?

- Когда мама печет пироги, аппетитный запах ты почувствуешь за дверями квартиры. Тонкий аромат издают духи, цветы.

- А чем пахнет чистая вода? Понюхайте ее и сделайте вывод.

Вывод: вода не имеет запаха.

#### Опыт 4.

Вода - растворитель.

- Насыпьте в один стакан с водой соли или сахара, а в другой - столько же глины или измельченного мела. Помешайте воду.

- Что можно заметить? О чем говорит этот опыт? (Вода растворила кристаллы соли и сахара, а часть мела и глины осела на дно).

Вывод: вода - растворитель, но не все вещества в ней растворяются.

- Подумайте, где в быту, в жизни, человек использует это свойство воды?

Педагог готовит три раствора: первый стакан - медный купорос, второй - марганцовка, третий - напиток в порошке.

- Вода растворила все кристаллы, и мы получили вещества, нужные человеку для опрыскивания кустов от вредителей (раствор медного купороса), для

дезинфекции ран (раствор марганцовки) и для употребления в пищу (напиток).

### Опыт 5.

Можно ли очистить мутную меловую воду или воду с примесями песка и глины?

- Приготовьте стакан с мутной водой, чистый стакан, воронку, стеклянную палочку и фильтр.

- Фильтр - это приспособление для очистки воды. Наш фильтр сделан из специальной бумаги. Возьмите из лотка бумажный круг, сложите его пополам и еще раз пополам.

- Какая это часть круга? (Это четвертая часть.)

- Сколько таких частей в круге? (В круге четыре части.)

- Отделите три части в одну сторону, а одну часть - в другую. Вставьте в воронку.

- По стеклянной палочке вливайте в воронку мутную воду. Наблюдайте за водой, которая вытекает из воронки. Проверьте ее на прозрачность.

Нерастворенные вещества остались на фильтре. Такая очистка воды называется фильтрованием. В быту для очистки применяются более совершенные фильтры, чем наш.

Вывод: нерастворившиеся вещества остаются на фильтре, а вода проходит через него.

### Опыт 6.

Что происходит с водой при нагревании и охлаждении?

- Колбу с трубкой, заполненную подкрашенной водой, опустим в горячую воду. Мы увидим, что вода в трубке поднимается.

- Почему?

- Ту же колбу поставим в тарелку со льдом (снегом). Вода в трубке опускается.

- Как вы это объясните?

Вывод: вода при нагревании расширяется, при охлаждении - сжимается.

### Опыт 7.

- Что произойдет с водой, если ее вылить из посуды? (Она растекается в разные стороны.)

- Что произойдет с водой, если наклонить поверхность? (Вода стекает под уклон.)

- Можно ли воду из одного стакана перелить в другой?

- Во всех этих случаях проявляется одно и то же свойство воды. Какое?

Вывод: вода течет (свойство - текучесть).

- Именно этим свойством мы пользуемся, когда умываемся, пьем чай.

Для человека очень важно знать свойства воды, так как в своей деятельности он тесно соприкасается со всем живым на нашей планете, чья жизнь невозможна без воды. Вода - одно из главных богатств на Земле. Трудно представить, что стало бы с нашей планетой, если бы исчезла пресная вода. А такая угроза существует. От загрязнения воды страдает все живое, в том числе человек. Поэтому воду - наше главное богатство - надо беречь!

## 2. Кейс 5. «Вода живая и ...?»

В сравнительном исследовании «Приготовление пищи в микроволновой печи», опубликованном в 1992 году в США, говорится: «С медицинской точки зрения, считается, что введение в человеческий организм молекул, подвергшихся воздействию микроволн, имеет гораздо больше шансов причинить вред, чем пользу. Пища из микроволновой печи содержит микроволновую энергию в молекулах, которая не присутствует в пищевых продуктах, приготовленных традиционным путём». СВЧ-волны, искусственно созданные в микроволновой печи на основе переменного тока, производят около миллиарда изменений полярности в каждой молекуле за секунду. Деформация молекул в этом случае неизбежна. Научные заключения показывают, что приготовление пищи в микроволновой печи изменяет питательный состав веществ в пище. Это исследование было проведено вместе с доктором Бернардом Х. Бланом из Швейцарского федерального института технологий и Института биохимии.

Проращивать семена тыквы (кабачков) в воде, нагретой традиционным путём (с помощью электричества или газа), в микроволновой печи и обычной некипячёной воде. Для этого мы предлагаем провести собственное научное исследование по данному вопросу. Мы попробуем прорастить семена в обычной воде и воде, которая разогревалась в микроволновке. Замачивание семян в воде способствует прорастанию семени по двум параметрам: размягчает оболочку, а также растворяет химические соединения, присутствующие в ней, что ускоряет прорастание. Повлияет ли качество воды на рост и развитие растения? Можно найти подтверждение, что вода из микроволновки более вредная, чем обычная вода?

### Этап №1. Подготовка семян

1. Отсчитай 30 семян, можно чуть больше — с расчётом на «брак».
2. Осмотри семена, на них не должно быть повреждений.

Этап №2. Замачивание семян 1. Возьми 3 ёмкости для замачивания семян (это могут быть специальные площадки для проращивания или же любые баночки и тарелочки)

2. Подпиши ёмкости: «а», «b», «с».

3. На дно каждой ёмкости положи вату для удерживания влаги (для того чтобы обеспечить семенам нужный уровень влаги, можно выложить их в ёмкости на несколько слоев влажной ваты или марли — она будет постепенно отдавать влагу, постоянно смачивая семена).

4. Возьми три вида воды комнатной температуры: воду, доведённую до кипения в микроволновке, воду, доведённую до кипения традиционным путём, некипячёную воду (изначально вода должна быть взята из одного источника, например, из крана).

5. Налей в ёмкость «а» воду из микроволновки, в ёмкость «b» — воду, вскипячённую традиционным путём, в ёмкость «с» — некипячёную воду (воды в ёмкости должно быть достаточно, чтобы семена были полностью погружены в воду).

6. Вода должна быть всегда охлаждена до комнатной температуры от 18 до 25°C.

7. Помести по 10 семян в ёмкость с разной водой (воду для замачивания не жаль: в первые 24 часа семена её будут активно впитывать).

8. Расположи все ёмкости с семенами в одном светлом месте при комнатной температуре.

Этап №3. Наблюдение Тебе предстоит сделать две серии наблюдений и зафиксировать данные обеих серий. Одним из условий качества научного эксперимента является повторяемость его результатов.

1. Когда вода в ёмкостях будет подсыхать, подлей её по правилам пунктов 4-6 при замачивании, но так, чтобы семена чуть-чуть оставались не закрытыми водой (внимательно следи, чтобы каждый вид воды добавлялся в соответствующую ёмкость, ёмкости оставались на свету в одинаковых условиях, а температура воды всегда была в пределах от 18 до 25°C).

2. Заполни таблицу, которая поможет увидеть закономерность роста семян в зависимости от качества воды.

3. Построй график, показывающий зависимость скорости пророста семян от качества воды. По оси абсцисс — день, по оси ординат — количество проросших семян для каждой ёмкости.

4. Построй график, показывающий зависимость роста семян от качества воды. По оси абсцисс — день, по оси ординат — средний размер проростков в каждой ёмкости.

5. Заполни данные, которые помогут продемонстрировать качество и скорость фотосинтеза в зависимости от качества воды.

6. Построй график, показывающий качество и скорость фотосинтеза в зависимости от качества воды. По оси абсцисс — день, по оси ординат — количество белых, жёлтых, зелёных семян для каждой ёмкости.

7. Повтори эксперимент второй раз после окончания первой серии с целью проверки правильности данных, полученных в ходе её проведения. В идеале должны получиться те же самые данные.

Этап №4. Информационный поиск 1. Найди в интернете статьи, материалы обсуждений, видеоматериалы схожей экспериментальной проблематики. Занимался ли кто-то подобными исследованиями? Какие результаты получил? 2. Запиши полезные ключевые слова (комбинации ключевых слов), которые привели к эффективному поиску информации по данной тематике.

3. Укажи названия сайтов, изданий, которые оказались наиболее полезными, достоверными, качественными с точки зрения контента (например, с отсутствием рекламы или сайты, содержащие результаты качественных научных исследований).

Этап №5. Выводы 1. Удалось ли получить примерно одинаковые данные в первой и во второй серии экспериментов?

2. Изменяются ли скорость и качество прорастания семян в зависимости от способа нагрева используемой воды?



3. Каким образом можно объяснить наблюдаемые сходства или различия в скорости и качестве прорастания семян в зависимости от способа нагрева используемой воды?

Оборудование и реактивы:

- Семена тыквы (кабачков, огурцов);
- Микроволновая печь;
- Водонагревательный прибор (электрический или газовый);
- Вода — 1 литр;
- Термометр для воды, термометр для помещений;
- Три неглубокие ёмкости для замачивания семян;
- Вата (или другой гидрофильный материал);
- Линейка;
- Навык построения графика и умение анализировать график.

### 3. Практическая работа «Свойства уксусной кислоты»

Цель работы: исследовать химические свойства уксусной кислоты.

Оборудование и реактивы: уксусная кислота, гидроксид натрия, метиловый оранжевый, фенолфталеин, магний, карбонат натрия, пробирки, спиртовка, спички, держатель для пробирок.

Ход работы:

Опыт 1. Действие уксусной кислоты на индикаторы.

К раствору уксусной кислоты добавили раствор метилового оранжевого. Как изменилась окраска раствора? О чем это свидетельствует?

Опыт 2. Взаимодействие уксусной кислоты с основаниями.

К раствору гидроксида натрия, окрашенного фенолфталеином, добавили раствор уксусной кислоты до обесцвечивания фенолфталеина. О чем свидетельствуют результаты опыта?

Опыт 3. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами.

В пробирку с раствором уксусной кислоты поместили опилки магния. Что наблюдается? Какой газ выделяется?

Опыт 4. Взаимодействие уксусной кислоты с солями.

Добавили карбонат натрия в пробирку с раствором уксусной кислоты. Какой газ выделяется?

Выводы: Уксусная кислота окрашивает индикаторы, реагирует с основаниями, металлами, солями.

### 4. опыты «Свойства питьевой соды»

Устраиваем извержение вулкана

Взаимодействие соды с уксусом называется реакцией нейтрализации. Суть её состоит в том, что уксусная кислота при взаимодействии с щелочью, каковой является сода, нейтрализуют друг друга, выделяя углекислый газ. Эту реакцию домохозяйки используют в кулинарии для придания пышности выпечке. Но гораздо эффективнее данная химическая реакция выглядит в опыты под названием «Извержение вулкана».



В качестве жерла вулкана можно приспособить небольшую пластиковую бутылку. Для достоверности можно спрятать ее внутрь горки песка. Насыпаем в бутылочку пищевую соду и краситель, добавляем пару ложек моющего средства. После этого аккуратно добавляем уксусной кислоты. К восторгу зрителей вулкан начинает извергать мыльную пену, словно огненную «лаву».

#### Надуваем воздушный шарик

Примерно 1/3 бутылки заполняем водой, в которую нужно добавить три чайных ложки уксуса или всыпать столько же лимонной кислоты и перемешать. В воздушный шар насыпаем через воронку соду. Надеваем на горлышко бутылки воздушный шарик и постепенно пересыпаем соду из шарика в бутылку.

В результате шарик начинает надуваться за счет выделения углекислого газа.

#### Готовим газированный напиток

Сначала растворить в стакане свежей чистой и прокипяченной воды половину ложки уксуса, а затем добавить столько же соды. После того как в напитке началась реакция взаимодействия кислоты и щелочи, в ней образуется пена из мелких пузырьков, можно пить небольшими глотками. Этот напиток прекрасно утоляет жажду и избавляет от изжоги.

#### Выводим «фараонову змею»

«Фараонова змея» - это собирательное название химических реакций, результатом которых является многократное увеличение объема реактивов. Он назван так в честь легенды о том, как пророк Моисей превратил свой жезл в змею. Один из способов создания такого жутковатого творения, похожего на черного червя, - смешивание сахара и соды. Наберем в детской песочнице немного песка и высушим его на батарее. Затем пропитаем его жидкостью для розжига. Берем 40 граммов сахара и 10 граммов пищевой соды, перемешиваем и высыпаем в чашку с песком. Поджигаем. По мере нагревания песка с сахаром и содой из него начинает расти туловище черного змея длиной около полуметра. Когда он остынет, можно порезать «чудище» на дольки и убедиться, что внутри него - пустота.

#### Учим танцевать рис

Добавим в воду темный рис или любую иную крупу. Поначалу она осядет на дно. Затем добавим в стакан воды ложку соды, тщательно размешаем и начнем вливать в стакан уксус. В итоге каждое зернышко риса покроется маленькими шариками и начнет «танцевать» в стакане, сперва поднимаясь вверх, а затем опускаясь вниз.

После того, как этот завораживающий танец начнет затихать, можно добавить в воду краситель и блестки из фольги и понаблюдать, как они распределяются по стакану, создавая иллюзию парения в пространстве.

#### Тушим огонь

Применением соды – надежный способ потушить пламя. Нагреем пищевую соду и поместим над ней горящую спичку. И тут же увидим, что она гаснет, потому что сода разлагается и высвобождает углекислый газ, который не позволит огню разгореться.

Кстати, такой же газ входит в состав пожарных огнетушителей. Не зря же огнетушитель – это первое, что обычно используется для предотвращения возгорания в помещении или автомобиле.

## 5. Опыт «Свойства чая»

Сегодня предлагаю посмотреть, какими химическими свойствами обладает чай, и сделать небольшие и несложные опыты с чаем.

Нам понадобится: обычный чай (уже заваренный), железный купорос, пищевая сода, лимон или лимонная кислота.

Если у вас нет железного купороса, а есть медный, то вы с легкостью сможете превратить его в железный. Всего лишь опустите в раствор медного купороса железный гвоздь и подождите пару часов. И все получится!

Итак, наливаем чашечку чая и внимательно смотрим, какого он цвета и запоминаем.

Теперь готовим раствор железного купороса по всем правилам приготовления растворов и капаем в чай пару капель. Видите, что получилось?

Чай содержит дубильную кислоту, которая темнеет при взаимодействии с солями железа. Поэтому и не рекомендуют использовать в качестве заварника железный чайник — портится и вкус, и внешний вид чая.

Теперь давайте посмотрим еще один опыт, наглядно показывающий химические свойства чая. Для этого нам понадобится пищевая сода. Добавим в чай ложку пищевой соды и хорошенько размешаем. Чай стал темного, грязно-бурого цвета: все дело в том, что сода дает щелочную среду, а чай обладает свойством темнеть в щелочной среде.

И последний, самый простой опыт с чаем. Каждый, наверное, хоть раз в жизни пил чай с лимоном. Помните, как меняется окраска чая при добавлении в него лимона? Вот и сделайте этот опыт еще раз — и вкусно, и полезно, и заодно изучите еще одно химическое свойство чая — а именно, способность светлеть в кислой среде. Лимон содержит большое количество аскорбиновой кислоты, она-то и обесцвечивает заварку. Если у вас нет под рукой лимона, можете воспользоваться сухой пищевой лимонной кислотой — эффект будет тот же, правда вкус, увы, не очень.

## 6. Опыты «Свойства мыла»

1. Было смешано мыло с нашатырным спиртом и добавлением молока, вследствие чего получилось отличное средство от вредителей плюс удобрение. При обработке растений на даче одного из участников проекта было отмечена гибель большей части вредителей (тли) и, одновременно, улучшение состояния растений (увеличение листовой массы).

В сельском хозяйстве карбонат кальция используется как дезинфицирующее вещество против различных грибковых заболеваний растений, а также как удобрение. Он благотворно влияет на почву, резко уменьшая ее кислотность, так как сам является щелочью. Почва становится более плодородной.

2. Когда смешали медный купорос с перекисью водорода, нашатырным спиртом и мылом, выделилась какая-то пена похожая на змею (произошла химическая реакция с выделением тепла и цветной пены).

3. Когда подержали мыло над зажжённой спичкой и зажигалкой, оно начало таять. Был сделан вывод - мыло отзывается на воздействие тепла. Это наводит на мысль: а можно ли растопить мыло, чтобы придать ему другую форму?

Мыло известно ещё с древнейших времен и состоит из жира и золы (или соды); Мыло несъедобно, так как содержит довольно большое количество едкой щелочи (карбонат натрия);

Мыло может быть использовано в различных сферах нашей жизни, начиная от банального баловства и заканчивая экспериментальной и агротехнической деятельностью.

Мыло можно изготовить самостоятельно в домашних условиях, но под присмотром взрослых.

#### 7. Опыт «Изготовление духов»

- Нарезаем тоненькие полоски бумаги, длиной примерно 9-11 сантиметров.
- Наносим на каждый листочек 1 каплю эфирного масла. Чтобы точно помнить, какой аромат нам понравился больше всего, подписываем простым карандашом каждый листик бумаги.
- Изготавливаем аромат духов. Для этого мы взяли:
  1. по 5 капель эфирного масла первой ноты: лаванда, бергамот
  2. по 10 капель эфирных масел второй ноты: шалфей, иланг-иланг
  3. 20 капель эфирных масел третьей ноты: миндального масла
- Добавляем основу к эфирным маслам. В качестве основы для жидких духов мы взяли спирт, разбавленный дистиллированной водой. Основа составляет 7 частей (420 капель).
- Перемешиваем полученный состав и выливаем духи в тёмный флакон, ставим в тёмное место. Полученный состав перемешиваем 1 раз в 2-3 дня.
- Через 4 недели духи готовы к употреблению.

В домашних условиях достаточно просто приготовить собственные духи. Но эти ароматы будут гораздо проще, чем покупные духи знаменитых фирм-производителей.

#### 8. Опыт «Необычные свойства таких обычных зеленки и йода»

Для опыта вам понадобится: стакан, вода, зеленка, перекись водорода, средство для очистки труб.

Добавляем в стакан с водой немного зеленки чтобы вода окрасилась. Затем добавляем немного перекиси, и в конце небольшое количество средства для очистки труб. Наблюдаем за реакцией. Раствор зеленки обесцветился. В состав зеленки входит краситель — бриллиантовый зеленый, который в щелочной среде (средство для очистки труб) в присутствии перекиси обесцвечивается.

Кстати, благодаря этому опыту, можно убрать пятна зеленки с одежды. Сначала капните на пятно перекисью водорода, а потом ватной палочкой, смоченной в растворе аммиака, постепенно уберите его. Раствор щелочи тут не

подходит, может повредить одежду, а вот раствор аммиака вполне себе обладает щелочной средой и поможет в этом деле.

Следующий опыт – как обесцветить йод. Он пригодится, когда вам нужно отстирать йод от одежды, если вы вдруг испачкались. Ну и руки тоже можно отмыть этим же способом.

Для этого вам понадобится тиосульфат натрия – лекарство в ампулах, которые продаются в аптеке без рецепта и стоят недорого. Можно даже купить поштучно, если ваши аптеки позволяют так делать. На испачканную одежду капаете немного тиосульфата – и коричневое пятно йода мгновенно исчезает. Можно нанести тиосульфат на ватный тампон и протереть им руки – для рук не будет никакого вреда.

Еще пара опытов не связана непосредственно с самим йодом, но с его соединениями.

Можно с помощью несложных химических реакций определить наличие йода в йодированной соли.

Также можно сделать красивый, яркий опыт с люголем – раствором йодистого калия в глицерине. При наличии реактивов делается буквально за минуту – просто смешать два раствора и получить яркое «солнышко»:

И еще один опыт — йод с аскорбинкой. Для этого понадобится спиртовой раствор йода, немного воды, в которую нужно капнуть несколько капель йода, и обычная аптечная аскорбиновая кислота. Раздавила в ложке две таблетки и высыпала в банку с коричневым раствором йода. Он практически мгновенно обесцветился, несмотря на то, таблетки были раздавлены не в совсем мелкий порошок, а абы как и даже не полностью растворились. Думаю, и одной штуки хватило бы.

## 9. Опыт «Свойства аспирина»

### Изучение растворимости аспирина в воде.

Для изучения свойств используем купленные в аптеке лекарственные препараты, содержащие ацетилсалициловую кислоту: «Упсаринупса», «Аспирин – С», «Ацетилсалициловая кислота». Растерли в ступке таблетки каждого из лекарств. Обозначили пробирки

№ 1 – АСПИРИН - С

№ 2 – УПСАРИН УПСА

№ 3 – АЦЕТИЛАЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА

Перенесли в пробирки по 0,1 г каждого лекарства. Добавили в каждую пробирку по 10 мл воды и отметили растворимость лекарств в воде. Нагрели на спиртовке пробирки с веществами.

### Выводы:

Пробирка № 1 – АСПИРИН – С – хорошая растворимость;

Пробирка № 2 – УПСАРИН УПСА – хорошая растворимость;

Пробирка № 3 – АЦЕТИЛАЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА – плохая растворимость.

Ацетилсалициловая кислота, согласно физическим свойствам, малорастворима в холодной воде. Но Аспирин - С и Упсарин УПСА хорошо растворились уже в холодной воде. Ацетилсалициловая кислота в пробирке №3 практически не растворилась в холодной воде и также плохо растворилась и после нагревания.

### Определение pH растворов, содержащих ацетилсалициловую кислоту.

pH исследуемых растворов в трех пробирках проверили с помощью универсальной индикаторной бумаги, также можно с помощью датчика pH.

#### Выводы:

Пробирка № 1 – АСПИРИН – С – pH=5

Пробирка № 2 – УПСАРИН УПСА – pH=7

Пробирка № 3 – АЦЕТИЛАЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА – pH=3

### Определение растворимости аспирина в этиловом спирте.

Внесли в пробирки по 0,1 г лекарственных препаратов и добавили 10 мл этанола. Нагрели на спиртовке пробирки с веществами.

#### Выводы:

Результаты эксперимента показали, что АСПИРИН в пробирке №3 лучше растворяется в этаноле, чем в воде, но выпадает в осадок в виде кристаллов, АСПИРИН - С частично растворился, а часть лекарства образовала хорошо различимый белый осадок, так же белый осадок, мы наблюдали в пробирке № 2, где находился УПСАРИН УПСА.

В инструкциях производителей аспирина указано, что недопустимо его применение совместно с этанолом, это также доказано нашими исследованиями, которые показали изменения свойств лекарств. Следует сделать вывод о недопустимости применения аспирина совместно с алкогольсодержащими лекарствами, а тем более с алкоголем.

### Изучение влияния аспирина на рост плесневых грибов.

Поместить на 4 стекла кусочки хлеба, обозначить каждое стекло номерами (№1, 2, 3, 4 соответственно), смочить стекло №1 водой (контрольный образец), стекло №2 - раствором АСПИРИНА – С, стекло №3 – раствором УПСАРИНА – УПСА, стекло №4 – раствором АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ. Пробы выдержали в теплом месте при наличии влаги, уже через три дня мы заметим быстрый рост плесневых грибов в контрольном образце. А там, где были добавлены растворы ацетилсалициловой кислоты, плесень не наблюдалась.

#### Выводы:

Ацетилсалициловая кислота уже в незначительной концентрации препятствуют росту плесневых грибов, а также некоторых бактерий. Поэтому они в больших количествах применяются для консервирования продуктов питания. Преимуществом этого вещества является их низкая токсичность и то, что она почти не имеет вкуса.

*Приложение 7*

1. Опыт «Секретные чернила»

Сделать невидимые чернила своими руками просто!

Несколько рецептов невидимых или, как их по-научному называют, симпатических чернил.

Перед началом опытов подготовьте листы белой бумаги, все необходимые ингредиенты, кисточку, ватные палочки, ватные диски (или кусочки ваты), утюг. Чтобы потом не отвлекаться от удивительных превращений, приготовьте все нужные химические растворы заранее. Чтобы не запутаться, какой из них где, подпишите стаканчики или пометьте их наклейками.

#### Рецепт 6. Купоросовые чернила

Сделать очень слабый, практически бесцветный раствор медного купороса. Писать надпись на обычной бумаге. Чернила проявятся, если потом подержать лист над парами нашатырного спирта (над пузырьком) или смазать лист ватой, смоченной в нашатыре (надпись зеленеет). Проявление происходит вследствие образования аммиаката меди сине-зеленого цвета.

#### Рецепт 7. Стиральный порошок с отбеливателем.

Развести водой немного отбеливающего стирального порошка. Сделать им надпись. После высыхания буквы будут видны в ультрафиолетовом свете (для этого надо использовать специальный фонарик, которым, например, проверяют денежные купюры). Они реально светятся в темноте! Жалко, фото сделать нельзя!

#### Рецепт 8. Чернила из аспирина

Таблетку аспирина растворить в воде. Надпись этими чернилами после высыхания становится невидимой. Чтобы проявить ее, надо смазать лист бумаги водным раствором солей железа.

#### Рецепт 9. Чернила из кобальта

Хлористый кобальт (или азотно-кобальтовую соль) можно найти в виде порошка в некоторых наборах для химических опытов. Чтобы сделать из него чернила, которые на время проявляются, а потом снова исчезают, надо растворить 1г порошка в 25 г дистиллированной воды. После высыхания, надпись, сделанная этими чернилами, почти не видна. Чтобы проявить ее, понадобится прогладить бумагу утюгом. Надпись станет ярко-синего цвета, который после остывания снова побледнеет.

#### Рецепт 10. Чернила из порошка кровяной соли

10 г желтой кровяной соли растворяют в 100 мл воды. Надпись после высыхания становится не видна. Проявить ее можно, смазав лист раствором 20 г хлорного железа в 50 мл воды.

## 2. Опыт «Получение акварельных красок»

Цель: приготовить акварельные краски используя полученные природные красители.

Используемый материал: мед, мука, природные красители (растворы антоцианов).

В приготовлении акварельных красок можно использовать растворы антоцианов. Но для того чтобы краски загустели, необходимы связующие вещества. Мы использовали мед и муку. Мед придает акварели мягкость и способствует



сохранению краски в полужидком состоянии в течение длительного времени. Краски необходимо упарить на водяной бане.

Для приготовления акварельных красок использовали красители трех цветов: желтый (морковь), малиновый (клюква), коричневый (кофе). В результате получили акварельные краски трех цветов (желтый, коричневый, малиновый). Затем смешали коричневую краску с желтой и получили светло-коричневую краску. При смешивании малиновой краски с желтой получили оранжевую краску.

### 3. Мыльные опыты

#### Опыт 1. Пузыри вокруг предметов

В тарелку налили мыльного раствора настолько, чтобы дно тарелки было покрыто слоем в 2 – 3 миллиметра вышины; в середину поставили маленькую фигурку, смоченную в мыльном растворе, и накрыли воронкой.

Затем, медленно поднимая воронку, дули в ее узкую трубочку – образовался мыльный пузырь. Когда этот пузырь достиг достаточных размеров, наклонили воронку, высвобождая из-под нее пузырь. Фигурка оказалась стоящей под прозрачным полукруглым колпаком из мыльной пленки.

Мыльная пленка пузыря достаточно прочна и эластична, чтобы в него можно было поместить небольшой предмет, предварительно смоченный мыльным раствором

#### Опыт 2. Пузырь в пузыре

Налили немного раствора в плоскую тарелку. С помощью воронки выдули большой мыльный пузырь. Получилась некая полусфера. Трубочку для коктейля погрузили в мыльный раствор так, чтобы только кончик ее, остался сухим. Ввели трубочку внутрь мыльной сферы. Осторожно, следя за тем, чтобы не лопнул большой пузырь, через его стенку протолкнули соломинку до центра! Медленно дули в соломинку. Получили второй пузырь, заключенный в первом. Осторожно вынули соломинку, а затем ввели ее опять во второй пузырь и выдули третий!

Стенки мыльного пузыря достаточно прочны и эластичны, чтобы сквозь них можно было провести соломинку, предварительно смоченную мыльным раствором.

#### Опыт 3. Пузыри на подставке

С помощью трубочки выдули небольшой пузырь и очень осторожно поместили на предварительно смоченный мыльным раствором небольшой подсвечник в виде змеи. Пузырь простоял 6 минут.

#### Опыт 4. Вода сквозь пузырь

На изготовленной своими руками проволочной рамке получаем плёнку и льем через нее воду. Невероятно, но вода в течение нескольких секунд проходит сквозь пленку, не порвав её!

### 4. Опыт «Свойства школьного мела»



Опыт 1. В стакан налила немного 9% уксуса (уксус – это кислота) и положила туда мелок. Уксус сильно забурлил. Затем от мела начали откалываться небольшие кусочки. Мел взаимодействуя с кислотой разрушается и выделяется углекислый газ, что я и увидела при проведении опыта, значит он действительно содержит карбонат кальция.

Опыт 2. В качестве добавок в мел используют также гипс и крахмал. Я взяла 6 мелков и капнула на них по капле йода. Окраска йода на одном из мелков изменилась на синюю – фиолетовый цвет. На остальных образцах мела окраска спиртового раствора йода не менялась.

Вывод: значит, в разных видах мела есть разные добавки: в одном образце точно присутствовал крахмал. Я об этом узнала капнув йод. Крахмал меняет цвет спиртового раствора йода на синюю – фиолетовый.

Опыт 3. Если потрогать руками школьный мел – он твердый и шероховатый. Когда мы пишем на доске – он крошится, сыплется, значит, он хрупкий. Если провести мелом на руке, он оставляет след.

Опыт 4. Если опустить в воду мел, вода мутнеет, а через некоторое время вновь становится прозрачной. При этом мел оседает. Значит, мел не растворяется в воде.

Опыт 5. Взяла 2 тарелочки. В первую налила воду, во вторую – немного растительного масла. В каждую положила по кусочку мела. Воду мел впитал очень быстро, масло – помедленнее, но тарелочка тоже оказалась почти сухой. Вывод: мел хорошо впитывает воду и жир.

## 5. Практическая работа «Определение среды раствора с помощью индикаторов»

Цель: изучить типы среды, индикаторы, их способность менять окраску в зависимости от реакции среды, научиться определять реакцию среды растворов разных объектов, усилить заинтересованность учащихся при изучении химии как школьного предмета, способствовать процессу самообразования.

Оборудование: штатив с пробирками, датчик рН, фильтровальная бумага.

Реактивы: лакмус, метиловый оранжевый, фенолфталеин; растворы соляной кислоты, уксусной кислоты, лимонной кислоты, раствор соды, раствор мыла и моющего средства для посуды, раствор сока свеклы, гидроксида натрия, хлорида натрия, чай, вода.

Ход работы:

В повседневной жизни мы встречаемся с массой жидкостей, различного вкуса, запаха, цвета, но все они имеют определенную среду: кислую, основную, либо нейтральную. Как же можно определить эту среду без того, чтобы пробовать растворы на вкус, ведь не все они безобидны, некоторые из них опасны для жизни. Как вы считаете, какова цель нашего урока?

Текущий инструктаж:

Осторожно обращайтесь с химическим оборудованием!

А) При работе со стеклом (пробирки, колбы, стаканы, трубки) всегда помните, что стекло – очень хрупкий материал и что его легко разбить.

Б) При работе с растворами кислот и щелочей проявите осторожность. Если кислота или щелочь попала на кожу – не паникуйте, а сообщите об этом учителю, и немедленно промойте большим количеством проточной воды.

В) Запрещается пробовать вещество на вкус (г).

Г) Работу проводить только над столом (д).

Д) Чувствительный элемент датчика рН — стеклянный шарик в его нижней части. Он очень хрупкий, поэтому не следует касаться им любых твёрдых поверхностей или ронять. Датчик желательно закреплять в штативе.

Выполнение практической работы:

Опыт № 1 Определите рН раствора при помощи индикаторов или датчика рН.

Для определения характера среды используется рН-шкала.

Численное значение водородного показателя (рН) в шкале от 0 до 14 характеризует концентрацию кислоты или щелочи в растворе. Значение 0 указывает на то, что раствор представляет собой сильную кислоту, среднее значение 7 соответствует нейтральному раствору, рН = 14 имеют сильные основания, или щелочи. В нейтральном растворе при 25°C рН = 7. В кислых растворах рН < 7, и тем меньше, чем кислее раствор; в щелочных растворах рН > 7, и тем больше, чем больше щёлочность раствора.

Индикаторы меняют свой цвет в зависимости от значения рН по-разному.

С помощью различных индикаторов и датчика рН определите рН воды, растворов соляной кислоты, хлорида натрия и гидроксида натрия. Результаты оформите в виде таблицы.

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 NaCl, потом – с водопроводной водой).

Результаты измерений/наблюдений оформите в виде таблицы.

Исследуемый раствор	HCl	NaOH	NaCl	Водопроводная вода
Значение рН по датчику				
Цвет лакмуса				
Цвет метилового оранжевого				
Цвет фенолфталеина				

Цвет универсального индикатора				
--------------------------------	--	--	--	--

Вывод: если раствор имеет  $pH = 7$  среда нейтральная, при  $pH < 7$  среда кислотная, при  $pH > 7$  среда щелочная.

#### Методика изготовления индикаторов.

Для приготовления индикаторов из растительного сырья рекомендуется использовать окрашенные растения или их части. Выбор растительного материала для приготовления индикаторов неограничен. Существуют различные способы приготовления индикаторов.

1. Индикатор из сока краснокочанной капусты можно получить следующим образом: 40-50 граммов мелко нарезанной капусты залить 25 мл этилового спирта, осторожно прокипятить, отфильтровать – индикатор готов.

2. Индикатор можно готовить не только из свежего сырья, но и из сушённого. Тонко измельчают корни конского щавеля и берут 25 – 30 грамм, заливают 25% водным раствором аммиака (120 – 150 мл). 6 часов настаивают.

3. 50г свежих плодов размельчить в ступке, залить 200мл воды и кипятить в течение 2-3 минут. Затем охлаждённый и отфильтрованный раствор разбавить спиртом в соотношении 2:1 с целью предохранения раствора от порчи. Аналогично готовят вытяжки из лепестков цветов.

4. Можно использовать сушеные ягоды, получая из них настои: для этого измельченный материал нужно залить водой и дать постоять некоторое время при комнатной температуре. Окрашенный раствор отфильтровать и использовать как индикатор. Многие ягоды сохраняют свои свойства, если их поместить в сахарный сироп.

5. Для приготовления индикаторной бумаги необходимо в приготовленную вытяжку опустить сухую фильтровальную бумагу на 10 – 12 минут, пока красящее вещество не адсорбируется целлюлозой. При необходимости эту процедуру повторяют 2 – 3 раза. Затем бумагу промывают и сушат, не допуская попадания яркого свет. Сухую бумагу разрезают и хранят в пакете.

Опыт № 2 Изменение цвета сока столовой свеклы при действии растворов кислот и щелочей.

1. Приготовьте раствор сока столовой свеклы в воде (1:10).

2. Налейте в пробирки по 5 мл раствора сока.

3. Добавьте в пробирки равные объемы: в первую – раствора кислоты, во вторую – слабого раствора нашатырного спирта, третью – раствора соды или гидроксида натрия, в четвертую – воды.

4. Наблюдайте за изменением окраски сока.

Наблюдение: в кислой среде сок становится пурпурным, в слабощелочной – голубоватым, в сильнощелочном – голубым, в нейтральной среде – остается бордово-коричневым.

Вывод: сок столовой свеклы является хорошим индикатором.

Опыт № 3 Определение  $pH$  среды средств бытовой химии и косметических средств.

В образцы моющих и косметических средств добавляем индикаторы.

Наблюдение: раствор мыла и моющего средства для посуды имеют щелочную среду.

Вывод: При работе с моющими средствами и порошком необходимо применение каких-либо защитных средств (перчаток), так как их сильно - щелочная и сильно-кислая среды разрушают кислотную мантию эпидермиса, оказывая негативное влияние на кожу рук.

Опыт № 4 Определение рН среды лимонной кислоты и раствора соды с помощью растительного индикатора.

В образцы лимонной кислоты и раствора соды добавляем чай.

Наблюдение: в лимонной кислоте чай посветлел, а в растворе соды – потемнел.

Вывод: растительный индикатор чай можно использовать для определения среды раствора.

Результаты наблюдений занесите в таблицу, сделать выводы.

## Приложение 8

### 1. Практическая работа «Качественный состав воздуха»

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

Цель работы: экспериментально определить объёмную долю кислорода в воздухе.

Оборудование и реактивы: прибор для определения состава воздуха, штатив, спиртовка, стеклянная палочка, лучина, стакан с водой, 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 немного 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.

б. Откройте прибор и при помощи горячей 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 %).

## 2. Практическая работа «Изучение почвы»

Определение кислотности почв относится к числу наиболее распространённых анализов в растениеводстве. Существует множество методов анализа кислотности почв. Наиболее простейший метод – определение рН солевой вытяжки. В качестве солевой вытяжки используют раствор хлорида калия.

По степени кислотности, определяемой в солевой вытяжке, почвы делятся на разные типы.

Тип почвы      Значения рН

Очень сильно кислые      Менее 4

Сильно кислые      4,1—4,5

Средне кислые      4,6—5,0

Слабо кислые      5,1—5,5

Близкие к нейтральным      5,6—6,0

Нейтральные      Более 6

Растения проявляют различную чувствительность к кислой и щелочной среде. Депрессия ростовых процессов наблюдается при рН ниже 5 и выше 8. Оптимальное значение рН для выращивания ржи, люпина, картофеля, гречихи – 5,5, а для гороха, кукурузы, пшеницы – 6,0 —7,0.

Повышенная кислотность или щелочность почвы нарушает физиологическое равновесие в почвенном растворе, ухудшает питание растений. Повышение концентрации ионов водорода снижает поступление в растения калия, кальция, магния, фосфора.

Цель работы: изменение рН почвы.

Оборудование и реактивы: мерная колба – 250 мл; цилиндр мерный – 100 мл, датчик рН, раствор хлорида калия.

Техника безопасности: соблюдать правила работы с электрическими приборами.

Инструкция к выполнению:

Образец почвы в воздушно-сухом состоянии измельчают (при необходимости просеивают через сито). Взвешивают пробу почвы массой 30 г и помещают в коническую колбу. С помощью мерного цилиндра отмеряют 75 мл 1М раствора

хлорида калия и приливают в колбу. Почву с раствором перемешивают в течение 1 минуты. В полученную суспензию опускают датчик рН и через минуту записывают значение рН.

Полученные данные заносят в таблицу и определяют тип почвы.

Результаты измерений/наблюдений

Проба почвы	Значение рН	Тип почвы
Проба №1		
Проба № ...		

Выводы: указать тип почвы, взятой для анализа.

### 3. Практическая работа «Качественный анализ воды»

Цель: исследовать состав и качество водопроводной питьевой воды в МБОУ «Сюрногуртская СОШ» физическими и химическими методами.

Оборудование и реактивы: водопроводная питьевая вода, взятая из централизованного источника водоснабжения МБОУ «Сюрногуртская СОШ», датчик температуры платиновый, термометр, датчик рН, стеклянный стакан, штатив лабораторный, стеклянный градуированный цилиндр с плоским дном; стандартный шрифт с высотой букв 3,5 мм, пробирки, коническая колба ёмкостью 150–200мл, воронка, весы, сушильный шкаф, мыльный раствор, концентрированная азотная кислота, 20% раствор роданида аммония, химическая посуда, 10% раствора нитрата серебра, раствор хромата калия (10%), цилиндр, пипетка.

Ход работы:

В соответствии с гигиеническими требованиями пригодность воды к питью складывается из трех составляющих:

\*ее эпидемиологической безопасности (вода не должна быть загрязнена бактериями, вирусами, простейшими, яйцами гельминтов и пр.);

\*безвредности по химическому составу;

\*хороших органолептических свойств.

Физические методы определения показателей, характеризующих органолептические свойства воды.

Органолептическая оценка качества воды - обязательная начальная процедура санитарно-химического контроля воды. Органолептические свойства нормируются по интенсивности их восприятия человеком. Это температура, цветность, прозрачность, мутность, осадок, запах, вкус, примеси.

Определение температуры воды.

- Налейте в стакан около 25 мл исследуемой воды.

- Закрепите стакан в штативе.

- Опустите в воду термометр и датчик температуры, аккуратно закрепите их в лапке штатива. Не допускайте соприкосновения приборов между собой, стенками и дном стакана.

- Начните регистрацию измерений.

- Когда показания приборов станут постоянными, определить температуру воды.

Исследование цветности воды.



Цвет воды зависит от наличия в ней примесей минерального и органического происхождения – гуминовых веществ, перегноя, которые вымываются из почвы и придают окраску воде, от жёлтой до коричневой. Оксид железа (III) окрашивает воду в жёлто – бурый и бурые цвета, глинистые примеси – в жёлтоватый цвет. Цвет воды может быть связан со сточными водами или органическими веществами.

В прозрачную стеклянный стакан налить 10мл. исследуемой воды и сравнить с аналогичным столбиком дистиллированной воды. Рассмотреть её на свету, определить цвет. Оценка результатов: цветность выражается в градусах, используется таблица.

Вид сверху	Вид сбоку	Цветность в градусах	Вывод
Не отмечен	Не отмечен	0 <sup>0</sup>	Пригодна для питья
Не отмечен	Желтоватый, слабый очень	2 <sup>0</sup>	Пригодна для питья
Очень слабый	Желтоватый	40 <sup>0</sup>	Пригодна для питья
Бледно - жёлтый	Слабо - желтый	60 <sup>0</sup>	Не пригодна для питья
Бледно - жёлтый	Жёлтый	150 <sup>0</sup>	Не пригодна для питья
Бледно - жёлтый	Ярко - жёлтый	300 <sup>0</sup>	Не пригодна для питья

Определение прозрачности воды. Прозрачность и мутность воды определяется по её способности пропускать видимый свет. Определение проводят в хорошо освещенном помещении, но не на прямом свету, на расстоянии 1 м. от окна. Цилиндр помещают неподвижно над стандартным шрифтом. Цилиндр наполняют хорошо перемешанной пробой исследуемой воды, следя за чёткостью различения шрифта до тех пор, пока буквы, рассматриваемые сверху, станут плохо различаться. Высота водяного столба в сантиметрах, сквозь который текст можно прочитать, считается значением прозрачности воды. Оценка результатов: измерение повторяют 3 раза и за окончательный результат принимают среднее значение, измеренное с точностью до 0,5 см. Вода по прозрачности бывает прозрачная, малопрозрачная, непрозрачная. Так, прозрачность питьевой воды должна быть не менее 30 см.

Исследование мутности воды. Взболтать воду и налить её в пробирку, чтобы высота воды была равна 10 см., рассмотреть воду на свету, определить уровень мутности. Оценка результатов: мутность воды может быть слабая, заметная, сильная.

Исследование осадка воды. Рассмотреть исследуемую воду на свету. Оценка результатов: осадок воды характеризуется: количественно – по толщине слоя; по отношению к объёму пробы воды – ничтожный, незначительный, заметный, большой; качественно – по составу: аморфный, кристаллический, хлопьевидный, илистый, песчаный.



### Определение запаха воды.

100 мл исследуемой воды при комнатной температуре наливают в колбу. Накрывают притертой пробкой, встряхивают вращательным движением, открывают пробку и быстро определяют характер и интенсивность запаха. Затем колбу нагревают до 60°C на водяной бане и также оценивают запах. Интенсивность запаха воды определяют при 20 и 60°C и оценивают по пятибалльной системе согласно требованиям таблицы. Запах питьевой воды не должен превышать 2 балла. Оценка результатов: запах определяется в баллах, используется таблица.

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Баллы
Отсутствует	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах слегка обнаруживаемый	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается, вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья	5

### Определение вкуса воды.

Вкус можно определять только у проб воды, которые имеют слабый запах или вовсе не имеют запаха. Определение данного показателя воды очень сильно зависит от личного опыта исследователя. Оценка вкуса воды проводят у питьевой водопроводной воды при отсутствии подозрений на ее загрязненность. Различают 4 вкуса: солёный, кислый, горький, сладкий. Остальные вкусовые ощущения считаются привкусами (солонватый, горьковатый, металлический, хлорный и т.п.) При определении вкуса и привкуса анализируемую воду набирают в рот (после определения запаха) и задерживают на 3–5 секунд, не проглатывая, пытаясь максимально задействовать рецепторы языка и нёба. После определения вкуса воду сплевывают. Оценка результатов: интенсивность вкуса и привкуса оценивают по 5-балльной шкале. Для питьевой воды допускаются значения показателей вкуса и привкуса не более 2 баллов.

Определение взвешенных частиц. Этот показатель качества воды определяют путем фильтрования определенного объема воды через бумажный фильтр и последующего высушивания осадка на фильтре в сушильном шкафу до постоянной массы. Для анализа берут 500-1000 мл воды и фильтруют её. Фильтр перед работой взвешивают. После фильтрования осадок с фильтром высушивают до постоянной массы при 105°C и охлаждают. Оценка результатов: охлаждённый осадок с фильтром взвешивают.

### Химический анализ определения качества воды.

### Определение жёсткости воды.

Набрать в колбу 2/3 водопроводной воды, добавить мыльного раствора и взболтать. Оценка результатов: если пена обильная – вода мягкая, если пена не растёт “свернулась” – вода жёсткая.

### Определение водородного показателя воды (рН).

Отобрать пробу воды. Опустить датчик рН и через минуту записать значение рН.

### Определение содержания ионов железа (III).

Отобрать пробу водопроводной воды. В 10 мл воды добавить 2 капли концентрированной азотной кислоты и 1 мл 20% раствора роданида аммония. Все перемешать и визуально определить приблизительную концентрацию железа по таблице.

Слабо-красновато-желтоватый	0,95 - 0,4 мг/л
желтовато-красный	0,4 - 1,0 мг/л
красный	1 - 3 мг/л
ярко-красный	3 - 10 мг/л

### Определение содержания ионов железа (II).

К 5 мл воды добавить на кончике ножа (0,1 г) гидросульфата калия, 0,1 г смеси (красная кровяная соль и сахарная пудра 1:9) и хорошо взболтать. В присутствии ионов двухвалентного железа появляется сине-зеленое окрашивание.

Светло-сине-зеленый	1 - 6 мг/л
сине-зеленый	6 - 10 мг/л
синий	10 - 15 мг/л
темно-синий	15 - 30 мг/л

### Определение содержания

#### хлорид - ионов

В склянку налить 10 мл анализируемой воды и добавить пипеткой-капельницей 3 капли 10% раствора хромата калия. Герметично закрыть склянку пробкой и встряхнуть, чтобы перемешать содержимое. Постепенно титровать содержимое склянки раствором нитрата серебра при перемешивании до появления не исчезающей бурой окраски, мутности. Оценка результатов: приблизительное содержание определяется по осадку или помутнению. Помутнение будет тем значительнее, чем больше концентрация хлорид-ионов в воде.

Слабая муть	1 - 10 мг/л
сильная муть	10 - 50 мг/л
хлопья, осаждаются сразу	50 - 100 мг/л
белый объемистый осадок	более 100 мг/л

Результаты экспериментов записать в виде таблицы и сделать выводы.

Наименование воды	t° С воды	Цветность	Мутность	Прозрачность (см)	Осадок	Запах	Вкус	Примеси
-------------------	-----------	-----------	----------	-------------------	--------	-------	------	---------

Водопроводная вода								
Объект исследования	Жёсткость воды.	Водородный показатель (рН).	Содержание ионов железа (III)	Содержание ионов железа (II)	Содержание хлорид - ионов			
Водопроводная вода								

### Приложение 9

Перечень тем учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников Программой предусмотрено выполнение учащимися исследовательских и проектных работ. В качестве примера приведены некоторые темы работ.

1. Изучение щелочности различных сортов мыла и моющих средств.
2. Индикаторные свойства различных растений и цветов (с определением рН растворов).
3. Определение качества хлебопекарной муки и хлеба.
4. Определение качества кисломолочных продуктов.
5. Определение зависимости изменения рН цельного и пастеризованного молока от сроков хранения.
6. Изучение эффективности различных солевых грелок.
7. Конструирование «химических грелок», основанных на химических реакциях.
8. Синтез «малахита» в различных условиях.
9. Изучение коррозии железа в различных условиях.
10. Влияние света и кислорода на скорость разложения раствора иодида калия.
11. Определение качества водопроводной воды.
12. Жёсткость воды. Способы определения жёсткости воды.
13. Бумажная хроматография. Хроматографическое разделение веществ.
14. Хрустальное стекло. Можно ли использовать для хранения пищи?

Анкета для родителей в начале учебного года.

Изучение удовлетворенности родителей деятельностью образовательного учреждения.

1. Что, на Ваш взгляд, поспособствовало выбору Вами и Вашим ребенком объединения «Химия вокруг нас»?
  - А. Рекомендации друзей и знакомых;
  - Б. Желание ребенка;

- В. Реклама дополнительного образования;
- Г. Качество услуг и гарантируемый результат;
- Д. другое \_\_\_\_\_

2. Реклама из каких источников привлекла Ваше внимание в большей степени?

- А. Реклама в школе
- Б. Интернет
- В. Советы знакомых
- Г. Другое \_\_\_\_\_

3. Знакомы ли Вы с программой, по которой будет заниматься Ваш ребенок в объединении «Химия вокруг нас»?

- А. Да;
- Б. Нет;
- Г. В какой-то степени
- Д. Затрудняюсь ответить.

4. Что может привлечь Вас в педагоге выбранного Вами объединения дополнительного образования?

- А. Профессионализм
- Б. Интеллигентность
- В. Высокий рейтинг среди других педагогов
- Г. Что-то еще \_\_\_\_\_

#### Анкета для родителей в конце учебного года.

Цель: узнать, выявить уровень заинтересованности и удовлетворенности родителей деятельностью объединения «Химия вокруг нас»

1. Удовлетворены ли Вы деятельностью объединения «Химия вокруг нас»?

- 1. Да.
- 2. Нет.
- 3. Отчасти.
- 4. Затрудняюсь ответить.

2. Удовлетворены ли Вы качеством предоставляемых дополнительных образовательных услуг Вашему ребенку?

- 1. Да.
- 2. Нет.
- 3. Отчасти.
- 4. Затрудняюсь ответить.

3. Интересно ли Вашему ребенку посещать занятия объединения «Химия вокруг нас»

1. Да.
2. Нет.
3. Отчасти.
4. Затрудняюсь ответить.

4. Посещая объединение «Химия вокруг нас», Вы считаете, что: укажите нужные варианты

- А. Знания и умения, которые здесь получает Ваш ребенок, имеют значение для его будущей профессии;
- Б. Занятия дополнительным образованием по-настоящему готовят Вашего ребенка к самостоятельной жизни;
- В. Ваш ребенок получает возможность поднять свой авторитет среди друзей;
- Г. В объединении всегда хорошие отношения между взрослыми и ребятами;
- Д. Ваш ребенок постоянно узнает много нового;
- Е. Занятия в коллективе дают Вашему ребенку возможность лучше понять самого себя;
- Ж. В посещаемом Вашим ребенком коллективе созданы все условия для развития его(ее) способностей;
- З. К педагогу Вашего ребенка можно обратиться за советом и помощью в трудной жизненной ситуации;
- И. Ваш ребенок проводит время с пользой;
- К. Другое \_\_\_\_\_

5. Выберите из списка то, что, по Вашему мнению, стало результатом занятий Вашего ребенка в объединении «Химия вокруг нас»?

- А. Ребенок приобрел актуальные знания, умения, практические навыки – тому, чему не учат в школе, но очень важно для жизни
- Б. Ребенку удалось проявить и развить свой талант, способности.
- В. Ребенок сориентировался в мире профессий, освоил значимые для профессиональной деятельности навыки.
- Г. Ребенок смог улучшить свои знания по школьной программе, стал лучше учиться в школе.

6. Удовлетворены ли Вы режимом работы объединения «Химия вокруг нас»(дни, время, продолжительность занятий)?

- А. Да;
- Б. Нет;
- В. Затрудняюсь ответить.

7. Какую форму взаимодействия Вы используете при общении с педагогом?

- А. Консультации по телефону, в социальных сетях и при встрече.
- Б. Родительское собрание.
- В. Совместная деятельность с ребенком и педагогом (участие в мероприятиях).

8. Что Вы ожидаете от занятий Вашего ребенка в объединении «Химия вокруг нас»?