



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГУППУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Домашний эксперимент на пропедевтическом этапе изучения химии

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность программы магистратуры
«Естественно-географическое образование»
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:
44,59 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 02 » февраля 2023 г.
Зав. кафедрой Химии, экологии и
методики обучения химии
(название кафедры)

СР Сутягин А.А.

Выполнила:
Студентка группы ЗФ-301/259-2-1
Экгардт Анастасия Александровна ЭА

Научный руководитель:
канд. хим наук, доцент
СР Сутягин Андрей Александрович

Челябинск
2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ПРОПЕДЕВТИКА ХИМИИ КАК ОСНОВНОЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ПРЕДМЕТА	9
1.1. Особенности изучения химии на пропедевтическом этапе	9
1.2. Особенности применения эксперимента при изучении химии на пропедевтическом этапе	17
1.3. Общие принципы организации домашнего эксперимента	22
Выводы по первой главе	29
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО КУРСА ХИМИИ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИЮ»	31
2.1. Подходы к разработке программы пропедевтического курса «Первые шаги в химию»	31
2.2. Рабочая программа пропедевтического курса «Первые шаги в химию»	36
Выводы по второй главе	44
ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДОМАШНЕГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА, РЕАЛИЗУЕМОГО ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО КУРСА «ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИЮ»	45
Выводы по третьей главе	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	62
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Практикум для проведения домашнего химического эксперимента	70

ВВЕДЕНИЕ

Повседневная жизнь и деятельность человека связана с использованием широкого набора химических веществ, с которыми он соприкасается в той или иной степени (рисунок 1). Мы ежедневно используем огромное количество продуктов химической отрасли: бытовая химия, синтетические материалы, топливо, удобрения, лекарственные препараты и даже продукты питания.



Рисунок 1 – Значение химии в жизни человека

Такое тесное взаимодействие с химической наукой обуславливает необходимость понимания химических процессов и явлений, умение грамотно использовать эти продукты. Современный ФГОС в качестве результата изучения учебного предмета «Химия» на базовом уровне предполагает формирование представлений о закономерностях и познаваемости явлений природы, развитие понимания объективной значимости основ химической науки, ее роли как составляющей общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества. Таким образом, изучение химии на общеобразовательном уровне

рассматривается как один из ключевых элементов формирования естественно-научной грамотности обучающихся.

Учебный план большинства школ предполагает начало изучения предмета «Химия» с 8 класса (возрастной период обучающихся 14-15 лет). С позиции психолого-педагогических аспектов данный возраст характеризуется существенным снижением познавательной активности. На первых этапах изучения нового предмета он вызывает у них интерес, но затем он резко снижается при столкновении с большим объемом теоретической информации, специфичным химическим языком и сложной незнакомой терминологией. Свой вклад в снижение интереса, вплоть до его полного падения, а иногда – возникновения страха перед предметом, вносит непонимание практического значения получаемых знаний. Не случайно ключевой причиной хемофобии, активно распространяемой в обществе, называют химическую неграмотность, вызванную непониманием роли химической науки и ее аппарата в решении проблем современного общества [31].

Одним из приемов подготовки обучающихся к изучению сложного химического материала, связанного с освоением специфичного языка данной науки, способствующего повышению уровня мотивации к его дальнейшему изучению, рассматривается введение в структуру учебных планов пропедевтических курсов по химии. Изучение химии, как одного из разделов в рамках курса естествознания, или самостоятельной дисциплины на пропедевтическом этапе становится решающим фактором успешной адаптации учащихся к усвоению сложного материала в старших классах, формирования у них основных химических компетенций.

Идея знакомства с химией на этапе, предшествующем основному изучению предмета (пропедевтика), не является принципиально новой, и большое количество образовательных учреждений давно ввели их в свои учебные планы. Разработано большое количество образовательных программ, связанных с их проведением. Исследователи отмечают наиболее

высокий интерес к изучению химии у обучающихся 6-7 классов, следовательно, именно эту возрастную группу можно считать оптимальной для введения пропедевтических курсов по химии. Важное место в реализации таких курсов должен занимать химический эксперимент, опора на который позволит сформировать первоначальные представления о химических процессах, объяснить которые ученик сможет, изучая теоретический материал основного курса химии. Первостепенной задачей пропедевтических курсов по химии является формирование умений наблюдать за изучаемыми процессами и анализировать изменения, происходящие в результате этих процессов. Кроме того, именно выполнение экспериментальных работ позволит продемонстрировать ученикам красоту химической науки, которая связана не только, и не столько, с изучением теоретического материала.

На основе экспериментальных наблюдений начинается формирование первоначальных химических понятий, позволяющих объяснять протекание химических процессов на начальном уровне, что становится основой для их дальнейшего более глубокого объяснения при изучении основного курса химии [1]. При этом, особое значение имеет зрелищность проводимого эксперимента, побуждающая в ребёнке заинтересованность процессом и вызывающая желание проводить последующие опыты, разбираться в причинах наблюдаемых явлений. В то же время, необходимым условием пропедевтического курса является демонстрация роли химии в нашей повседневной жизни, что может быть достигнуто в наибольшей степени путем проведения домашнего эксперимента с веществами, используемыми человеком в домашних условиях. сложность его проведения связана с возрастными особенностями детей и требованиями к обеспечению безопасности при проведении эксперимента [19].

В рамках представленного исследования рассматриваются особенности выполнения домашнего эксперимента, в том числе, на пропедевтическом этапе изучения химии, выполняемого в условиях

совместного участия родителей. Именно такие эксперименты показывают самую тесную связь химии с нашей повседневной жизнью, формируя наибольшую познавательную активность в изучении предмета в будущем.

Актуальность темы исследования заключается в необходимости подготовки обучающихся к восприятию информации основного курса химии, особенно, к пониманию взаимосвязи химии с повседневной жизнью каждого человека. Формирование навыков проведения химического эксперимента и знание правил работы с веществами поможет увереннее себя чувствовать на практических занятиях по химии, а также формировать интерес к изучению теоретического материала для понимания происходящих процессов.

Проблема исследования состоит в необходимости обеспечения понимания учащимися взаимосвязи между теоретическими знаниями и химическим экспериментом.

Целью исследования является отбор содержания и наполнение методического пособия для проведения домашнего химического эксперимента на пропедевтическом этапе изучения химии с целью повышения мотивации к изучению программы основного курса химии в средней школе.

Объект исследования: процесс обучения химии на пропедевтическом этапе.

Предмет исследования: химические эксперименты, которые возможно провести в домашних условиях на подготовительном этапе изучения химии.

Гипотеза исследования: формирование навыков проведения домашнего химического эксперимента на пропедевтическом этапе изучения химии позволит повысить познавательную активность учащихся при изучении теоретического материала по химии.

Для достижения цели и проверки гипотезы исследования были определены следующие **задачи**:

1) на основе анализа литературного материала установить общие подходы и принципы организации домашнего химического эксперимента на пропедевтическом этапе;

2) провести отбор экспериментальных работ и разработать наполнение методического пособия для проведения домашних химических экспериментов на пропедевтическом этапе изучения химии;

3) определить методы и приемы сопровождения деятельности обучающихся при выполнении домашнего химического эксперимента на пропедевтическом этапе изучения химии;

4) оценить эффективность вовлеченности обучающихся в выполнение домашнего химического эксперимента при реализации программы пропедевтического курса.

Апробация работы. Осуществлено внедрение результатов исследования в образовательный процесс МАОУ «Гимназия им. Н. Д. Лицмана» города Тобольска в рамках реализации пропедевтического курса «Первые шаги в химию» для обучающихся 7 классов. Результаты работы представлены в рамках работы научно-практических конференций:

1. III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Тьюторское сопровождение в системе общего, дополнительного и профессионального образования» (Челябинск, ЮУрГГПУ, 15.02.2021 г);

2. VI Международная научно-практическая конференция «Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики» (Челябинск, ЮУрГГПУ, 13.10.2021 г);

3. IV Всероссийская научно-практическая конференции с международным участием «Тьюторское сопровождение в системе общего, дополнительного и профессионального образования» (Челябинск, ЮУрГГПУ, 15.02.2022 г).

Материалы работы были использованы для участия в мероприятиях:

1) XI Герценовская педагогическая олимпиада молодых учителей «Профессиональные перспективы-2022» (21-22.03.2022 г., С-Петербург, победитель в номинации «Проектирование образовательной среды»);

2) Всероссийская олимпиада учителей естественных наук «ДНК науки», региональный этап (29.04.2022 г., Тюмень, призер).

По материалам исследования опубликовано 2 печатные работы в сборниках материалов конференций.

Структура и объем работы. Диссертация включает в себя введение, три главы, заключение, библиографический список и приложения.

Работа изложена на 94 страницах, содержит 6 таблиц.

ГЛАВА 1. ПРОПЕДЕВТИКА ХИМИИ КАК ОСНОВНОЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ПРЕДМЕТА

1.1. Особенности изучения химии на пропедевтическом этапе

Современный ФГОС ООО требует обеспечения:

– развития личностных качеств, необходимых для решения повседневных и нетиповых задач с целью адекватной ориентации в окружающем мире;

– формирования культуры непрерывного образования и саморазвития на протяжении жизни.

В качестве предметных результатов Стандарт рассматривает деятельностную форму с усилением акцента на применение знаний и конкретных умений, при этом важным остается развитие способности к саморазвитию и самосовершенствованию, формирование познавательных УУД и опыта их применения для решения различных практических и теоретических задач, повышение эффективности усвоения знаний и учебных действий, формирования компетенций в предметных областях, учебно-исследовательской и проектной деятельности [45].

В итоге, сохраняется тенденция Стандарта на формирование портрета выпускника основной школы, умеющего учиться и осознающего роль образования и самообразования, профессиональной деятельности, характеризующегося функциональной грамотностью (в том числе, естественнонаучной), осознанно выполняющего правила экологически целесообразного образа жизни, безопасного для человека и окружающей его среды как залога личного развития и устойчивого развития общества и природы [20; 37].

В качестве одного из путей реализации, указанных выше задач, поставленных перед основной школой, можно рассматривать развитие и совершенствование системы подготовки обучающихся в области

естественных наук, в том числе, химии, на всех этапах, включая пропедевтический [2; 15].

Изучение химии, как части естественно-научной образовательной области, вносит ведущий вклад в формирование научного мировоззрения. В то же время, на современном этапе развития образовательной системы интерес к изучению этого предмета и его престижность, в том числе, для продолжения профессиональной деятельности, значительно снизились [31]. Многие ученики характеризуют химию как сложную науку, и, несмотря на то что она может вызвать интерес, в том числе к процессу познания, у современных школьников наблюдается тенденция снижения этого интереса (как и общего интереса к процессу обучения). Итогом является снижение общего уровня химических знаний у выпускника школы, связанный с низким уровнем мотивации к учению [10; 22].

Среди основных проблем школьного химического образования можно выделить следующие:

- формальное заучивание обучающимися большого объёма теоретического материала без какого-либо практического их применения, что приводит к формализации получаемых знаний;
- уменьшение количества лабораторных опытов, проводимых обучающимися;
- преобладание репродуктивных методов, при которых обучающиеся не могут проявить самостоятельность и творческие способности;
- снижение мотивации к изучению химии при переходе обучающихся в старшее звено [6; 28].

Появление перечисленных проблем объясняется большим объёмом теоретического материала, которые обучающиеся должны усвоить в первые годы обучения химии при достаточно ограниченном количестве часов, отведённом для предмета. В основу единой концепции школьного химического образования положены идеи государственности

образовательной системы, дифференцированного подхода к обучению школьников, гуманизации образования.

Система дифференцированного подхода к обучению школьников основана на возможности выбора обучающимся на определенной ступени ряда учебных дисциплин, представляющих для него наибольший интерес для дальнейшей профилизации и профессиональной специализации. Дифференцировка может быть осуществлена за счет традиционных форм деятельности, например, при организации и реализации факультативных курсов или в рамках кружковых занятий [14; 30; 36].

В качестве альтернативы дифференцированного подхода к обучению школьников рассматривается вопрос интеграции учебных дисциплин, примером которого может выступать внедрение в ряде учебных планов предмета «Естествознание» [13]. Стоит отметить, что такой подход, применимый для обучающихся, которые не планируют связать свою дальнейшую деятельность с изучением естественных дисциплин, значительно сужает программу изучения и снижает качество естественнонаучной подготовки [4].

Базовые представления о химических процессах у обучающихся закладываются еще в начальной школе в рамках предмета «Окружающий мир». Однако, при переходе в среднее звено из данного курса выделяются самостоятельные дисциплины естественно-научного цикла, которые начинают осваиваться поэтапно [32]. При этом изучение химии начинается только в 8 классе. Таким образом, между изучением базовых понятий в начальной школе и изучением основного материала, опирающемся на эти понятия, существует достаточно большой временной промежуток [29].

В связи с вышеизложенным, можно сделать вывод, что существует необходимость создания непрерывного химического образования, что становится возможным только путем введения дополнительных пропедевтических курсов по химии для учащихся 5-7 классов [26].

Сегодня перед российской школой стоит важнейшая задача формирования новой системы универсальных знаний, умений и навыков, а также опыта самостоятельной деятельности и личной ответственности школьников, то есть современных ключевых компетенций, необходимых для динамичной адаптации человека к обществу и полноценного функционирования в нем [41]. Ключевая роль в решении этих задач принадлежит пропедевтике знаний, поскольку именно на пропедевтическом этапе закладываются и формируются первоначальные представления о науке и областях ее применения [48].

Пропедевтические курсы по химии не предусмотрены федеральным базисным учебным планом, поэтому вопрос введения таких курсов является исключительно инициативой администрации каждой конкретной школы [52].

Введение различных пропедевтических курсов по химии обусловлено не только необходимостью сформировать интерес учащихся к предстоящему изучению химии в более старших классах. В повседневной жизни ребёнок встречает большое количество самых различных веществ, поэтому с самого раннего возраста его необходимо научить грамотно обращаться с ними.

В процессе пропедевтической подготовки обучающиеся должны получить представление о составе и свойствах некоторых веществ, а также первоначальные сведения о химических элементах, символах химических элементов, химических формулах, простых и сложных веществах, химических явлениях. Кроме того, при реализации программы пропедевтического курса химии можно научить школьников решать расчетные задачи на основе имеющихся знаний по математике [49]. Например, в 6 классе в курсе математики обучающиеся решают задачи на нахождение части от целого, а используя эти знания, можно решать задачи на нахождение массовой доли вещества в растворе или объёмной доли компонента в газовой смеси [12].

В настоящее время существует достаточно большое количество различных программ пропедевтических курсов по химии. При этом важно отметить, что на сегодняшний день основное внимание авторы уделяют содержанию курса, а не методике преподавания [18; 34; 43].

Этап пропедевтики изучения химии в школе совпадает с младшим подростковым возрастом (5-7 классы, возраст 12-14 лет). Для этого возраста характерно развитие самостоятельности, что обуславливает высокий интерес обучающихся при осуществлении информационного поиска, к получению информации от первоисточника знаний, а не потребление знания, данного учителем. В связи с этим, методический аппарат при построении пропедевтических курсов во многом основан на отсутствии большого числа «жестких» научных определений, требующих заучивания, математических и структурных формул, пересказов текстов. Необходимо, чтобы основной объем информации ученик получал путем активной самостоятельной деятельности, а также при привлечении имеющегося бытового опыта [33].

По мнению многих исследователей (психологов, методистов), рассматриваемый возрастной этап наиболее благоприятен и эффективен для реализации пропедевтического изучения химии. При этом, на данном этапе наиболее рациональна реализация индуктивного подхода к обучению, предполагающего последовательные переходы от частных вопросов, более известных ученику и понятных для восприятия, к общим понятиям и закономерностям. Основные теории и умозаключения, осваиваемые обучающимися на пропедевтическом этапе в рамках такого подхода, должны базироваться на основе предварительно рассмотренных частных фактов, желательно, взятых из повседневной жизни [38].

При этом всё же возникает необходимость донести до обучающегося большое количество теоретического материала, что может привести к возникновению риска снижения интереса к предмету, даже до начала его изучения в рамках основной программы. Реализация на пропедевтическом

этапе методики самостоятельного получения знаний может выступать в качестве одного из эффективных вариантов решения данной проблемы. Но применение этой методики требует построения пропедевтического курса, прежде всего, с опорой на вещества и процессы, известные ребёнку из повседневной жизни. При этом необходимо минимизировать использование химических уравнений, формул и задач [41].

Анализ психолого-педагогических особенностей обучающихся 5-7 классов позволяет предположить, что для повышения эффективности процесса обучения в этот период желательно усилить в обучении вклад поисково-игровых технологий и технологий сотрудничества. Это объясняется тем, что учитель при этом не навязывает ученику готовых знаний, а выступает в качестве помощника для решения задач, возникающих по мере изучения материалов курса. Кроме того, игра на данном возрастном этапе продолжает выступать в качестве одной из приоритетных форм деятельности ребенка, а ее перенос в учебном процессе на более продвинутый уровень позволит существенно повысить, заинтересованность, мотивацию и эффективность обучения [42].

При анализе программ существующих пропедевтических курсов по химии было отмечено, что многие авторы закладывают в них межпредметную интеграцию химии с дисциплинами как естественно-научного, так и гуманитарного цикла. Так, например, подобная интеграция была отмечена в пропедевтическом курсе, разработанном С. К. Тлехузок. Основной задачей данного курса является развитие познавательного интереса к изучению химии, а также первоначальных понятий химии через взаимосвязь с представлениями о жизни человека, его здоровья и экологии окружающей среды и общества [43].

В основе своего пропедевтического курса О. С. Габриелян также видит межпредметные связи, в том числе, с привлечением потенциала наблюдения и эксперимента как общих для всех наук методов исследования и изучения системы. Именно благодаря использованию данных методов

можно вывести обучающихся на основной понятийный аппарат химии [16; 17]. Важно отметить, что целый ряд авторов различных пропедевтических курсов по химии основное внимание уделяют, в первую очередь, мотивации учащихся к дальнейшему изучению химии.

Одним из приёмов формирования стойкой мотивации к изучению химии некоторые авторы называют проведение занимательных химических опытов, которые обладают ярким запоминающимся эффектом. При этом, другие авторы утверждают, что если злоупотреблять такими методами, то вместо мотивации к изучению можно получить обратный эффект, так как при этом может наблюдаться «уход» от формирования химических понятий. Поэтому необходимо не допускать ситуация превращения химического эксперимента в фокусы даже на этапе начальной школы.

По мнению Г. М. Чернобельской, подобные курсы не характеризуются системностью изучения предмета, не отражают логики науки, то есть не обеспечивают формирования первоначальных химических понятий [46]. Таким образом, они имеют намного меньшее дидактическое значение по сравнению с моделями, решающими одновременно две цели: формирование понятий, сопровождающееся развитием мотива.

В основе отбора содержания материала пропедевтических курсов по химии в большинстве случаев лежат общепринятые в дидактике принципы научности, доступности, наглядности и практической направленности. При этом необходимым условием является обеспечение преемственности содержания различных ступеней общего образования, что может быть достигнуто опорой на выделяемые элементы знаний, получаемых учеником при изучении предыдущих курсов.

Если рассматривать пропедевтические курсы по химии с позиции Концепции химического образования, то к их основным задачам можно отнести формирование общих представлений о составе важнейших химических веществ (простых и сложных) и их свойствах, знакомство со сведениями о химических элементах, их символьном отображении,

химических формулах, химических явлениях, химических реакциях [6; 16]. При этом необходимо обеспечить преемственность в формировании понятий при переходе к изучению особенностей и закономерностей протекания химических реакций и теорий, которые объясняют строение химических соединений.

По мнению Т. Н. Литвиновой и С. К. Тлехузок можно выделить основные принципы, которые необходимо учитывать при формировании структуры пропедевтического курса химии. Важнейшие из них:

- познавательная важность и дидактическая значимость материала;
- интеграция содержания, как внутри-, так и межпредметная;
- целевая обоснованность отбора структурных элементов программы;
- уровневая дифференциация используемых текстов и заданий для самостоятельного выполнения, ориентация на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся;
- усиление в содержании деятельностной составляющей и практической направленности, в том числе, с учетом личностной ориентации;
- реализация направленности на решение проблем экологического, валеологического и медико-биологического содержания [32].

Так как невозможно представить себе химию без эксперимента, то пропедевтические курсы обязательно должны включать определенное количество химических экспериментов. При этом могут быть успешно реализованы все виды эксперимента, как аудиторные, так и выполняющиеся учащимися самостоятельно в домашних условиях.

Таким образом можно успешно решить одну из основных задач пропедевтического этапа – развитие познавательного интереса к предмету [3].

На формирование мотива также направлено включение в программу курсов разделов практико-ориентированной направленности, демонстрирующих роль химических соединений и процессов с их участием

в производственной и бытовой сфере деятельности человека (например, значение и свойства некоторых широко используемых в быту и промышленности металлов, поваренной соли, соды, мрамора, описание процессов фотосинтеза, дыхания, горения и т.д.) [47].

1.2. Особенности применения эксперимента при изучении химии на пропедевтическом этапе

При обучении химии, как на основном, так и на пропедевтическом этапе, в полной мере реализуются два основных варианта получения знаний – теория и практика. Достижение высоких результатов обучения химии возможно только при гармоничном сочетании обоих этих вариантов [44]. К сожалению, в современных реалиях экспериментом всё чаще пренебрегают, что связано с целым рядом причин: возникновение проблем с обеспечением безопасности обучающихся и стремление оградить их от возможных рисков, недостаточное финансовое (материально-техническое) обеспечение школ, широкая доступность Интернет-ресурсов с видеозаписями экспериментов, а также возможности компьютерных имитаций [21].

Однако, ни красочность рассказа преподавателя, ни самая качественная видеозапись не могут заменить реального химического эксперимента, выполняемого в демонстрационном варианте и, тем более, самостоятельно. Обучающиеся, которые регулярно проводят эксперименты самостоятельно и наблюдают эксперименты, проводимые учителем, имеют больший интерес к предмету и лучше усваивают теоретический материал. Это объясняется тем, что проведение эксперимента задействует эмоциональную память, за счёт чего и является наиболее эффективным методом обучения, так как при этом неизбежно повышается качество обучения [5].

Химический эксперимент представляет собой важнейший метод и средство обучения химии. Методика применения химического эксперимента на уроках химии достаточно хорошо исследована и

разработана учеными-методистами. Однако, в настоящее время вновь наблюдается возрастание интереса к данной тематике. Связано это, прежде всего с тем, что происходит резкое изменение содержания учебного предмета, появление пропедевтических и элективных курсов. Все это требует поиска новых опытов, вписывающихся в современное содержание обучения химии в школе [9].

Химический эксперимент способствует развитию ученического мышления, активизирует их умственную деятельность. Зачастую именно эксперимент становится источником формируемых представлений, без которых не может протекать продуктивная мыслительная деятельность. В умственном развитии обучающихся ведущую роль играет теория, но только в единстве с экспериментом, то есть с практикой [23; 24].

Эксперимент, как одна из частей учебно-воспитательного процесса представляет собой:

- первоначальный источник познания явлений и процессов, происходящих в окружающем мире;
- основу доказательства или же опровержения выдвигаемых гипотез;
- основное средство формирования практических навыков проведения лабораторного эксперимента и работы с химическим веществом;
- важный способ закрепления имеющихся у учащихся теоретических знаний;
- стимул для повышения мотивации к изучению теоретического материала [40].

Химический эксперимент является основным источником получения знаний о веществах и химических явлениях. Именно поэтому при изучении химии потребность в эксперименте крайне высока. Все основные теории и законы химии выходят из экспериментальных фактов. При проведении химического эксперимента перед учителем ставятся следующие задачи:

- необходимо дать учащимся в доступной форме не абстрактные, а точные знания, познакомив их со свойствами конкретных веществ;

– показать взаимосвязь между веществом и происходящими с ним явлениями;

– дать представления об основных принципах химического производства;

– развитие у учащихся навыков проведения химического эксперимента, а также правил поведения при работе с различными веществами, которые необходимы не только лаборатории, но и в повседневной жизни [25].

Таким образом, можно выделить основные функции, которые ставятся перед химическим экспериментом:

1. Эвристическая функция, которая проявляется в установлении новых фактов, понятий и закономерностей.

2. Корректирующая функция – проявляется в преодолении трудностей освоения теоретического материала и исправлении ошибок учащихся. Корректировке процесса приобретения экспериментальных умений способствуют такие опыты, которые демонстрируют последствия неправильного выполнения некоторых химических операций. Так, например, одним из основных правил техники безопасности при приготовлении раствора из концентрированной серной кислоты является соблюдение правильности последовательности действий. Для того, чтобы ученики запомнили, в какой последовательности, необходимо сливать кислоту и воду можно провести опыт, демонстрирующий последствия неправильной последовательности. Для этого в высокий химический стакан наливают концентрированную серную кислоту. Стакан закрывают листом фильтровальной бумаги и через отверстие в бумаге приливают пипеткой горячую воду. При соприкосновении воды с кислотой происходит образование паров и разбрызгивание раствора. При сливании серной кислоты на воду и перемешивании раствора растворение протекает спокойно. При проведении данного опыта доступно привлечение потенциала межпредметных связей: на пропедевтическом этапе из курсов

«Окружающий мир» и «Физика» они уже знакомы с понятием «плотность вещества» и знают, что более тяжелое тело погружается в более легкое. Поэтому они могут попытаться самостоятельно объяснить наблюдаемые явления на основе имеющихся знаний о физических свойствах вещества.

3. Обобщающая функция – позволяет выработать предпосылки для построения различных типов эмпирических обобщений.

4. Исследовательская функция химического эксперимента наиболее ярко проявляется в проблемном обучении [29].

Все химические эксперименты, которые предполагаются в рамках основного курса химии в школе, а также на пропедевтических курсах можно классифицировать в зависимости от степени самостоятельности, которую выполняет учащийся при проведении этого эксперимента [35].

Дидактическая структура школьного химического эксперимента может быть представлена в виде схемы (рисунок 2):

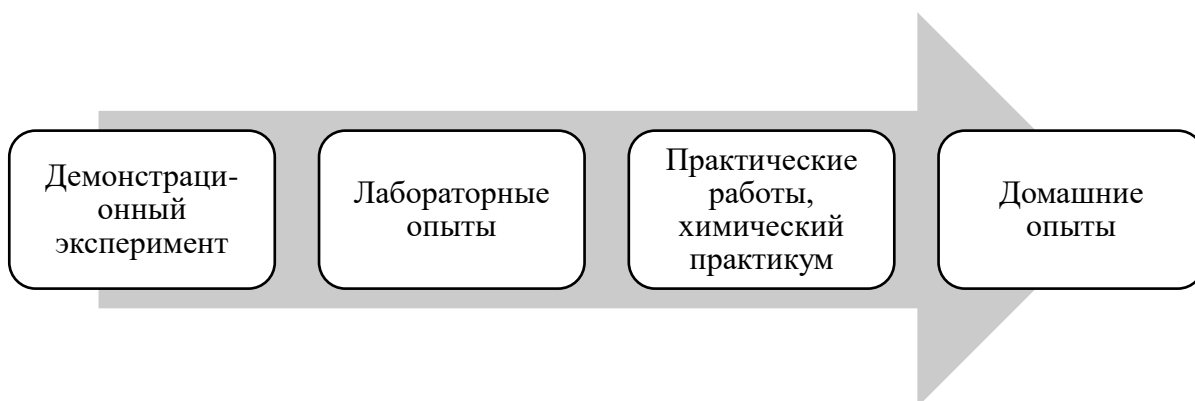


Рисунок 2 – Дидактическая структура школьного химического эксперимента

В предложенной структуре каждый последующий вид химического эксперимента отличается от предыдущего увеличением степени самостоятельности [25].

Демонстрационный эксперимент даёт возможность наглядно продемонстрировать учащимся определённые химические процессы. Такой вид эксперимента является быстрым, зрелищным и доступным. Однако, при проведении такого эксперимента обучающиеся не имеют возможности

самостоятельно добывать знания и формировать навыки проведения химического эксперимента [39].

Лабораторные опыты проводятся уже непосредственно самими учащимися под руководством учителя при изучении нового материала. Такой вид химического эксперимента является менее доступным по сравнению с демонстрационным экспериментом, так как не всегда имеется возможность обеспечить всех обучающихся необходимыми оборудованием и реактивами. В то же время подготовка к проведению этих опытов требует большего времени, расходуются реактивы, учителю приходится уделять больше внимания на обеспечение безопасности на уроке. Основная цель лабораторных опытов – это обеспечение наглядности при изучении нового материала.

Большую самостоятельность обучающиеся могут проявить при проведении практических работ или химических практикумов. Такие опыты проводятся после освоения теоретического материала с целью закрепления уже имеющихся знаний. При выполнении практических работ роль самостоятельности учеников уже достаточно высока, что способствует формированию навыков проведения химического эксперимента в большей степени, чем в предыдущих случаях.

Наибольшую самостоятельность ученик может проявить при проведении домашнего химического эксперимента. Такой эксперимент проводится с использованием веществ и предметов домашнего обихода и опосредованным руководством учителя [5].

1.3. Общие принципы организации домашнего эксперимента

Домашний эксперимент является необычайно важным и полезным видом деятельности, способствующим формированию навыков проведения химического эксперимента у обучающихся, а также мотивации к изучению теоретических знаний.

К основным особенностям домашнего эксперимента можно отнести следующее:

1. Индивидуальность выполнения. Под ним подразумевается то, что ученик находит индивидуальный подход к выполнению задания. Обучающийся имеет возможность видоизменять опыт или предлагать собственные варианты его выполнения.

2. Домашний эксперимент не имеет чётких временных рамок, следовательно, ученик имеет возможность проводить опыт неоднократно для достижения желаемого результата.

3. При проведении домашнего эксперимента обучающемуся приходится самостоятельно планировать свою деятельность, что требует больше мыслительных усилий, нежели при проведении лабораторных или практических занятий в школе под руководством учителя.

4. Эксперимент способствует проявлению творческих способностей обучающихся.

5. Эксперимент позволяет преодолевать заблуждения о том, что химия ограничена только школьным кабинетом и не связана с повседневной жизнью [7].

Грамотно организованный домашний химический эксперимент повышает у обучающегося мотивацию к изучению химии, расширяет его кругозор. Теоретические знания, подкреплённые знаниями, полученными на практике, усваиваются более осознанно, а значит – повышается качество получаемых знаний. При организации домашнего эксперимента, учителю важно проинформировать родителей и проинструктировать их о правилах

техники безопасности. На пропедевтическом этапе изучения химии учащиеся еще не обладают всеми необходимыми навыками проведения химического эксперимента, а, следовательно, не могут проводить домашние опыты без присутствия взрослых [50; 51].

При проведении домашнего эксперимента необходимо также организовать самостоятельную работу учеников с учебной и дополнительной литературой.

Главной целью домашнего химического эксперимента является не столько результат эксперимента, сколько сама деятельность ученика, в ходе которой он приобретает практические навыки проведения эксперимента, учится анализировать происходящие при этом явления. При систематическом проведении домашних химических экспериментов будут улучшены не только технические, но и организационные и мыслительные навыки учащегося [7].

Основной задачей домашнего эксперимента является доведение изучения каждого химического понятия до осознанного и действенного восприятия его самим учащимся.

Актуализация познавательной деятельности является неотъемлемой частью домашнего химического эксперимента. При организации домашнего химического эксперимента необходимо учитывать следующие факторы: возможности учащегося, зрелищность проводимого эксперимента, доступность необходимых реактивов и оборудования, а также эмоциональная сторона действия.

При выполнении домашнего эксперимента на пропедевтическом этапе изучения химии у обучающихся формируются различные экспериментальные умения:

1. Организационные – ученикам приходится самостоятельно планировать проведение эксперимента, подбирать необходимые реактивы и оборудование. При проведении домашних экспериментов перед ребёнком

ставится задача рационального использования веществ, необходимых для проведения эксперимента;

2. Технические – большинство домашних экспериментов являются достаточно простыми в исполнении. Но даже для таких опытов требуется заранее подготовить оборудование и умение собрать самые простые приборы. При этом исполнитель должен соблюдать правила техники безопасности;

3. Интеллектуальные (уточнение цели эксперимента, выдвижение гипотез, использование имеющихся знаний для описания наблюдаемых явлений, анализ результатов эксперимента, установление причинно-следственных связей, обобщение и выводы) [15].

Подбирая задания для домашних экспериментов учителю необходимо подбирать такие, которые являются ценными для изучения и понимания химии в раннем школьном возрасте. При этом опыты должны быть интересными по содержанию, но простыми с точки зрения выполнения и предварительной подготовки, не требующие от учащихся почти никаких материальных затрат и в то же время, такие, которые легко бы могли контролироваться родителями.

Опыты, которые ученик проводит в домашних условиях не должны быть построены шаблонным образом. Такие опыты должны нести в себе возможность реализации творческих потребностей ребёнка, проявления собственной инициативы. Важно не забывать, что целью таких опытов является не только получения конкретных знаний по химии, но и возможности применения этих знаний учащимися в конкретных жизненных ситуациях [23].

Домашний практикум должен обеспечивать последовательное повторение и закрепление изученного материала, а также его более глубокое осмысление учащимися. Следует исключить технически сложные задания. Также важно учесть необходимость использования только бытового оборудования и легкодоступных реактивов, которые всегда

имеются в быту или их легко купить в продуктовом и хозяйственном магазине или аптеке.

При выполнении домашнего практикума уровень самостоятельности школьника значительно выше, чем в аудиторных лабораторных работах. Однако поддержка учителя при проведении такого практикума обязательно должна быть. Она может заключаться в проведении консультаций по особенностям проведения домашних опытов, в подборе дидактических материалов и т.д. [1].

Интеграция домашнего эксперимента с пропедевтическими курсами в процесс обучения химии, несомненно, будет способствовать формированию экспериментальных умений, развитию творческого химического мышления и навыков работы с химическими веществами и оборудованием, расширению кругозора обучающихся, поддержанию интереса к изучению предмета, пониманию его практической направленности.

Существует ряд критериев, которые позволяют отобрать опыты, подходящие для проведения домашних экспериментальных работ:

- дидактические принципы (системность полученных знаний в ходе опыта, их упорядоченность, а также доступность обоснования);
- специфика обучения предмету (взаимосвязь с программным материалом и различными методами обучения химии);
- самостоятельная учебно-познавательная деятельность (формирование учебно-познавательной деятельности, а именно развитие мышления, самостоятельности и инициативы);
- постановка учебного химического эксперимента (надлежащее проведение опыта согласно технике безопасности, правильная работа с реактивами и установками);
- особенности домашних экспериментальных работ (нацеленное повышение положительной мотивации обучающихся, а также степень выполнимости в домашних условиях всеми учениками).

Все вышеизложенные принципы помогают эффективно подобрать материал, необходимый проведения домашних опытов учащимися, который может гарантировать необходимый результат, а также вносить важные дополнения в уже полученную базу знаний и умений.

Большую роль при проведении домашнего химического эксперимента играет соблюдение правил техники безопасности. Несмотря на то, что, вещества, которые используются для домашнего химического эксперимента являются легкодоступными, не все из них являются безопасными. Безопасность обращения с веществами при проведении домашнего эксперимента обеспечивается следующими условиями.

1. Перед выполнением домашних химических экспериментов ученики должны быть проинструктированы школьным учителем о правилах поведения при работе с веществами.

2. При выполнении каждого эксперимента можно приступать только после тщательного изучения инструкции к опыту и рекомендаций учителя.

3. Недопустимо смешивать реактивы между собой просто для того, чтобы посмотреть, что получится.

4. Для проведения химических опытов нельзя использовать посуду, из которой принимают пищу.

5. Реактивы, которые используются для опытов, нужно хранить в отдельных склянках и коробках, вдали от продуктов питания.

6. Не оставлять грязной посуды.

7. Ни при каких обстоятельствах нельзя брать реактивы голыми руками, наклоняться над склянками, в которых идут реакции или нюхать вещества с едким запахом.

8. Нужно беречь, прежде всего, глаза и кожу. Для этого при необходимости использовать резиновые перчатки и специальные защитные очки.

9. Приступать к проведению эксперимента можно только после того, как будут продуманы все действия [51].

Кроме того, применяют дополнительные меры по технике безопасности, например: сосуды или пробирки с реактивами закрепляют или опускают в стеклянные емкости, подогревание реагентов в ряде опытов проводят не путем сжигания горючего, а горячей водой и т.д.

При отборе веществ для проведения домашнего практикума важно не только подобрать легкодоступные вещества, как уже было сказано ранее, но и постараться исключить использование "опасных" веществ или свести их использование к абсолютному минимуму. Но учитель всегда должен помнить, что речь идет о контролируемом виде работы учеников. На бесконтрольность при выполнении опытов учитель не может и не должен себя ориентировать.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что отбор домашних химических экспериментов представляет собой весьма трудную задачу для учителя. Умелый, педагогически продуманный и целесообразный отбор является, по существу, самым трудным вопросом рассматриваемого вида самостоятельной работы учащихся [49].

Все опыты, которые используются для проведения домашнего химического эксперимента можно условно разделить на три группы:

Первая, самая большая группа, тесно связана с изучаемым на уроках материалом. Опыты, относящиеся к этой группе, рекомендуется выполнять либо непосредственно перед изучением темы, либо в течение первых двух-трех дней после её изучения.

Ко второй группе относятся такие опыты, которые имеют прикладное значение.

Третью группу составляют опыты, рекомендуемые для учащихся, проявляющих повышенный интерес к изучению химии.

В настоящее время с помощью информационных источников можно найти огромное количество описаний самых разнообразных химических опытов. Но далеко не все из них в действительности можно провести в домашних условиях. Так как многие из них не отличаются пожарной

безопасностью, требуют использования агрессивных или ядовитых веществ, наличия специального лабораторного оборудования, сопровождаются выделением токсичных продуктов реакции, что делает их проведение в домашних условиях неприемлемым.

В связи с этим, были разработаны критерии отбора химических опытов для проведения в домашних условиях:

- безопасность;
- доступность материала;
- доступность оборудования;
- экономичность;
- простота выполнения;
- наглядность.

Первое и основное требование к любому химическому эксперименту, рекомендуемому для проведения в домашних условиях – это его безопасность. Поэтому опыты отбираются только такие, которые не только не требуют применения нетоксичных веществ, но и в результате проведения этих опытов выделение ядовитых летучих соединений исключено [5].

Небольшие экономические затраты во многом определяют возможность постановки экспериментов учащимися из семей с разным материальным достатком, так как при этом не происходит значительного отягощения семейного бюджета, поэтому данный критерий также желательно учитывать.

Простота выполнения важна для успешного проведения домашних химических опытов, поскольку они проводятся без организованного, методического и контролирующего участия учителя. Любой самостоятельно полученный учеником результат, даже самого простого с точки зрения техники проведения опыта, имеет большую образовательную ценность, нежели незавершенный по причине трудоемкости эксперимент [9].

Еще одним важным критерием опытов, проводимых в домашних условиях, является наглядность. В связи с тем, что в процессе своей деятельности порядка 90 % информации человек получает от зрительного анализатора, то химические опыты, которые сопровождаются визуальными эффектами, будут более запоминаемыми, а сами визуальные эффекты смогут служить индикаторами правильности постановки эксперимента.

Выводы по первой главе

С целью повышения мотивации учащихся при изучении химии в средней школе необходимо вводить пропедевтические курсы, которые обеспечат преемственность химических знаний, формирующихся в начальной школе, с теми знаниями, которые школьники получают по химии в среднем звене. Такие курсы помогут сохранить интерес учащихся к предмету и облегчить изучение сложного теоретического материала.

При построении программы пропедевтических курсов важно, чтобы большая часть времени отводилась именно на проведение химического эксперимента. Так как именно эксперимент формирует эмоциональную память у учащихся, что способствует лучшему усвоению материала. Важно учитывать, что проводимые химические эксперименты должны быть не только аудиторными.

Большую роль в понимании прикладного значения химических знаний у учащихся формируют домашние химические практикумы. Основным преимуществом домашнего химического эксперимента является высокий уровень самостоятельности учащегося при его проведении. При проведении домашних экспериментов важно, чтобы использовались вещества легкодоступные и хорошо знакомые ребёнку из повседневной жизни.

Домашний лабораторный практикум по химии формирует у учащихся навыки проведения химического эксперимента, умения рационально

использовать вещества, анализировать наблюдаемые явления и делать выводы.

Основным моментом при организации домашнего химического эксперимента является соблюдение правил техники безопасности. Учащийся 5-7 классов еще не обладает навыками проведения эксперимента в должной мере, поэтому все опыты должны проводиться под непосредственным руководством родителей, которые должны быть заранее проинструктированы учителем.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО КУРСА ХИМИИ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИЮ»

2.1. Подходы к разработке программы пропедевтического курса «Первые шаги в химию»

Программа элективного пропедевтического курса «Первые шаги в химию» рассчитана на обучающихся 7 класса (возраст детей 13-14 лет). Для этого возраста характерно постепенное снижение познавательной активности. На первое место начинают выходить социальные контакты и референтная группа. Однако, на данном этапе у большинства школьников интерес к обучению выражен еще в достаточной степени. Поэтому проведение элективных пропедевтических курсов в этом возрасте способствуют повышению мотивации для изучения предмета [14].

Программа разработанного пропедевтического курса построена с упором на уже имеющиеся у обучающихся знания.

Базовые химические понятия закладываются в начальной школе при изучении курса «Окружающий мир». Уже в первом классе происходит знакомство с самым распространённым веществом – водой. Учащиеся получают первые знания о свойствах воды, её различных агрегатных состояниях [8]. По мере дальнейшего освоения программы и переходе в более старшие классы начальной школы учащиеся знакомятся с понятиями о минералах, с химическим составом воздуха, составом почвы, свойствами кислорода и т.д.

В результате освоения программы «Окружающий мир» обучающиеся должны приобрести следующие базовые химические навыки:

- уметь проводить наблюдения за природными телами и явлениями;
- проводить простейшие опыты и практические работы, обрабатывать их результаты;

– уметь на самом простом языке объяснять взаимосвязи между природой и человеком;

– знать правила безопасного обращения с веществами, уметь оказывать первую помощь при небольших повреждениях кожи [20].

При переходе в среднее звено курс «Окружающий мир» дифференцируется на биологию и географию, которые появляются в школьной программе в 5 классе, и последующее формирование некоторых химических представлений происходит при изучении этих предметов. Так, например, при освоении курса биологии в 5 классе, обучающиеся рассматривают тему «Химический состав клетки», где впервые вводится понятие об органических и неорганических веществах (рисунок 3).

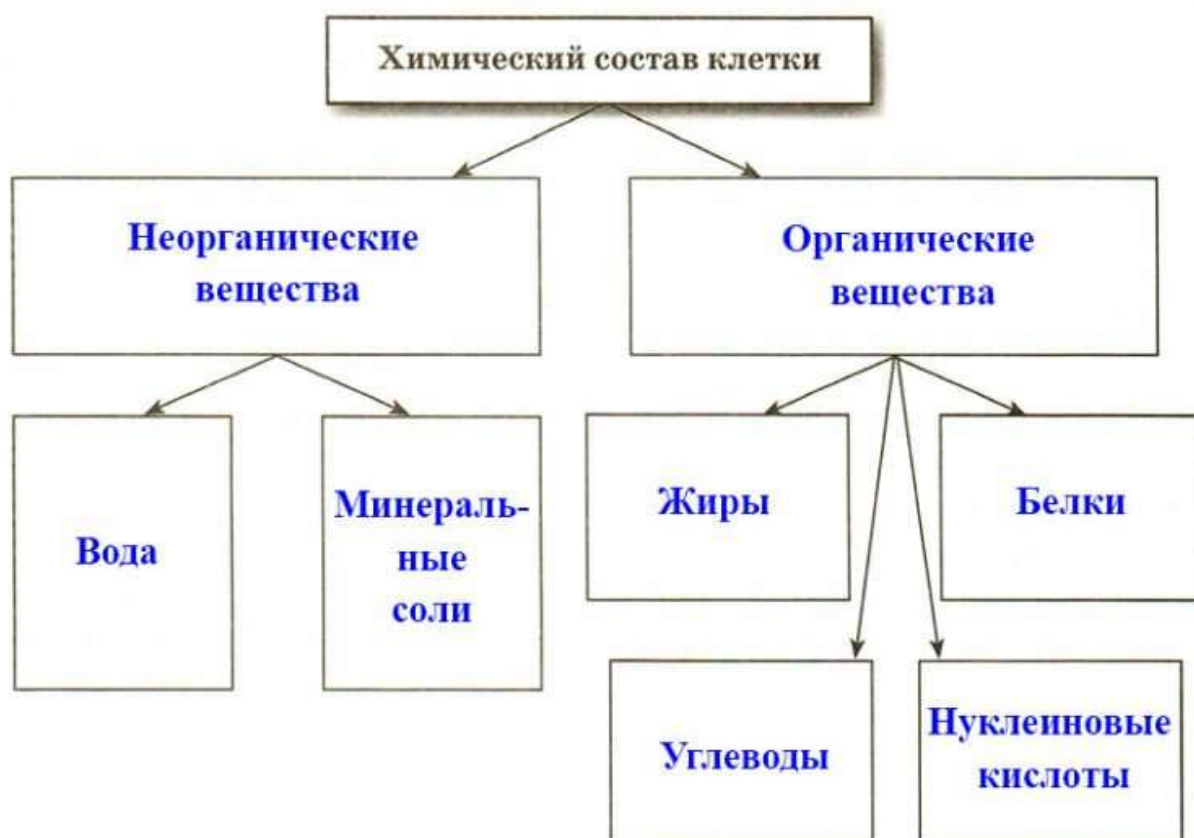


Рисунок 3 – Химический состав клетки [27]

В 6 классе на уроках биологии обучающиеся закрепляют эти знания при изучении темы «Фотосинтез». В рамках данной темы, рассматривается процесс образования органических веществ из неорганических под действием определённых факторов (Рисунок 4). При этом у учащихся формируется представление о возможности превращения одних веществ в другие, о взаимосвязи природы органических и неорганических форм вещества, а также о влиянии факторов среды (освещенность, температура, влажность) на протекание химических процессов [27].

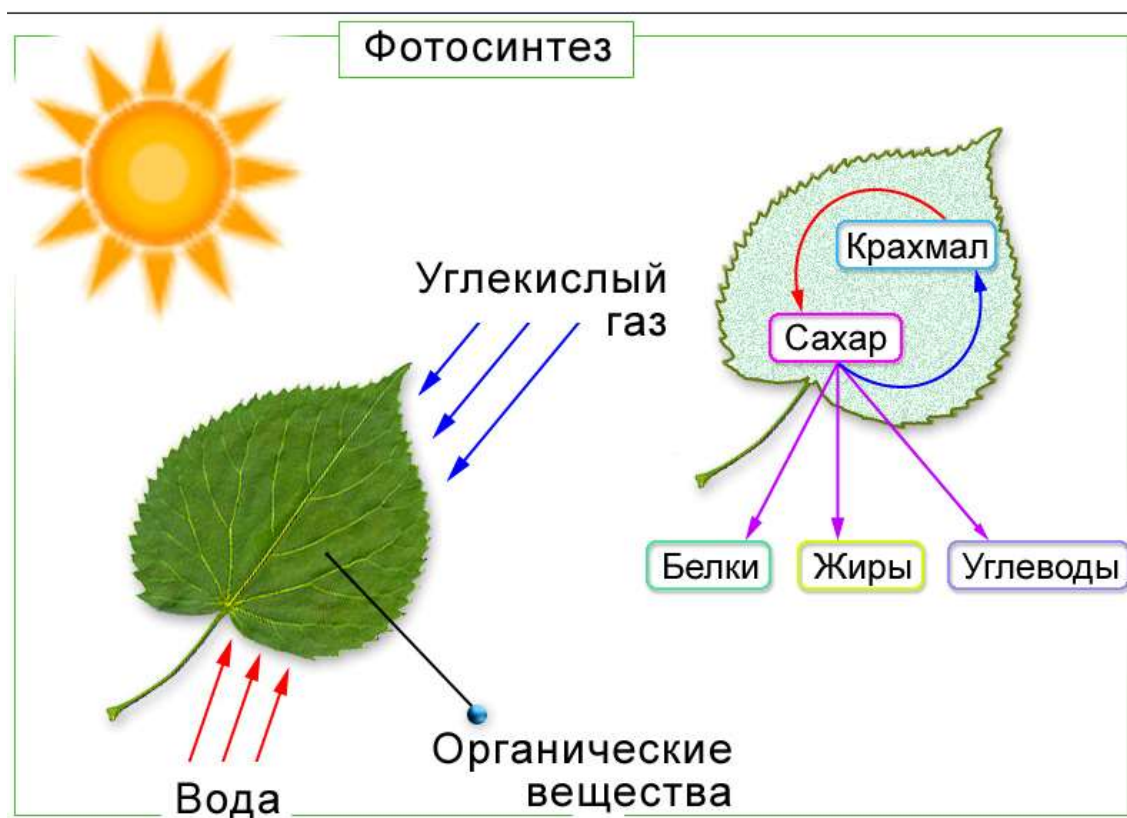


Рисунок 4 – Схема процесса фотосинтеза

Химические знания у шестиклассников также закладываются на уроках географии. Например, при изучении темы «Горные породы и их значение для человека» рассматривается вопрос классификации полезных ископаемых, в том числе, по химическому составу (рисунок 5). При этом на уроках могут выполняться работы по определению минералов и горных пород, основанные на использовании химических реакций, например, проба на вскипание при определении карбонатных пород.



Рисунок 5 – Классификация природных ископаемых

В результате освоения темы у учащихся закрепляется представление о металлах и неметаллах, о природных источниках химически важных веществ, а также о некоторых способах их получения в результате производственных процессов, например, в металлургическом производстве.

Также в курсах биологии и географии обучающиеся знакомятся с составом атмосферного воздуха, его химическими компонентами и их изменением в ходе протекания естественных процессов и при антропогенном воздействии. Они получают представление о роли химических соединений (прежде всего, воды, кислорода, углекислого газа) в формировании климата планеты. При изучении почв они также расширяют представления о химических веществах, в том числе, обуславливающих ведущее свойство почв – плодородие. Они знакомятся с изменением общего химического состава в процессе хозяйственного использования почв, а также воздействия на них различных факторов среды (вода, температура, ветер), с необходимостью внесения в почвы питательных химических элементов для поддержания почвенного плодородия [32].

При переходе в 7 класс у обучающихся появляется еще одна дисциплина естественнонаучного цикла – физика. Эта наука имеет достаточно тесную связь с химией, и на начальных этапах её изучения ученики более подробно знакомятся с такими понятиями как «физическое тело», «вещество», «агрегатные состояния веществ» и другими. Уже на первых занятиях по физике в 7 классе в рамках темы «Диффузия» учащиеся знакомятся с мельчайшими частицами вещества – молекулами (рисунок 6).

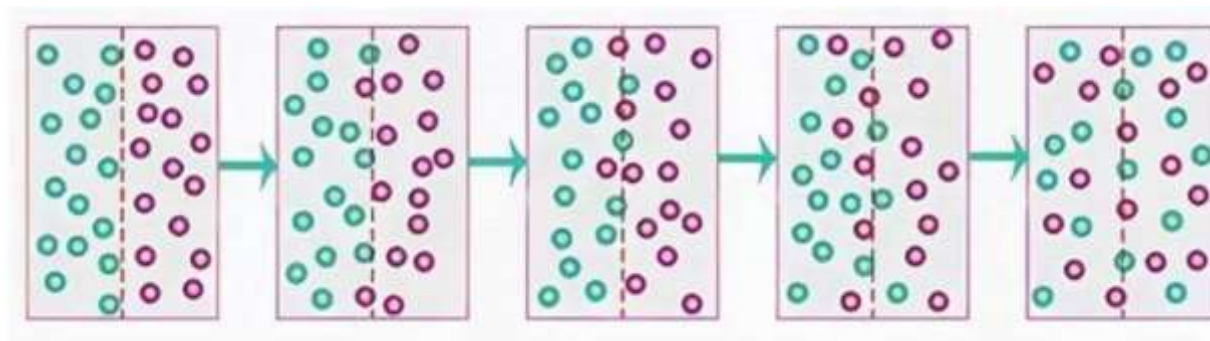


Рисунок 6 –Схема процесса диффузии

Таким образом, обучающиеся 7 класса уже имеют достаточно основ для получения химических знаний в процессе изучения этого предмета.

Одной из важнейших особенностей детей, достигших возраста 13-14 лет, является их ярко выраженная эмоциональность. Именно поэтому для того, чтобы курс оказался эффективным, необходимо чтобы уроки имели яркую эмоциональную окраску. Добиться этого возможно путём проведения лабораторных и практических опытов. Такой вид деятельности, как уже было сказано в первой главе, характеризуется ярким эмоциональным восприятием школьниками [35].

По этой причине, программа курса составлена таким образом, чтобы включить в неё как можно больше практических работ или же уроков изучения нового материала с параллельным проведением лабораторных опытов. Помимо аудиторных химических экспериментов, проводимых в рамках пропедевтического курса, учащимся предлагается методическое

пособие, разработанное для проведения домашних экспериментов, углубляющих и расширяющих содержание урока.

Использование потенциала урока и домашней работы позволяет осуществить достаточно большой набор химических опытов, иллюстрирующих изучаемые превращения химических соединений ярко и красочно [11]. В результате, еще до начала изучения основного курса химии ученики осваивают первые приемы работы с веществом, правила безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, что не только способствует лучшему усвоению полученного на уроке материала, но и способствует мотивировке учеников к дальнейшему изучению предмета, облегчая образовательный процесс на последующих этапах изучения химии [29].

2.2. Рабочая программа пропедевтического курса «Первые шаги в химию»

Рабочая программа пропедевтического курса «Первые шаги в химию» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и учебного пособия О. С. Габриеляна, С. А. Сладкова, И. Г. Остроумова.

Учебный курс «Первые шаги в химию» реализуется за счёт часов, выделяемых в рамках гимназического компонента, и предполагает общий объём 34 аудиторных часа (1 час в неделю).

Программа курса включает изучение следующих разделов «Предмет химии и методы её изучения», «Строение и агрегатные состояния вещества», «Смеси веществ», «Математические вычисления в химии», «Состав веществ», «Простые вещества», «Сложные вещества», «Химия в быту».

Основная цель курса: подготовить обучающихся к освоению основной программы по химии путём обеспечения преемственности знаний между начальной и основной школой.

Задачи элективного курса:

- способствовать повышению мотивации к изучению химии в рамках основного курса школьной программы;
- формирование у обучающихся системы химических знаний, как компонента естественнонаучной картины мира;
- формирование навыков работы с веществами, встречающимися в лаборатории и повседневной жизни, развитие навыков проведения химического эксперимента;
- сформировать представление о химии, как о стремительно развивающейся науке, играющей большую роль в жизни современного человека.

В результате освоения программы элективного пропедевтического курса у обучающихся формируются следующие личностные результаты:

- формирование основ экологической культуры, а также собственного научного мировоззрения, умения уважительно относиться к чужой, в том числе, отличной от своей, точке зрения;
- развитие навыков командной работы, умения брать ответственность;
- развитие устойчивой мотивации к дальнейшему изучению химии, выбор образовательной траектории.

Освоение программы способствует формированию у обучающихся метапредметных результатов.

Регулятивные:

- умение ставить перед собой образовательные цели и задачи, выбирать оптимальные способы достижения цели, умения соотносить свою деятельность с поставленным заданием;
- развитие навыков планирования собственной деятельности при решении поставленных задач;
- развитие наблюдательности, контроль за ходом проведения эксперимента и его результатами на основе наблюдений за объектом;

– умение выстраивать причинно-следственные связи, строить логические умозаключения, умение делать выводы;

– умение адекватно оценивать результаты своей деятельности.

Познавательные:

– проводить анализ, сравнение, классификацию, обобщение фактов и явлений по выделенным признакам;

– проводить логические рассуждения на основе установления причинно-следственных связей между процессами и явлениями;

– проводить описание и схематизацию объектов и процессов на основе моделирования, выделяя ключевые характеристики объекта;

– осуществлять описание свойств веществ на основе выделения их существенных признаков;

– применять познавательные исследовательские умения для выдвижения гипотез, анализа информации, ее обобщения и систематизации при изучении процессов и явлений в окружающем мире.

Коммуникативные УУД:

– эффективно сотрудничать со сверстниками при выполнении различных форм заданий;

– умение представлять результаты деятельности в различных формах;

– умение грамотно формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Также обучающиеся имеют возможность развития различных предметных умений:

– понимать и различать значение основных химических понятий, таких как «вещество», «атом», «молекула», «химическая формула», «химический элемент», «смеси», «растворы», «индикатор» и другие;

– умение решать основные расчётные задачи по химии на нахождение массовой доли растворённого вещества, объёмной доли компонента в газовой смеси, вычисление относительной молекулярной массы вещества;

– понимать разницу между физическими и химическими явлениями;

- умение определять принадлежность вещества к определённому классу по химической формуле и предполагать его свойства;
- формирование простых первичных навыков работы с химическими веществами и лабораторной посудой;
- понимание правил техники безопасности при работе с продуктами химической промышленности в быту и технике.

Содержание программы.

Раздел 1. Предмет химии и методы её изучения.

Химия, как наука. Правила техники безопасности при работе в кабинете химии. Физическое тело, вещество, материал.

Свойства веществ. Физические и химические свойства веществ. Признаки протекания химических реакций.

Демонстрации опытов: взаимодействие раствора карбоната натрия с соляной кислотой; растворов хлорида меди (II) и гидроксида натрия; растворов хлорида железа (III) и роданида калия.

История зарождения химии. Алхимия.

Методы изучения химии. Наблюдение. Эксперимент. Моделирование.

Химическая посуда.

Практическое занятие № 1 «Знакомство с лабораторным оборудованием».

Раздел 2. Строение и агрегатные состояния вещества.

Понятие о веществах молекулярного и немолекулярного строения. Аморфные вещества. Кристаллические решётки.

Демонстрация моделей кристаллических решёток некоторых веществ: поваренной соли, алмаза, сухого льда.

Агрегатные состояния вещества: газ, жидкость и твёрдое вещество. Процессы перехода из одного агрегатного состояния вещества в другое. Нормальные и стандартные условия.

Раздел 3. Смеси веществ.

Понятие об индивидуальных веществах и смесях. Гомогенные и гетерогенные смеси. Способы разделения смесей: фильтрование, дистилляция, отстаивание, выпаривание. Демонстрация разделения смеси воды и поваренной соли методом дистилляции.

Практическая работа № 2 «Разделение смеси веществ».

Раздел 4. Математические вычисления в химии.

Понятие о растворах. Растворитель и растворённое вещество. Массовая доля растворённого вещества.

Практическая работа № 3 «Приготовление раствора с заданной концентрацией растворённого вещества».

Характер среды раствора, понятие о кислотах и щелочах. Индикаторы – вещества, меняющие свою окраску в зависимости от характера среды раствора. Лабораторные опыты, демонстрирующие изменение окраски лакмуса, фенолфталеина и метилоранжа в разных средах.

Газовые смеси. Воздух, как самая распространённая газовая смесь. Вычисление объёмной доли компонента газовой смеси. Объёмные доли компонентов, входящих в состав атмосферного воздуха.

Раздел 5. Состав веществ.

Химический элемент как вид атома. Химические символы. Классификация веществ по числу атомов химических элементов: простые и сложные вещества.

Химические формулы. Понятие об индексе и коэффициенты. Моделирование молекул некоторых химических веществ.

Становление Периодической системы химических элементов. Личность Дмитрия Ивановича Менделеева. Демонстрация отрывка научного фильма «Менделеев и его таблица».

Раздел 6. Простые вещества.

Классификация простых веществ: металлы и неметаллы. Металлы. Физические и химические свойства металлов. Знакомство с коллекцией

металлов. Неметаллы. Физические и химические свойства неметаллов. Знакомство с коллекцией «Неметаллы».

Раздел 7. Сложные вещества.

Основные классы сложных неорганических веществ. Оксиды, свойства оксидов. Лабораторные опыты: взаимодействие оксида меди (II) с соляной кислотой, взаимодействие углекислого газа с раствором гидроксида кальция, взаимодействие оксида кальция с водой. Демонстрационный опыт сжигания фосфора в атмосфере кислорода.

Кислоты. Свойства кислот. Правила безопасности при работе с кислотами. Взаимодействие соляной кислоты с гидроксидом натрия в присутствии лакмуса; взаимодействие серной кислоты с карбонатом натрия и силикатом калия. Демонстрационный опыт «Приготовление раствора серной кислоты».

Основания. Щелочи и нерастворимые основания. Правила техники безопасности при работе со щелочами. Получение гидроксида меди (II) и его последующее растворение в соляной кислоте. Понятие об амфотерности. Амфотерные гидроксиды. Получение гидроксида алюминия и его последующее взаимодействие с соляной кислотой и раствором гидроксида натрия. Демонстрационный опыт «Термическое разложение гидроксида меди (II)».

Соли. Знакомство с наиболее распространёнными солями. Проведение лабораторных опытов, демонстрирующих взаимодействие растворов солей: хлорида натрия и нитрата серебра; фосфата натрия и нитрата серебра; роданида калия и хлорида железа (III), нитрата свинца и сульфида натрия. Демонстрационный опыт «Разложение нитрата аммония».

Раздел 8. Химия в быту.

Понятие о поверхностно активных веществах и моющих средствах, их принцип действия. Знакомство с химическим составом мыла, шампуня, средств для мытья посуды и жирорастворителя. Правила техники безопасности при работе с бытовой химией.

Практическая работа № 4 «Удаление пятен разного происхождения».

Практическая работа № 5 «Правила очистки различных поверхностей».

Календарно-тематическое планирование разработанного элективного пропедевтического курса «Первые шаги в химию» представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Календарно-тематическое планирование элективного курса «Первые шаги в химию»

№ темы	Наименование раздела, темы	Кол-во часов	Вид занятия
1	2	3	4
Раздел 1. Предмет химии и методы её изучения (4 часа)			
1	Что изучает химия	1	Урок-беседа
2	Явления, происходящие с веществами	1	Урок-беседа
3	Наблюдение и эксперимент в химии	1	Урок-беседа (выполнение лабораторного опыта)
4	Практическое занятие «Знакомство с лабораторным оборудованием»	1	Урок практических работ
Раздел 2. Строение и агрегатные состояния веществ (2 часа)			
4	Строение вещества	1	Урок-беседа
5	Агрегатные состояния вещества	1	Урок-беседа
Раздел 3. Смеси веществ (5 часов)			
6	Чистые вещества и смеси	1	Урок-беседа
7	Некоторые способы разделения смесей	1	Урок-беседа
8	Практическая работа «Фильтрация»	1	Урок практических работ
9	Дистилляция, или перегонка	1	Урок-беседа, демонстрационный опыт
10	Практическая работа «Разделение смесей»	1	Урок решения экспериментальных задач

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Раздел 4. Математические вычисления в химии (5 часов)			
11	Растворы. Массовая доля растворённого вещества	2	Урок решения задач
	Практическая работа «Приготовление раствора с заданной концентрацией растворённого вещества»	1	Урок практических работ
12	Характер среды раствора. Понятие об индикаторах	1	Урок с применением лабораторных опытов
13	Газовые смеси. Объёмная доля компонента газовой смеси	1	Урок решения задач
Раздел 5. Состав веществ (3 часа)			
14	Химический элемент. Классификация веществ по составу	1	Урок-беседа
15	Химические знаки и химические формулы. Моделирование молекул некоторых химических веществ	1	Урок-беседа
16	Становление периодической системы химических элементов	1	Урок с применением информационных технологий
Раздел 6. Простые вещества (4 часа)			
17	Металлы	1	Урок-беседа
18	Некоторые представители металлов	1	Урок практических работ
19	Неметаллы	1	Урок-беседа
20	Некоторые представители неметаллов	1	Урок практических работ
Раздел 7. Сложные вещества (5 часов)			
21	Классификация неорганических веществ	1	Урок-беседа
22	Оксиды	1	Урок с применением лабораторных опытов, демонстрационный опыт
23	Основания	1	Урок с применением лабораторных опытов
24	Кислоты	1	Урок с применением лабораторных опытов, демонстрационный опыт
25	Соли	1	Урок с применением лабораторных опытов, демонстрационный опыт

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Раздел 8. Химия в быту (5 часов)			
26	Стиральные порошки и ПАВы	1	Урок-беседа
27	Практическая работа «Удаление пятен разного происхождения»	1	Урок практических работ
28	Практическая работа «Правила очистки различных поверхностей»	1	Урок практических работ
29	Предоставление результатов индивидуальной работы по домашнему практикуму	2	Конференция

Выводы по второй главе

Проведённый анализ естественнонаучных дисциплин, изучаемых в период с 1 по 7 класс, позволяет выявить имеющиеся у учащихся химические знания и навыки работы с веществом. К началу 7 класса у школьников уже сформированы понятия о физическом теле, веществе, природные ископаемых, атомах, молекулах, органических и неорганических веществах и т.д.

Разработанная программа пропедевтического курса опирается на уже имеющиеся у учащихся знания, а также на их психолого-педагогические возрастные особенности.

Для успешной реализации программы и повышения её эффективности предусмотрено выполнение большого количества практических работ, а также проведение лабораторных опытов при изучении теоретического материала. Также предусмотрено выполнение домашних химических экспериментов с последующим подведением итогов в виде отчётной конференции.

Таким образом, в результате освоения программы пропедевтического курса «Первые шаги в химию» у учащихся происходит развитие навыков проведения химического эксперимента, а также повышается мотивация к изучению химии.

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДОМАШНЕГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА, РЕАЛИЗУЕМОГО ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО КУРСА «ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИЮ»

Пропедевтический курс «Первые шаги в химию» одной из основных задач имеет развитие навыков проведения химических экспериментов у учащихся. Для того чтобы эти навыки развить в лучшей степени в приложении к элективному курсу разработан практикум для проведения домашнего химического эксперимента (Приложение 1).

Как уже отмечалось в первой главе, проведение домашнего химического эксперимента требует от учащегося проявления большей самостоятельности и ответственности за проведение эксперимента, нежели лабораторные или практические опыты, выполняемые под строгим руководством учителя.

В настоящее время существует достаточно большое количество специальных наборов, для проведения домашних опытов с детьми. Однако, на наш взгляд, такие наборы обладают достаточно серьёзными недостатками.

Во-первых, в них содержится небольшое количество реактивов, что исключает возможность повторного проведения опыта в случае неудачи.

Во-вторых, использование реактивов, приобретённых специально для проведения эксперимента, только усугубляет ситуацию «отрывания» химии от реальной жизни.

Именно поэтому, при создании нашего методического комплекса для домашних химических экспериментов, были использованы только те вещества, которые имеют широкое практическое применение (в быту, сельском хозяйстве, и т.д.). Такие вещества легкодоступны и приобрести их можно в продуктовом, сельскохозяйственном магазинах или в аптеках.

Несмотря на доступность и широкое применение всех веществ, используемых в лабораторном практикуме, важно соблюдать правила техники безопасности. В первую очередь, о проведении домашних химических экспериментов, необходимо поставить в известность родителей и донести до них необходимость обязательного родительского контроля при проведении любых опытов из практикума. Далее, по каждому эксперименту ребенок должен пройти предварительный инструктаж в кабинете: учитель должен подробно обговорить детали правил техники безопасности, отметив, какие операции ученик может выполнять самостоятельно, а какие – только под присмотром родителей. В свою очередь, родители также должны быть ознакомлены с тем ассортиментом опытов, который предполагается выполнить их ребенку, и при необходимости им также дается специальный инструктаж, если проведение опыта требует каких-либо специальных навыков. Дополнительно, инструкции по охране труда вносятся в практикум.

На первых этапах работы желательно, чтобы ребенок проводил видеосъемку домашнего эксперимента, демонстрируя ее учителю для выделения ошибок в проведении, получения дополнительных объяснений с целью снижения количества ошибок при последующем проведении экспериментов. В дальнейшем получаемые после проведения экспериментов видеотрекеры могут стать основой демонстрационного материала в рамках выполнения и представления проектных работ обучающихся.

Для обеспечения безопасности также можно организовать для учеников предварительный разбор видеотрекеров реализуемого эксперимента или подобных ему экспериментов с использованием ресурсов сети Интернет. При этом можно выбрать различные варианты проведения одного и того же эксперимента, попросив учеников выделить те варианты, которые им показались наиболее удачными, попросив обосновать свой выбор. Среди видеотрекеров, распространенных в сети, часто

встречаются варианты, содержащие ошибки в выполнении, на которые также необходимо обратить внимание учеников.

Необходимым условием также является групповой разбор проведения эксперимента в классе с целью выделения моментов, которые не получились, вызвали наибольшие затруднения, оказались непонятными. при этом также необходимо выделять и удачные моменты, эффекты, которые произвели наибольшее впечатление, эксперименты, оказавшиеся наиболее удачными для дальнейшего использования этой информации как мотивирующей при изучении предмета.

Для того, чтобы опыт можно было включить в домашний лабораторный практикум, он должен соответствовать ряду критериев:

- соответствие программе пропедевтического курса;
- доступность необходимых реактивов и оборудования;
- простота в исполнении;
- безопасность эксперимента.

Опыты, представленные в практикуме, закрепляют знания, получаемые при освоении программы пропедевтического курса «Первые шаги в химию» (Таблица 2). Также на основе данных опытов можно проводить первые проектные работы по химии в 7 классе.

Таблица 2 – Связь домашних опытов с программой курса «Первые шаги в химию»

№ опыта	Домашний эксперимент	Тема курса
1	2	3
1	Химический светофор	Явления, происходящие с веществами
2	Малахит в стакане	
3	Зубная паста для слона	

Окончание таблицы 2

1	2	3
4	Выращивание кристаллов	Растворы
5	Радуга из капусты	Характер среды раствора
6	Ржавеющие гвозди	Металлы
7	Кипящее озеро	Кислоты
8	Танцующие червячки	
9	Бомбочка для ванны	
10	Самоочищающееся яйцо	
11	Невидимые чернила	
12	Фараонова змея	Соли
13	Малахитовое яйцо	
14	Обесцвечиваем зелёнку	Химия в быту
15	Боремся со ржавыми пятнами	
16	Старый чайник в новый	
17	Растворяем масло	

При изучении первого раздела на уроке «Явления, происходящие с веществами», рассматриваются признаки химических реакций. Для закрепления изученного материала учащимся предлагает провести серию домашних экспериментов, которые демонстрируют изменение цвета, выделение газа или образование и растворение осадка (таблица 3).

Таблица 3 – Методологический аппарат домашних опытов, относящихся к разделу «Явления, происходящие с веществами»

Название опыта	Признак реакции	Формируемые умения и навыки
Зубная паста для слона	Обильное образование пены (за счет выделения газа)	Соблюдение правил безопасности при работе с едкими веществами
Химический светофор	Изменение цвета	Навыки приготовления растворов; соблюдения правил техники безопасности при работе со щелочами
Малахит в стакане	Выпадение осадка	Навыки приготовления растворов

При изучении второго раздела «Строение и агрегатные состояния веществ» изучаются процессы перехода из одного агрегатного состояния вещества в другое. В качестве закрепления данного материала в домашних условиях может быть проведён эксперимент по выращиванию кристаллов из насыщенных растворов. Лучшее для такого опыта подходит медный купорос (пример таких кристаллов представлен на рисунке 7), или алюмокалиевые квасцы. Оба вещества являются легкодоступными, купить алюмокалиевые квасцы можно в аптеке. При отсутствии возможности проведения опытов с названными веществами их можно заменить обычным сахаром или поваренной солью. Опыт проводится в течение нескольких дней. В результате его проведения обучающиеся отрабатывают навыки приготовления растворов, а также учатся наблюдать за процессами и анализировать наблюдаемые явления. Например, на основании данного опыта они могут самостоятельно предположить условия для выращивания кристаллов из растворов, закрепляя представления о растворимости, насыщенных, ненасыщенных и пересыщенных растворах.



Рисунок 7 – Кристаллы, выращенные из медного купороса в домашних условиях

На уроке, посвящённом изучению характера среды раствора, учащиеся знакомятся с наиболее распространёнными лабораторными индикаторами, такими как лакмус, метилоранж и фенолфталеин, и изменениями окраски их растворов в зависимости от кислотности среды (таблица 4).

Таблица 4 – Изменение окраски индикаторов в зависимости от характера среды

Индикатор	Среда		
	нейтральная	кислотная	щелочная
Лакмус	Фиолетовый	Красный	Синий
Метилоранж	Оранжевый	Розовый	Жёлтый
Фенолфталеин	Бесцветный	Бесцветный	Малиновый

Однако, индикаторы можно приготовить и самостоятельно в домашних условиях. Один из вариантов приготовления подобных растворов предусмотрен в нашем практикуме. Для этого учащемуся потребуется краснокочанная капуста, доступная в большинстве продуктовых магазинов. Вытяжка из капусты будет менять свою окраску в зависимости от характера среды раствора благодаря наличию антоцианов. По аналогии ребятам предлагается попробовать приготовить индикаторы из свёклы, клюквы и

других растительных продуктов. С помощью полученных индикаторов они самостоятельно могут попробовать определить характер среды используемых в быту растворов, гигиенических средств, напитков и так далее. Проведение данного опыта помогает обучающимся освоить правила поведения при работе с кислотами (уксус) и щелочами (средство для чистки труб), которые будут использоваться в качестве исследуемых растворов, а также сформировать представления о негативном воздействии на организм некоторых широко употребляемых напитков, например, Соса-Солы.

Для закрепления понятия «коррозия металлов» учащимся предлагается провести домашний эксперимент, в результате которого они смогут сравнить при каких условиях коррозия металлов протекает с большей скоростью на примере железных гвоздей или скрепок (рисунок 8). Данный эксперимент демонстрирует учащимся зависимость скорости химической реакции от условий, в которых она протекает.

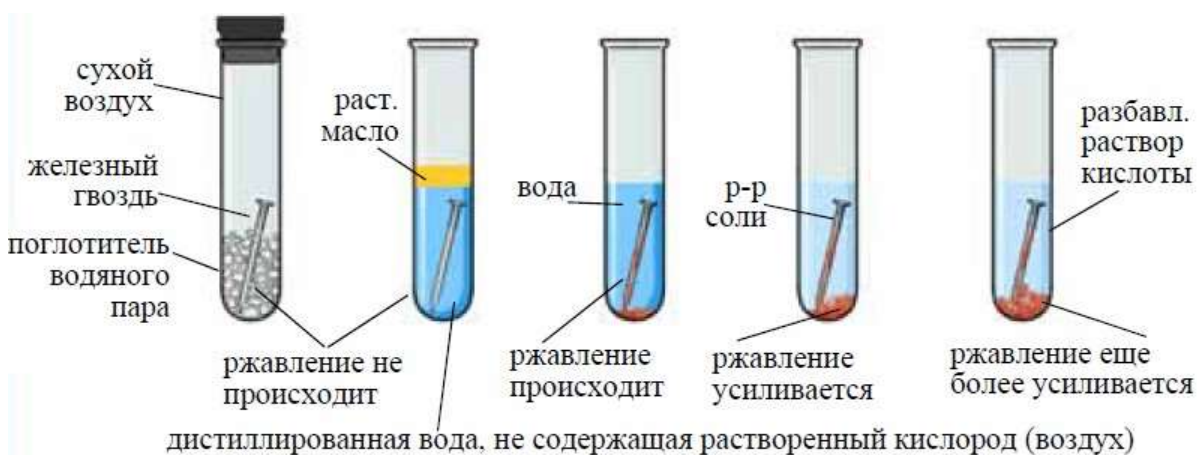


Рисунок 8 – Коррозия железа в различных средах [17]

При изучении раздела «Сложные вещества» учащиеся могут провести достаточно большое количество домашних экспериментов. Разработанный нами методический комплекс включает в себя несколько вариантов проведения домашних опытов демонстрирующих взаимодействие карбонатов (на примере пищевой соды) с кислотами (уксусной и лимонной). Для демонстрации взаимодействия соды с уксусной кислотой можно

провести опыты «Кипящее озеро» и «Танцующие червячки». Самостоятельное изготовление бомбочек для ванны демонстрирует особенности протекания реакции пищевой соды с лимонной кислотой. При проведении этого опыта важно отметить, что до попадания в воду, реакция не происходит, то есть протекать она может только в растворе. При проведении всех названных опытов используются кислоты, поэтому важно, чтобы этот опыт проводился только совместно со взрослыми, а при изготовлении бомбочек обязательно должны использоваться резиновые перчатки.

Одним из наиболее лёгких в исполнении и занимательных домашних опытов при изучении темы Кислоты является опыт «Невидимые чернила». Данный опыт помогает учащимся закрепить навыки обращения с кислотами и нагревательными приборами. В ходе эксперимента учащиеся понимают, что кислоты изменяют структуру волокон бумаги, из-за чего при нагревании и происходит потемнение.

Особенно занимательным опытом из этого раздела является «Самоочищающееся яйцо». Проведение опыта требует некоторого времени, однако, благодаря ему, учащиеся запоминают, что основным компонентом яичной скорлупы является карбонат кальция.

При изучении темы «Соли» на элективном курсе рассматривается вопрос термического разложения солей. В качестве демонстрации этого процесса в домашних условиях можно провести опыт «Фараонова змея». Опыт демонстрирует разложение глюконата кальция при нагревании. Глюконат кальция является легко доступным и дешёвым веществом, которое можно приобрести в аптеке в виде таблеток. В результате проведения эксперимента важно отметить увеличение объёма таблетки глюконата, с образованием пористой структуры. Это связано с выделением углекислого газа в результате процесса разложения. Главным достоинством опыта является лёгкость его выполнения. Реакция идет достаточно хорошо даже при небольшом нагревании.

Также в рамках данной темы можно провести опыт «Малахитовое яйцо», наглядно демонстрирующий взаимодействие карбонатов с солями меди. Опыт очень интересный, но длительный. На протекание всего процесса требуется не меньше одного календарного месяца. Такой опыт развивает у учащихся терпение и наблюдательность, так как наблюдать за происходящими изменениями можно на протяжении всего периода проведения эксперимента.

Наиболее интересным разделом пропедевтического курса является последний, который посвящён применению химических знаний в быту. При изучении этого раздела в домашних условиях предлагается провести несколько химических опытов. Опыты «обесцвечиваем зелёнку» и «Боремся с ржавыми пятнами» несут широкое практическое значение, так как учащиеся учатся отстирывать стойкие пятна, образуемые этими веществами.

Опыт «старый чайник в новый» также имеет широкое применение в быту, а также позволяет закрепить уже имеющиеся знания о взаимодействии карбонатов с кислотами.

Последний опыт домашнего практикума «Растворяем масло» является наиболее практически значимым. В ходе данного опыта учащийся получает представление о возможности растворения жиров в щелочах. Данная реакция имеет важное значение в основе очистки водопроводных труб от жировых засоров. При проведении эксперимента учащийся отрабатывает навыки работы с едкими веществами, а также может получить возможность узнать технологию изготовления мыла в домашних условиях.

Все приведённые в практикуме домашние эксперименты являются простыми в своём исполнении и многие из них могут служить основой для написания проектных работ для учащихся 7-8 классов.

В 2021-2022 учебном году был проведён элективный пропедевтический курс «Первые шаги в химию» для одного из 7 классов «Гимназии имени Н. Д. Лицмана» города Тобольска. На данной параллели учатся три

класса. По результатам 2020-2021 учебного года можно отметить, что приблизительно одинаковую качественную успеваемость имеют классы с литерами «А» и «В». Однако, в «В» классе успеваемость самая низкая, поэтому он и был выбран в качестве экспериментальной группы. «Б» класс показывает качественную успеваемость выше более, чем на 20 % по сравнению с остальными, поэтому его для проведения эксперимента или в качестве контроля мы не учитывали. Таким образом, в качестве контрольной группы был взят «А» класс. В 2021-2022 учебном году тенденция сохранилась. Данные представлены в таблице 5 и на рисунке 9.

Таблица 5 – Качественная успеваемость параллели экспериментальной и контрольной группы

Класс	2020-2021 учебный год	2021-2022 учебный год
«А»	55,56 %	40,41 %
«Б»	78,57 %	84,38 %
«В»	50 %	41,67 %



Рисунок 9 – Качественная успеваемость параллели экспериментальной и контрольной группы

На протяжении 2021-2022 учебного года учащиеся 7 «В» класса полностью изучили программу пропедевтического курса «Первые шаги в химию». Курс сопровождался проведением домашних химических экспериментов. На последнем уроке пропедевтического курса учащиеся

предоставляли отчёт о проделанной домашней работе. При этом 15 учащихся из 23 отчитались по всем опытам, описанном в методическом пособии. Остальные выполнили более половины предложенных домашних опытов. Исходя из этого можно сделать вывод, что домашний эксперимент вызывает у учащихся высокий интерес.

Из предложенного методического комплекса для проведения домашних химических экспериментов наибольший интерес у учащихся вызвали следующие опыты: «Химический светофор», «Бомбочка для ванны», «Невидимые чернила», «Выращиваем кристаллы». Самым любимившимся стал опыт «Радуга из капусты». На основе описанной методике учащиеся приготовили и протестировали индикаторы из свёклы, малины и клюквы.

Наиболее неудачными опытами стали:

- «фараонова змея», так как учащиеся ожидали от него большей зрелищности, чем смогли получить;
- «танцующие червячки», опыт смогли выполнить не все учащиеся;
- «зубная паста для слона», с ним смогли удачно справиться только 4 учащихся.

Все перечисленные опыты, которые не удалось провести в домашних условиях, были проделаны на уроках в качестве демонстрационных экспериментов.

Уже при изучении последних разделов курса, во время выполнения лабораторных опытов и практических работ, учащиеся демонстрировали хорошо отработанные навыки проведения химического эксперимента: уверенно работали с химической посудой, отбирали необходимые объёмы веществ, соблюдали правила техники безопасности проведения химического эксперимента.

В текущем учебном году учащиеся экспериментальной и контрольной группы начали изучение основного курса химии. И уже на первых занятиях можно было отметить существенно больший интерес к предмету у

учащихся экспериментального класса. При усложнении материала учащиеся контрольной группы в большей степени испытывают трудности и теряют интерес к предмету. Это существенно отражается на качественной успеваемости класса. По истечении двух учебных четвертей в обоих классах общая успеваемость составила 100 %, в то время как качественная, отличается значительно. Данные приведены в таблице 6 и на рисунке 10.

Таблица 6 – Качественная успеваемость по химии экспериментальной и контрольной группы за 1 и 2 четверти 2022-2023 учебного года

1 четверть						
	«5»	«4»	«3»	«2»	Общая успеваемость, %	Качественная успеваемость, %
Экспериментальная группа	8	15	0	0	100	100
Контрольная группа	8	9	3	0	100	85
2 четверть						
	«5»	«4»	«3»	«2»	Общая успеваемость	Качественная успеваемость
Экспериментальная группа	8	14	1	0	100	95,65
Контрольная группа	3	11	6	0	100	70,00

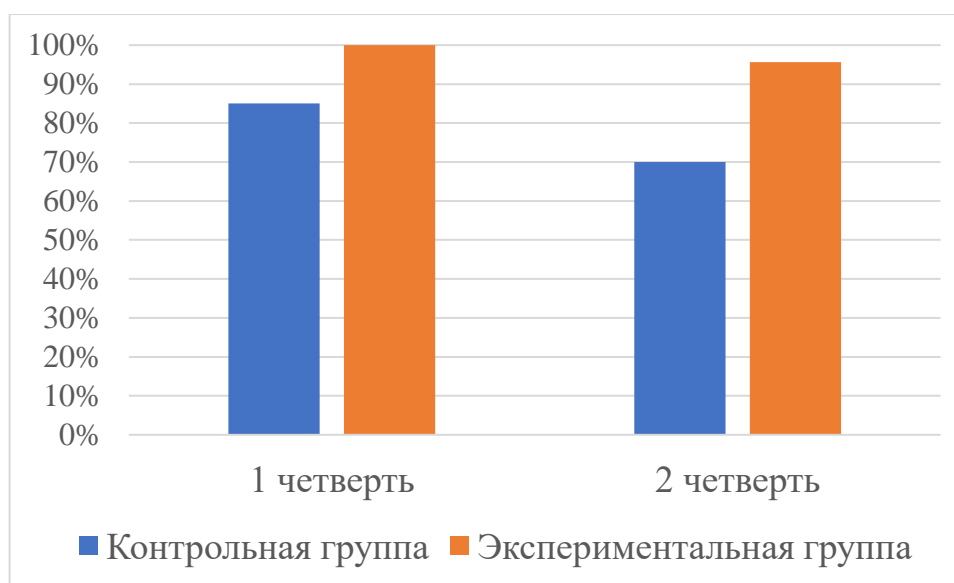


Рисунок 10 – Качественная успеваемость по химии экспериментальной и контрольной группы за 1 и 2 четверть 2022-2023 учебного года

По приведённым данным можно увидеть, что в первой четверти качественная успеваемость экспериментального класса составляла 100 %, в то время как в контрольном – 85 %. Во второй четверти наблюдается снижение качественной успеваемости в обоих классах, что связано с усложнением изучаемого материала. Однако, при этом в экспериментальном классе снижение происходит незначительно: только один учащийся из 23 имеет удовлетворительную оценку.

В контрольном же классе вторую четверть с оценкой удовлетворительно закончили шесть учащихся из двадцати.

Таким образом, можно говорить об эффективности разработанного пропедевтического курса «Первые шаги в химию» и прилагающегося к нему практикума для проведения домашнего химического эксперимента.

Выводы по третьей главе

Основой разработанного и реализованного пропедевтического курса является химический эксперимент. Курс построен таким образом, чтобы учащиеся имели возможность познакомиться со всеми видами эксперимента: демонстрационный эксперимент, лабораторные опыты, практическая работа, а также домашний эксперимент. При этом именно домашний эксперимент играет ведущую роль в данном курсе.

Составляя методическое пособие для домашних химических экспериментов упор был сделан на доступность и практическую значимость веществ, используемых для опытов. Опыты подбирались зрелищные и простые в своём исполнении.

При прохождении курса «Первые шаги в химию» учащиеся продемонстрировали высокий интерес к домашним экспериментам и каждый учащийся выполнил большую часть, предложенных в практикуме опытов. Каждый учащийся проделал в домашних условиях более половины предложенных опытов.

Те опыты, которые учащиеся не смогли реализовать в домашних условиях были проведены в качестве демонстрационных опытов.

Как показали результаты эксперимента, разработанный курс оказался эффективным. Учащиеся класса, прошедшие пропедевтический курс, проявляют большую активность на уроках, легче усваивают теоретический материал, навыки проведения эксперимента у них развиты в большей степени. Учащиеся экспериментальной группы аккуратнее работают с веществами и химической посудой.

Всё это оказывает влияние в том числе и на качественную успеваемость по предмету. В течение первых двух четвертей текущего учебного года качественная успеваемость у экспериментального класса значительно выше, чем у контрольного.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении работы был проведён анализ литературных источников, посвящённых психолого-педагогическим возрастным особенностям учащихся средней школы, а также организации пропедевтических курсов по химии для них. Также были проанализированы программы по таким дисциплинам как «Окружающий мир», «Биология», «География», «Физика» и выделены химические понятия, формируемые при изучении этих предметов.

На основании уже имеющихся у обучающихся химических знаний была разработана программа «Первые шаги в химию» для 7 классов. Программа была реализована в МАОУ «Гимназия имени Н. Д. Лицмана» города Тобольска в 2021-2022 учебном году на обучающихся 7 «В» класса в объёме 34 часов (1 час в неделю). При изучении курса основной упор был сделан на проведение химического эксперимента. За время прохождения программы курса было проведено 7 уроков практических работ, 6 уроков изучения нового материала с применением лабораторных опытов и 4 демонстрационных опыта. Помимо этого, было разработано специальное методическое пособие для проведения домашних экспериментов, направленных на закрепление изученного материала. Пособие включает в себя перечень необходимых веществ и оборудования, правила техники безопасности при проведении домашних практикумов, а также описание 17 химических экспериментов.

По завершении прохождения курса была проведена конференция, на которой учащиеся предоставили отчёты о проделанной домашней работе. 15 обучающихся из 23 выполнили домашний практикум в полном объёме, остальные – больше половины экспериментов. Что показывает высокую заинтересованность обучающихся домашним химическим экспериментом.

В текущем учебном году ученики экспериментального класса приступили к изучению основного курса химии, где демонстрируют

высокую познавательную активность, а также сформированные навыки проведения эксперимента. Качественная успеваемость экспериментального класса существенно выше, чем у контрольного, что свидетельствует об эффективности разработанного курса.

По итогам проделанной работы можно сформулировать следующие выводы:

1. Анализ литературного материала позволяет сделать вывод о необходимости введения пропедевтических курсов по химии в 5-7 классах для обеспечения преемственности химических знаний с курсов «Окружающий мир», изучаемым в начальной школе. Особое место в программе курса занимает химический эксперимент, характеризующийся ярким эмоциональным восприятием школьниками.

2. В основе отбора опытов для реализации домашнего химического эксперимента, направленного на развитие познавательного интереса обучающихся лежит опора на изучаемый материал пропедевтического курса, доступность реактивов в домашних условиях, безопасность проведения и зрелищность.

3. При реализации домашнего химического эксперимента должно осуществляться постоянное сопровождение деятельности обучающихся через проведение консультационных бесед с обучающимися и их родителями о правилах выполнения эксперимента и обеспечении правил охраны труда, видео-сопровождение проведения эксперимента, итоговые групповые беседы по результатам эксперимента.

4. Анализ вовлеченности обучающихся в деятельность при выполнении домашнего химического эксперимента продемонстрировал его эффективность для формирования интереса: 15 обучающихся из 23 выполнили домашний практикум в полном объеме, 8 человек выполнили более 50 % экспериментов.

5. Контроль за успеваемостью показал эффективность использования домашнего эксперимента на пропедевтическом этапе для изучения химии

на основном этапе: качественная успеваемость в экспериментальной группе составила 100 %, в то время как в контрольной группе – 85 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамова Н. Л. Пропедевтический курс химии как основа успешного изучения предмета в школе / Н. Л. Абрамова, Н. А. Сулейманова, Н. Г. Пыткеева // Непрерывное химическое образование. Тенденции и направления развития: Материалы Четвертого Прикамского съезда преподавателей химии. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет. 2019. – С. 3-6. – ISBN 978-5-7944-3296.
2. Аксёнова И. В. Роль пропедевтического курса химии в 7 классе для формирования основных предметных понятий и достижение метапредметных результатов / И. В. Аксёнова // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 64 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием. – Санкт-Петербург: РГПУ, 2017. – С. 36-39. – ISBN 978-58064-2355-0.
3. Амирова А. Х. Формирование умений проводить химический эксперимент / А. Х. Амирова // Химия. Первое сентября. – 2008. – № 16. – С. 6-11.
4. Афанасьева М. Н. Опыт преподавания пропедевтического курса химии в 5-7 классах школы / М. Н. Афанасьева // НП Содействие химическому и экологическому образованию: [сайт]: Пропедевтический этап изучения химии. – 2012. – С. 3. – URL: http://www.chemeco.ru/netcat_files/File/Tezisy.pdf (дата обращения 14.09.2022).
5. Ахметов М. А. Направления развития школьного химического эксперимента / М. А. Ахметов, Ю. А. Ермакова // Химия в школе. – 2017. – № 5. – С. 37-43.
6. Ахромушкина И. М. Методика обучения химии: учебно-методическое пособие / И. М. Ахромушкина, Т. Н. Валуева. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 192 с.

7. Балаев И. И. Домашний эксперимент по химии : пособие для учителей. Из опыта работы / И. И. Балаев. – Москва : Просвещение, 1977. – 127 с.
8. Барагузина В. В. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / В. В. Барагузина, И. В. Богомолова, Е. В. Федоренко. – Москва : ИЦ РИОР, 2017. – 272 с.
9. Бахтиярова Ю. В. Основы химического эксперимента и занимательные опыты по химии / Ю.В. Бахтиярова, Р.Р. Миннуллин, В. И. Галкин. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2014. – 143 с.
10. Бекназарова А. Б. Методологические вопросы создания дистанционного курса органической химии для педагогических вузов / А. Б. Бекназарова, Г. Мейрова // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4. – С. 118.
11. Богомолова И. В. Неорганическая химия : учебное пособие / И. В. Богомолова. – Москва : Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 336 с. – ISBN 978-5-98281-187-5.
12. Волцит П. М. Нескучная химия с веселыми задачами и неожиданными решениями / П. М. Волцит // Серия «Русская школа». – Москва : Белый город, Воскресный день, 2019. – 272 с. – ISBN 978-5-3590-1185-3.
13. Высоцкая Е. В. Введение в химию: деятельностная пропедевтика начальных понятий учебного предмета / Е. В. Высоцкая, И. В. Рехтман, С. Б. Хребтова. – Москва : «Авторский Клуб», 2015. – 78 с.
14. Высоцкая Е. В. Лаборатория загадок. Введение в химию (первый год обучения) : рабочие материалы / Е. В. Высоцкая, И. В. Рехтман, С. Б. Хребтова. – Москва : Авторский Клуб, 2016. – 114 с. – ISBN 978-5-906778-66-6.
15. Высоцкая Е. В. Химия в системе развивающего обучения Д. Б. Эльконина, В. В. Давыдова: деятельностная пропедевтика начальных

понятий учебного предмета / Е. В. Высоцкая, И. В. Рехтман, С. Б. Хребтова. – Москва : Авторский Клуб, 2015. – 78 с.

16. Габриелян О. С. Химия : Вводный курс. 7 класс : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, А. К. Ахлебинин. – 3-е изд., стереотип. – Москва : Дрофа, 2018. – 159 с. – ISBN 978-5-09-078864-9.

17. Габриелян О. С. Химия. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – Москва : Просвещение, 2022. – 144 с. – ISBN 978-5-09-088248-4.

18. Габриелян О. С. Химия. Методическое пособие для учителей к учебнику О.С. Габриеляна и др. «Химия. 7 класс» / О. С. Габриелян, И. В. Аксенова, С. А. Сладков. – Москва : Просвещение, 2020. – 143 с. – ISBN 978-5-09-076649-4.

19. Добротин Д. Ю. Контролирующая функция школьного химического эксперимента / Д. Ю. Добротин // Химия в школе. – 2017. – № 3. – С. 47-50.

20. Елизарова Е. В. Формирование у учащихся опыта познания на пропедевтическом этапе обучения химии / Е. В. Елизарова // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Челябинск : Изд-во ЮУрГГПУ, 2017. – С. 66-67. – ISBN 978-5-906908-93-3.

21. Жилин Д. М. Химический эксперимент в российских школах / Д. М. Жилин // Российский химический журнал. – 2011. – Т. 55. – № 4. – С. 48-56.

22. Жукова Н. В. Особенности методики обучения химии пропедевтического курса «Введение в химию» для школьников седьмых классов / Н. В. Жукова, М. А. Дуденкова, А. И. Щербакова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – URL: <https://scienceeducation.ru/ru/article/view?id=15177> (дата обращения: 25.11.2022).

23. Исаев Д. С. Об использовании домашнего эксперимента в 8-11 классах / Д. С. Исаев // Химия в школе. – 2009. – № 2. – С. 56-61.

24. Казаков Р. Н. Роль домашних химических опытов в повышении эффективности обучения / Р. Н. Казаков // Современное образование. – 2021. – С. 71-75.

25. Кириенко И. В. Химический эксперимент в современном преподавании химии / И. В. Кириенко // Международный научный журнал «Символ науки». – 2021. – № 10-2. – С. 13-15.

26. Колесникова Т. А. Пропедевтическое изучение химии в основной школе в свете ФГОС / Т. А. Колесникова, М. Р. Утигенова // Наука в современном мире : материалы XXIX Международной научно-практической конференции. – Москва : Издательство «Перо», 2017. – С. 80-83. – ISBN 978-5-906961-92-1.

27. Копылова Н. А. Химия и биология в таблицах и схемах / Н. А. Копылова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. – 250 с.

28. Космодемьянская С. С. Методика обучения химии : учебное пособие / С. С. Космодемьянская, С. И Гильманшина. – Казань : ТГГПУ, 2011. – 136 с.

29. Кочергина Н. И. Формирование основных химических понятий на пропедевтическом этапе изучения химии / Н. И. Кочергина, И. Ю. Бобрешова // Территориальная организация общества и управление в регионах : Материалы XIII всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2021. – С. 226-228. – ISBN 978-5-4446-1553-9.

30. Лаврова С. А. Занимательная химия / С. А. Лаврова. – Москва : Воскресный день, 2016. – 128 с. ISBN: 978-5-7793-1589-0.

31. Лисичкин Г. В. Хемофобия: образовательный аспект / Г. В. Лисичкин // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики : Материалы

V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Челябинск : Изд-во ЮУрГГПУ, 2017. – С. 66-67. – ISBN 978-5-906908-93-3.

32. Литвинова Т. Н. Формирование универсальных учебных действий в пропедевтическом курсе химии «Познавательная химия для начинающих» для школьников 5-7 классов / Т. Н. Литвинова, С. К. Тлехузок // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6. – С. 990-997.

33. Малин А. Г. Проблемно-деятельностный подход к организации пропедевтического курса химии / А. Г. Малин, Т. А. Боровских // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе : сборник научных статей. – Витебск : ВГУ, 2016. – С. 89-91. – ISBN 978985-517-534-7.

34. Мусаева К. С. Изучение пропедевтического курса химии для обучающихся 5-7 классов / К. С. Мусаева, Е. И. Низкохат // Актуальные проблемы химии и образования : материалы VII научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – Астрахань : АГУ, 2019. – С. 11-14. – ISBN 978-5-9926-1157-1.

35. Мусаева К. С. Пропедевтический курс химии для обучающихся 5-7 классов средних общеобразовательных школ / К. С. Мусаева, А. Р. Джандавлетова // Актуальные проблемы химии и образования : Материалы VII научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2020. – С. 24-27. – ISBN 978-5-9926-1157-1.

36. Назарян О. И. Использование метода проектов в процессе обучения химии / О. И. Назарян // Евразийский научный журнал. – 2019. – С. 36.

37. Павлова Е. С. Формирование естественнонаучной грамотности учащихся в рамках пропедевтического курса «Занимательная химия» / Е. С. Павлова. – Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2022. – № 7-1. – С. 75-80.

38. Пак М. С. Теория и методика обучения химии : учебник для вузов / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. – 305 с. ISBN 978-5-8064-2122-8.

39. Парменов К. Я. Демонстрационный химический эксперимент / К. Я. Парменов // Акад. пед. наук РСФСР. Ин-т методов обучения. – 2-е изд., доп. – Москва : Учпедгиз, 1957. – 128 с.

40. Саримова Д. С. Роль химического эксперимента при развитии исследовательских компетенций / Д. С. Саримова // Научный журнал. – 2018. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-himicheskogo-eksperimenta-pri-razvitii-issledovatel'skih-kompetentsiy-uchaschihsya> (дата обращения 14.09.2022).

41. Стихова А. М. Самостоятельная работа в пропедевтическом курсе химии: интегративно-дифференцированный подход / А. М. Стихова // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе : сборник научных статей Витебский гос. университет; редкол. – Витебск : ВГУ, 2018. – С. 129-130. – ISBN 978-985-517-653-5.

42. Ткаченко Л. Т. Пропедевтический курс «Мир химии» / Л. Т. Ткаченко // Химия в школе. – 2017. – № 3. – С. 32-36.

43. Глехузок С. К. Визуализация информации при обучении школьников 5-7 классов пропедевтическому курсу «Познавательная химия для начинающих» / С. К. Глехузок // Актуальные проблемы химического и экологического образования : материалы 62 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием. – Санкт-Петербург : РГПУ, 2015. – С. 115-120. – ISBN 978-5-8064-2111-2.

44. Файзуллаева М. М. Формирование ключевых компетенций учащихся на уроках химии / М. М. Файзуллаева, Г. М. Бобизода // Вестник педагогического университета, 2020. – С. 60-64.

45. Федеральные государственные образовательные стандарты // Национальная ассоциация развития образования и науки : официальный сайт. – Москва, 2018. – URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения 08.07.2022).

46. Чернобильская Г. М. Теория и методика обучения химии : учебник для студентов педагогических вузов / Г. М. Чернобильская. – Москва : Дрофа, 2010. – 319 с.: ил. – (Высшее педагогическое образование). – ISBN 978-5-358-06379-2.

47. Шалашова М. М. О средствах достижения предметных и метапредметных результатов обучения / М. М. Шалашова // Химия в школе. – 2016. – № 4. – С. 7-10.

48. Шепелев, М. В. Научно-методические основы организации эффективной работы с одаренными детьми на пропедевтическом этапе изучения химии: монография / М. В. Шепелев. – Пенза: Научно-издательский центр «Социосфера», 2012. – 152 с.

49. Шепелев М. В. Формирование и развитие способностей учащихся на пропедевтическом этапе изучения химии / М. В. Шепелев А. С. Вашурин // Инновации в современной науке : материалы III Международного зимнего симпозиума. – Москва : ООО «Издательство «Спутник+», 2014. – С. 156-161. – ISBN 978-5-9973-2920-4.

50. Экгардт А. А. Роль домашнего эксперимента на пропедевтическом этапе изучения химии / А. А. Экгардт // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики : материалы VI Международной науч.-практ. конф., 12–14 октября 2021 г. – Челябинск: ЮУрГГПУ, 2021. – С. 144-146. – ISBN 978-5-907409-87-3.

51. Экгардт А. А. Сопровождение домашнего химического эксперимента для обеспечения безопасности и развития личностных качеств обучающихся / А. А. Экгардт // Тьюторское сопровождение в системе общего, дополнительного и профессионального образования : мат-лы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Челябинск : Край Ра, 2021. — С. 277-279. – 280 с.

52. Ярмухаметова Д. С. ФГОС нового поколения: пропедевтические курсы по химии / Д. С. Ярмухаметова, С. С. Космодемьянская // Опыт

реализации Федерального государственного образовательного стандарта в образовательных учреждениях : материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Сибай : Сибайский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «БГУ», 2014. – С. 94-97. – ISBN 978-5-905062-82-7.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Практикум для проведения домашнего химического эксперимента

в дополнение к пропедевтическому курсу «Первые шаги в химию»



Дорогой друг! Совсем скоро тебе предстоит познакомиться с такой загадочной и чудесной наукой, как химия. Ты, наверное, очень удивишься, если мы скажем тебе, что ты с ней уже давно знаком! А проводить химические опыты можно и дома, используя при этом хорошо известные и легкодоступные вещества. Химия изучает то, из чего состоят все окружающие нас объекты, - вещества! Эти вещества могут изменяться и превращаться в другие вещества, и ты можешь помочь им в этом!

Но даже не смотря, на то, что все вещества тебе знакомы, работать с ними нужно осторожно и соблюдать определённые правила! Во-первых, все опыты можно проводить только в присутствии взрослых. Во-вторых, работать с веществами нужно очень аккуратно, ни в коем случае не есть и не пить, то, что у вас получилось!

К каждому опыту прилагается подробная инструкция. Внимательно ознакомься с ней прежде, чем начинать опыт! Это позволит тебе сделать всё правильно и избежать неприятных последствий. Успехов тебе в твоих первых шагах в химию!

Для работы вам понадобится специальное оборудование. Это оборудование необходимо хранить отдельно и ни в коем случае не использовать его для приёма пищи!

Оборудование, необходимое для домашней лаборатории:

- ✔ Клеёнка для стола, на котором будут проводиться опыты;
- ✔ Одноразовые ложки
- ✔ Пинцет
- ✔ Листы белой бумаги
- ✔ Ножницы
- ✔ Деревянные палочки
- ✔ Пинцет

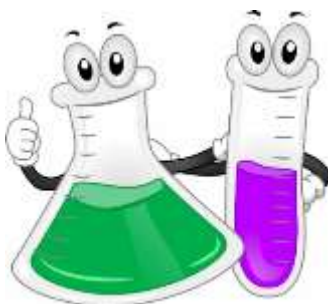


- ✔ Прозрачные одноразовые пластиковые стаканчики (или можно приобрести набор из пробирок со штативом)

- ✔ Коробка для хранения оборудования
- ✔ Одноразовые перчатки

Вещества, которые тебе понадобятся:

- ✔ Лимонная кислота
- ✔ Уксус (70%)
- ✔ Пищевая сода
- ✔ Средство для чистки труб (каустическая сода)
- ✔ Перекись водорода (3-5%)
- ✔ Медный купорос (удобрение)
- ✔ Алюмокалиевые квасцы (можно купить в аптеке)
- ✔ Поваренная соль
- ✔ Крахмал
- ✔ Йод
- ✔ Зелёнка (бриллиантовый зелёный)
- ✔ Дрожжи (быстродействующие)
- ✔ Подсолнечное масло
- ✔ Молоко
- ✔ Кока-кола (или её аналоги)
- ✔ Ягодный чай
- ✔ Индигокармин (пищевой краситель)
- ✔ Глюкоза
- ✔ Желатиновые червяки
- ✔ Яйца куриные
- ✔ Газированная вода
- ✔ Средство для мытья посуды
- ✔ Мармеладные червячки (желательно Haribo)
- ✔ Сухое горючее в таблетках



Химический светофор

В химических реакциях могут изменяться цвета растворов. Порой самым неожиданным образом. И сегодня мы попробуем проделать один из самых занимательных опытов.



В этом опыте мы будем работать с раствором каустической соды, она крайне опасна для вашей кожи, поэтому работать с ней можно только в резиновых перчатках и только вместе со взрослыми!

Тебе понадобятся:

1. Индигокармин
2. Каустическая сода
3. Глюкоза
4. Горячая вода
5. 2 стеклянных стакана
6. Защитные перчатки
7. Пластмассовая ложка

1. В первом стакане растворяем 4 таблетки (примерно 2 грамма) глюкозы в небольшом количестве горячей воды.

2. К раствору глюкозы добавляем немного раствора каустической соды (около 10 мл).

Для приготовления раствора каустической соды берут около 0,5 г каустической соды и добавляют к нему 50 мл воды. Тщательно перемешивают пластмассовой ложкой.

3. Во втором сосуде в небольшом количестве воды растворяем немного индигокармина и получаем раствор

синего цвета.

4. Теперь осторожно приливаем раствор индигокармина к раствору глюкозы.

Раствор позеленеет. А после изменит цвет



на красный и жёлтый. Если раствор встряхнуть, то он снова станет зелёным и всё повторится. Встряхивать можно до тех пор, пока не надоест.



Индигокармин - это пищевой краситель, который меняет свою окраску в результате процесса окисления.

При встряхивании раствор насыщается кислородом, который содержится в воздухе, поэтому изменяет свою окраску.

Малахит в стакане

Еще одним явным признаком химического процесса является образование нерастворимого вещества. Предлагаем вам получить одно из красивейших нерастворимых соединений - малахит.



В этом опыте мы будем работать с медным купоросом.

После работы с этим веществом необходимо тщательно вымыть руки с мылом!

Тебе понадобятся:

1. Медный купорос
2. Пищевая сода
3. Кипяченая вода
4. 2 стеклянных стакана
5. Защитные перчатки
6. Пластмассовая ложка

1. В первом стакане приготовь небольшое количество раствора медного купороса. Для этого помести 1/8 чайной ложки медного купороса в стакан и добавь 100 мл воды. Тщательно перемешай.

2. Во второй стакан помести 1/8 чайной ложки пищевой соды, добавь 100 мл воды и тщательно перемешай.

3. Перелейте раствор из второго стакана к раствору, находящемуся в первом стакане.

Опишите наблюдаемые явления. Какой цвет имеет образовавшееся соединение?

При взаимодействии пищевой соды с раствором медного купороса образуется вещество, которое по своему химическому составу идентично малахиту.

Зубная паста для слона

На уроке вы узнали, что химическую реакцию всегда можно обнаружить по происходящим изменениям. Одним из таких изменений является выделение газа.

Тебе понадобятся:

1. Прозрачный стеклянный стакан
2. Перекись водорода (6%)
3. Сухие быстродействующие дрожжи
4. Тёплая кипячённая вода
5. Средство для мытья посуды

6%-ная перекись оставляет белые пятна на коже и является достаточно опасным соединением. Работать с ней можно только в перчатках и не допускать попадания в глаза!

1. В небольшой стакан налейте 4-5 столовых ложек тёплой кипячённой воды (около 40°C) и добавьте к ней 2 чайные ложки сухих дрожжей. Тщательно перемешайте и оставьте на 15 минут.

2. В прозрачный стакан налейте около 100-150 мл перекиси, добавьте столовую ложку средства для мытья посуды. При



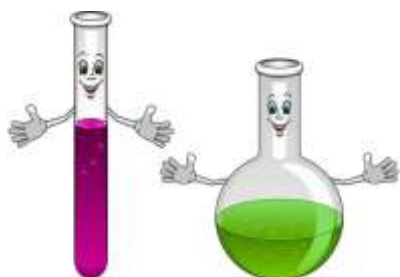
желании можно добавить пищевой краситель.

3. В полученный раствор вылейте настоявшиеся дрожжи.

Перекись водорода - неустойчивое вещество. Когда она разлагается выделяется кислород, но обычно это происходит очень медленно.

Добавив дрожжи, мы ускорили этот

Выращиваем кристаллы



Одними из самых загадочных и прекрасных веществ являются кристаллы. А давай попробуем, и мы вырастить кристаллы!

Тебе понадобятся:

1. Медный купорос
2. Алюмокалиевые квасцы
3. Поваренная соль
4. Банки 250-500 мл
5. Вода дистиллированная или кипячённая
6. Шерстяная нитка
7. Деревянные палочки
8. Салфетка

При работе с медным купоросом в домашних условиях

обязательно используйте резиновые перчатки и не допускайте его попадания в пищевод и на слизистые оболочки. По окончании работ тщательно мойте руки в проточной воде.



1. Засыпаем в банку 2-3 столовые ложки медного купороса и заливаем его небольшим количеством горячей воды и перемешиваем.

2. Добавляем к раствору купорос до тех пор, пока он не перестанет

растворяться. Немного охладив раствор, перелейте основную часть содержимого во вторую банку (осадок оставьте в первой банке).

3. К деревянной палочке привяжите шерстяную нить и погрузите нить в раствор.

4. Накройте банку салфеткой и оставьте на несколько дней в тёплом месте.

5. Аккуратно вытащите нитку с кристаллами и просушите её, подвесив над пустым стаканом.

6. Рассмотрите полученные кристаллы.





Кристаллы из медного купороса получаются красивого синего цвета.

Таким же образом можно вырастить кристаллы используя поваренную соль

или алюмокалиевые квасцы.



Объяснить процесс образования кристаллов не сложно.

В тёплой воде вещества растворяются значительно лучше, чем в холодной.

Поэтому при охлаждении частицы растворённого вещества начинают собираться на твёрдом теле (нашей нитке).

При длительном стоянии вода частично испаряется, а значит всё меньше вещества может быть растворено в ней. Таким образом, чем дольше стоит такой раствор, тем больше вырастет кристалл.

Какие кристаллы вам понравились больше? Какую они имеют форму? Какой размер?

Радуга из капусты

Для растворов важным показателем является характер среды. Она может быть кислой, щелочной или нейтральной. Помочь определить характер среды раствора помогают специальные вещества - индикаторы, которые имеют разную окраску в разных средах. Приготовить индикатор можно самому. Для этого нам понадобится краснокочанная капуста.



Будьте осторожны при работе с уксусом и средством для чистки труб! Используйте перчатки!!!

Тебе понадобятся:

1. Краснокочанная капуста
2. Горячая вода
3. Банка на 1л
4. Уксус
5. Газированная вода
6. Раствор соды
7. Средство для чистки труб
8. Ягодный чай

1. Нарежьте капусту на небольшие кусочки и выложите их на дно банки, залейте горячей водой и оставьте на 30-40 минут.

2. Небольшое количество полученного раствора перелейте в стаканчик и разбавьте водой в отношении 1:1.

Индикатор готов!

3. Разлейте полученный индикатор в пять прозрачных пластиковых стаканчиков.

4. К раствору в первом стаканчике добавьте немного уксуса, ко второму стаканчику - газированную воду, к третьему - кипяченую

воду, к четвёртому - раствор соды, к пятому - средство для чистки труб.



Сок краснокочанной капусты работает как индикатор, потому что он содержит пигмент антоциан, который меняет свою структуру и цвет в зависимости от кислотности окружающей среды.

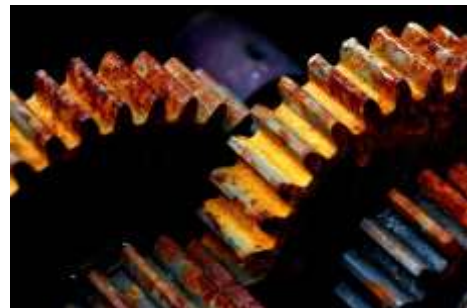
Уксус и газированная вода имеют кислый характер среды, раствор соды и средство для чистки труб - щелочной, а кипячённая вода - нейтральной.

Многие фрукты и ягоды обладают похожими свойствами.

Заварите крепкий ягодный чай и разлейте его по трём стаканчикам. К первому добавьте уксус, ко второму - кипячённую воду, к третьему - средство для чистки труб. Может ли чай использоваться как индикатор?

Ржавеющие гвозди

Ржавление железа – это один из вариантов коррозии металлов. Под коррозией понимается процесс разрушения металлов или сплавов в результате их взаимодействия с окружающей средой.



В данном опыте вы работаете с раствором уксусной кислоты и острыми предметами! Соблюдайте осторожность!

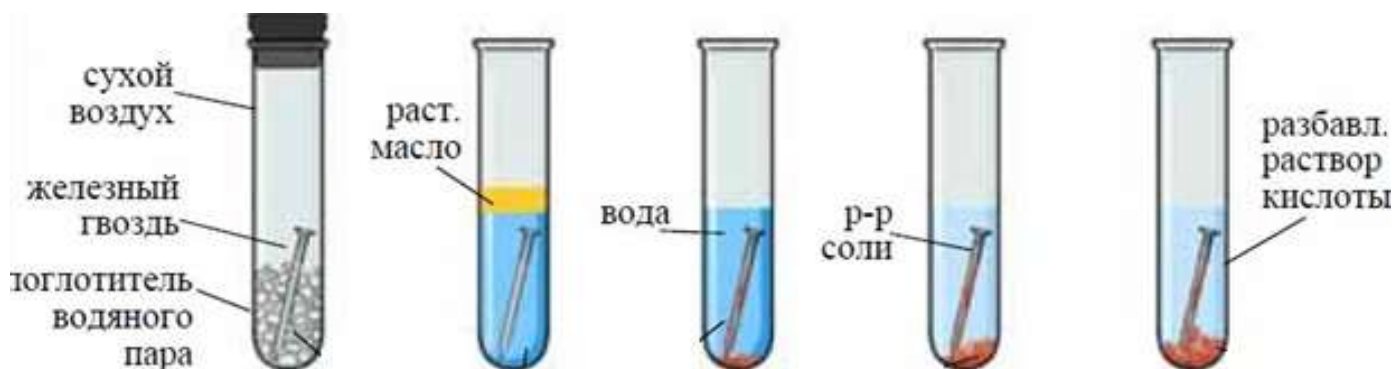
Тебе понадобятся:

1. 4 железных гвоздя или скрепки
2. Вода
3. Поваренная соль
4. Подсолнечное масло
5. Столовый уксус
6. Силикагель в пакетиках
7. 5 стаканов

1. В пять стаканов поместите по одному железному гвоздю.

2. В первый стакан поместите силикагель в пакетиках (от обуви); во второй – налейте дистиллированную воду и добавьте немного подсолнечного масла; в третий – прилейте обычной водопроводной воды; в четвёртый – добавьте немного поваренной соли и воды; в пятый – столовый уксус.

3. В течение нескольких дней наблюдайте за скоростью ржавления гвоздей. Опишите, в каких случаях ржавление происходит с большей скоростью, а в каких – с меньшей.



Кипящее озеро

В растворах могут протекать самые удивительные процессы. При смешивании некоторых веществ раствор может «закипеть» без огня. Проверим?

Будь осторожен при работе с уксусом! Опыт проводи только со взрослыми!

Тебе понадобятся:

1. Широкая чашка
2. Пищевая сода
3. Уксус
4. Пищевой краситель

3. Аккуратно прилей к полученному «озеру» немного уксуса. Ты увидишь, что твоё озеро зашипит и запенится.

1. Для начала сделаем наше «озеро». Для этого в широкую чашку насыпь 1-2 столовые ложки соды, добавь кипяченной воды, чтобы сода растворилась.
2. При желании можно добавить 2-3 капли жидкого пищевого красителя, чтобы «озеро» было необычного красивого цвета.



- *Вместо уксуса можно использовать раствор лимонной кислоты.*
- * А если ты добавишь в своё «озеро» чайную ложку средства для мытья посуды, то оно выйдет из берегов.*

Танцующие червяки

Любишь ли ты танцевать? А могут ли танцевать продукты? Например, мармеладные червячки, почему бы и нет? Сами, конечно, не могут, но мы попробуем их заставить!

Тебе понадобятся:

1. Гладкие мармеладные червячки
2. Уксус (70 %)
3. Пищевая сода
4. Два прозрачных стакана

1. Возьмите несколько мармеладных червячков и разделите их на 2-3 части.
2. В первом стакане приготовьте раствор из 3 столовых ложек соды и тёплой кипячённой воды.
3. В полученный раствор поместите червячков на 10-15 минут.
4. Во второй стакан налейте уксус и с помощью столовой ложки поместите в него червячков из первого стакана.



Бомбочка для ванны своими руками

Эти чудесные шипучие шарики уже покорили много сердец.

А делать их совсем несложно.

Выполняй работу в перчатках!

Тебе понадобятся:

1. Лимонная кислота - 2 ложки
2. Пищевая сода - 4 ложки
3. Поваренная соль - 8 ложек
4. Любое растительное масло

1. Лимонную кислоту, соду и соль тщательно перемешать и растереть в неглубокой чашке так, чтобы не было комков.

2. Понемногу добавляем растительное масло так, чтобы смесь была пластичной, но суховатой.

3. Полученную смесь утрамбовать в форму (контейнер от киндер-сюрприза или форма для выпекания). Набираемся

терпения и ждём несколько часов.

4. Извлекаем бомбочку из формы. Она готова к применению!

5. При попадании нашей бомбочки в тёплую воду мы наблюдаем тоже «кипящее озеро», что и в прошлом опыте.



Сода при взаимодействии с кислотами активно выделяет углекислый газ, который и создаёт эффект шипения.

Когда сода и кислота находятся в твёрдом виде, как в нашей бомбочке, они взаимодействовать не могут.

Самочищающееся яйцо

Наш мир полон чудес. Но есть чудеса, которые действительно поражают! А знали ли вы, что яйцо может очиститься само?!

Не верите? Давайте проверим!

Тебе понадобятся:

1. стакан или неглубокая банка
2. Яйцо куриное
3. Уксус (9%)

1. В стакан или небольшую баночку положи куриное яйцо.

2. Залей его уксусом так, чтобы яйцо полностью было покрыто уксусом. (Можно использовать и 70% уксус, тогда налей уксуса небольшое количество, примерно на 1/8 от необходимого количества

жидкости и долей кипяченной воды до необходимого уровня.)

3. Оставьте стакан с яйцом на 24 часа.

4. Аккуратно столовой ложкой достаньте яйцо и обмакните его салфеткой.



Яйцо снаружи покрыто скорлупой, которая состоит из карбоната кальция.

Это вещество также, как и сода, при попадании в кислоту выделяет углекислый газ и растворяется.

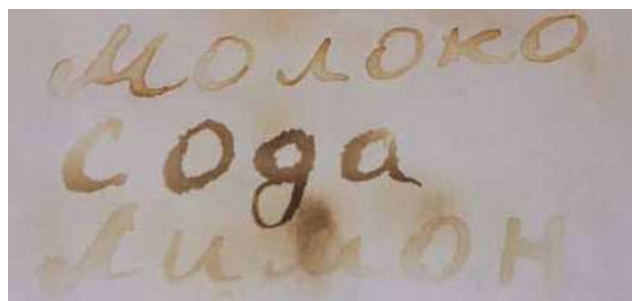
Невидимые чернила

Как только человечество научилось писать, сразу же появилась необходимость скрывать написанное от того, кому оно не предназначалось. Текст, написанный такими чернилами, невозможно увидеть, не зная специальной технологии их проявления. Сегодня мы научимся писать тайные письма в домашних условиях.

При проведении опыта тебе предстоит использовать нагревательные приборы. Соблюдай осторожность!

Тебе понадобятся:

1. Альбомный лист
2. Кисточка для рисования
3. $\frac{1}{2}$ лимона
4. Раствор соды
5. Молоко
6. Утюг или свеча



1. В любую ёмкость выдави сок половины лимона. Обмакни кисточку в лимонный сок и сделай любую надпись на альбомном листе.
2. Сделай аналогичные надписи раствором соды и молоком.

3. Для проявления надписи можно прогладить альбомный лист утюгом или подержать его над свечой.

Лимонная кислота и сода изменяет структуру волокон бумаги, а в молоке содержатся белки, из-за чего при нагревании и происходит потемнение

Фараонова змея

«В одном придании из библии рассказывается о том, как Моисей, исчерпав все доказательства в споре с царем Египта, совершил чудо и превратил жезл в извивающуюся змею... царь был удивлен и напуган, Моисей смог покинуть Египет, а в мире появилась новая загадка.

Шли года, и только в 19 веке химики смогли сделать нечто похожее. Этот опыт получил название фараонова змея.

Тебе
понадобятся:

1. Сухое горючее
2. Спички
3. Глюконат кальция (таблетки)
4. Металлическая чашка или противень

Опыт предполагает работу с горючим веществом. Проводится только совместно со взрослыми!

1. На металлический противень поместить таблетку сухого горючего.
2. На горючее поместить несколько таблеток глюконата кальция
3. Поджечь сухое горючее

*Внимание!
Чтобы потушить пламя, накройте*

горючее крышкой, чтобы ограничить доступ кислорода!



Образование «фараоновой змеи» можно объяснить неустойчивостью глюконата кальция к нагреванию.

При его разрушении выделяется углекислый газ, который увеличивает нашу змею в размерах и придаёт ей пористую структуру

Малахитовое яйцо

Малахит - один из древнейших поделочных камней, глубокая зелень минерала сделала самоцвет популярным среди мастеров. В России малахит известен с середины 17 века, он был найден в предгорьях Урала ещё в 1635



году, успев обрасти множеством народных сказаний и легенд. Вспомним хотя бы персонажа сказки Павла Бажова «Хозяйка Медной горы» - Малахитницу - духа-хранителя ценных минералов из легенд уральских горняков.

Удивительно, но сделать этот чудесный минерал можно дома самому!

Тебе понадобятся:

1. Куриное яйцо
2. Медный купорос
3. Пластилин
4. Стеклоянная банка или стакан

1. Аккуратно проделываем два отверстия в яйце с противоположных сторон и выдуваем через трубочку его содержимое.

2. Внутри скорлупы помещаем немного пластилина для утяжеления.

3. В банку наливаем 0,5 л тёплой воды, добавляем ложку медного купороса и перемешиваем до

полного растворения.

4. Помещаем яйцо в полученный раствор. Важно, чтобы яйцо погрузилось полностью, а не плавало на поверхности.



5. Запасаемся терпением.

Результаты опыта можно увидеть только через месяц, но они того стоят!



Вы уже знаете, что яичная скорлупа состоит из карбоната кальция.

При взаимодействии этого вещества с раствором медного купороса происходит образование основного карбоната меди, это и есть малахит!

Если вы будете наблюдать за своим опытом в течение месяца, то заметите, что на первых порах яичная скорлупа покроется пузырьками газа. Дело в том, что в этой реакции выделяется еще и углекислый газ.

Обесцвечиваем зелёнку

Зелёнка, или как её называют бриллиантовый зелёный, уничтожает микробы. С тех пор этот антисептический препарат уверенно вошел в медицинскую практику. Сегодня изобретено множество эффективных антисептиков, однако зеленка уступать место аналогам не торопится. При этом если с кожи зелёнка со временем сходит сама по себе, то отстирать её с одежды очень трудная задача. Сегодня мы научимся с ней справляться.



При проведении эксперимента тебе предстоит приготовить едкий раствор каустической соды и работать с сильно красящим веществом – зелёнкой! Опыт проводить нужно в перчатках!

Тебе понадобятся:

1. 2 стакана
2. Каустическая сода
3. Перекись водорода
4. Зелёнка

1. В стакан налей несколько мл зелёнки и добавь немного кипячённой воды.
2. Во втором стакане приготовьте небольшое количество (10-15 мл) раствора каустической соды. (можно приготовить раствор пищевой соды)
3. Прилейте полученный раствор к раствору зеленки и добавьте несколько миллилитров

перекиси водорода.

Зелёный краситель в присутствии перекиси в щелочной среде обесцвечивается.

Боремся со ржавыми пятнами

Если вы носите белые кеды или кроссовки, то наверняка сталкивались с проблемой появления ржавых пятен на них после стирки. Отстирать эти пятна непросто, так как при высыхании после обычной стирки они появляются вновь.



Перекись водорода оставляет на коже белые пятна, поэтому при работе с ней используйте перчатки!

Тебе понадобятся:

1. Кеды с пятнами
2. Ватные диски
3. Перекись водорода (3%).

1. Обмакните ватный диск в перекись водорода.
2. Ватным диском протрите кеды в местах, где находятся ржавые пятна. Для усиления эффекта можно посыпать пятно пищевой содой.
3. Оставьте на 30 минут, после чего смойте смесь тёплой водой.

Что при этом наблюдается?

Для удаления ржавых пятен также можно использовать раствор лимонной кислоты или столовый уксус.

Старый чайник в новый

Каждый человек знаком с неприятным налётом - накипью, которая появляется в чайнике при длительном использовании. Накипь появляется в результате устранения жёсткости воды при кипячении. Пористая структура накипи является идеальной средой для размножения бактерий и накопления вредных примесей. Нельзя не отметить и то, что накипь ухудшает вкусовые качества воды. Сегодня мы с вами научимся очищать чайник от накипи.

Тебе понадобятся:

1. Чайник со слоем накипи.
2. Лимонная кислота

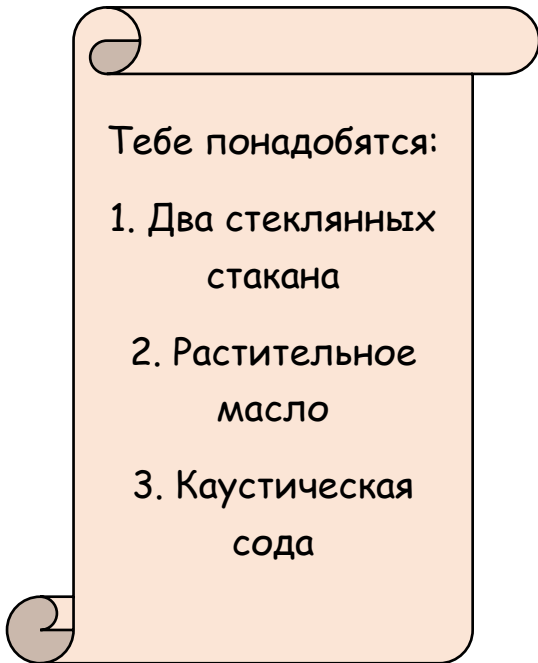
1. В чайник насыпьте небольшое количество лимонной кислоты (15-20 г).
2. Налейте в него примерно 1 л воды и вскипятите.
3. Оставьте настояться 30-60 минут.
4. Тщательно промойте чайник.



Накипь по своему химическому составу представляет собой нерастворимые в воде карбонаты, которые способны растворяться в кислотах.

Растворяем масло

Всем хорошо известно, что жиры и масла в воде нерастворимы. При возникновении жировых засоров в трубопроводах или образовании жирового налёта на посуде возникает вопрос «А как же с ними справиться?».



При работе с каустической содой работайте в перчатках!

1. В стеклянный стакан налейте небольшое количество растительного масла.
2. Во втором стакане приготовьте раствор каустической соды.
3. Прилейте раствор каустической соды к растительному маслу и перемешайте.

Опишите наблюдаемые явления.

	<p>При взаимодействии со щелочами жиры (масла) распадаются на глицерин и мыла. Этот процесс лежит в основе производства мыла.</p> <p>При этом оба образовавшиеся вещества являются растворимыми в воде.</p> <p>По этой причине жирорастворители и средства для очистки труб от засоров содержат в своём составе щёлочи, поэтому работать с ними нужно обязательно в перчатках!</p>	
--	--	--