Волшебные чернила

химия

Антонов А.А.

4 класс, МБОУ СОШ № 1 г. Калуга

Научный руководитель: Мельниченко С.И., МБОУ СОШ № 1 г. Калуга

Введение

Мы с папой очень любим смотреть фильмы и читать книги про шпионов и разведку. Однажды, посмотрев очередной фильм, мы увидели как чистая страница блокнота, освещенная ярким солнечным светом, вдруг превращается в отчетливо написанное письмо. Мы задумались, а может ли такое быть на самом деле или это вымысел, ставший реальностью, благодаря лишь технике кино?

Как сделать невидимые чернила? Этот вопрос волновал не одно поколение людей, ведь секреты, которые необходимо скрыть, существовали всегда. Мы решили узнать, из чего же можно сделать такие «волшебные» чернила? Вот было бы здорово самому узнать секреты настоящих разведчиков, и научиться ими пользоваться.

Была сформулирована следующая **гипотеза**: невидимые чернила существуют и их можно изготовить самому в домашних условиях.

Цель нашей работы – узнать, существуют ли невидимые чернила, какие есть виды невидимых чернил, а также изготовить такие чернила в домашних условиях.

Исходя из целей исследования, мы поставили перед собой следующие **задачи**:

1. Изучить литературу и интернет-источники об истории возникновения невидимых чернил.
2. Узнать о видах невидимых чернил и способах их получения.
3. Проверить свою гипотезу о возможности изготовления невидимых чернил в домашних условиях, найти рецепты их приготовления.

4. Изготовить невидимые чернила в домашних условиях своими руками.

Актуальность: мало кто знает о большом опыте применения невидимых чернил.

Новизна нашего исследования – показать, что невидимые чернила существуют и их можно изготовить самостоятельно при помощи продуктов и веществ, хранящихся дома.

Практическая значимость нашего исследования состоит в том, что результаты исследования можно использовать для весёлого досуга.

Методы работы: анкетирование, изучение и анализ научной литературы, и Интернет – ресурсов по проблеме, проведение экспериментов по изготовлению невидимых чернил.

Анкетирование

Перед началом проведения исследования мы составили анкету-опросник для учеников 1 класса. Были предложены следующие вопросы:

1. Знаете ли вы, что такое чернила?
2. Верите ли вы в то, что существуют чернила, которые пропадают или появляются в определённых условиях?
3. Как вы думаете, можно ли сделать такие чернила в домашних условиях?

В результате анкетирования мы сделали следующие выводы:

1) 88% учеников 1 класса знают, что такое чернила (Диаграмма 1);

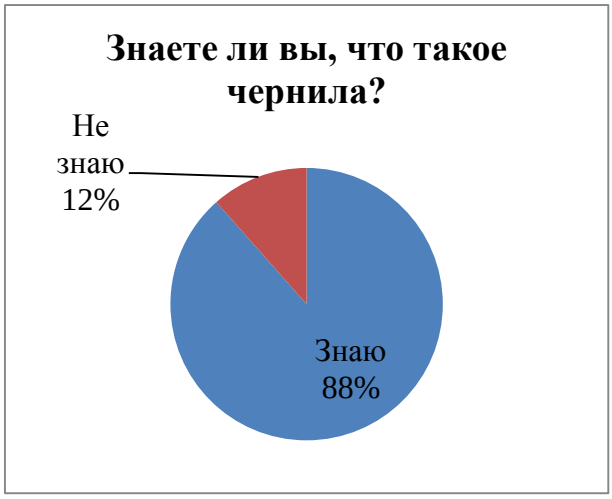

Диаграмма 1

2) 46% учащихся верят в существование невидимых чернил, но не думают, что их приготовление в домашних условиях возможно (Диаграммы 2,3).

История возникновения невидимых чернил

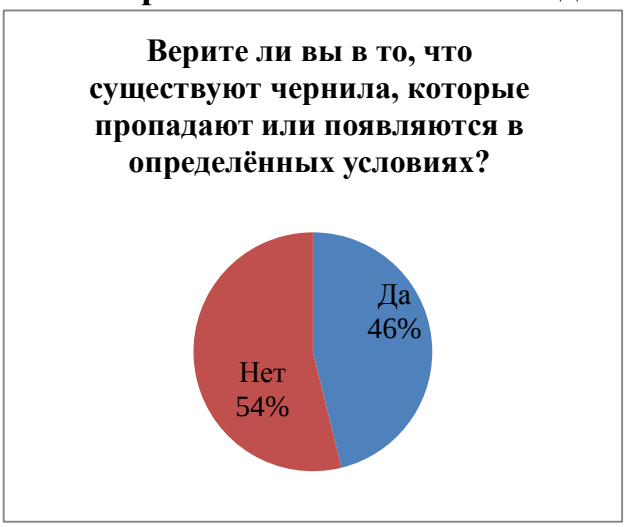

Диаграмма 2

Диаграмма 3

Изучив литературу по данной теме, мы узнали, что невидимые чернила действительно существуют и в науке они называются симпатическими [2, с. 55]. На самом деле нет никакого чуда, и секрет изготовления таких чернил может быть понятен каждому, кто знаком с химией – искусством превращения одних веществ в другие.

Надписи или изображения, сделанные симпатическими чернилами, становятся видимыми только после определенного воздействия.

Как оказалось, история симпатических чернил уходит корнями в глубокую древность. С давних времён невидимые чернила использовались для сохранения тайны переписки. Множество секретов и государственных тайн скрывалось благодаря тайнописи, которая наносилась специальными веществами [6].

Например, в древнем Риме тайные письма писали с помощью молока или сока растений, в этом случае написанное проявлялось нагревом письма.

Великие императоры Древнего Китая использовали для своих тайных писем густой рисовый отвар. Если такое письмо слегка смочить слабым раствором йода, то появляются синие буквы.

На Руси во время правления Ивана Грозного писали луковым соком. Буквы становились видимыми при нагревании бумаги.

Владимир Ильич Ленин использовал для тайнописи сок лимона или молоко. Для проявления письма в этих случаях достаточно подержать бумагу несколько минут над огнём.

В настоящее время существуют особые чернила, которые проявляются только при освещении ультрафиолетом, что используется при изготовлении бумажных денег [7].

Виды и способы получения невидимых чернил

В зависимости от характера процессов, и взаимодействия веществ, все невидимые (симпатические) чернила можно условно разделить на такие виды, как [4, с. 55]:

– химические;
– фоточувствительные;
– термочувствительные;
– влагочувствительные;
– люминесцентные.

Химические

В их основе лежат бесцветные или слабо окрашенные вещества, которые способны реагировать с другими веществами, образуя ярко окрашенные соединения. Такие чернила наносятся на бумагу, а затем высушивается при комнатной температуре. Полученное скрытое изображение проявляется под действием другого вещества (проявитель) при помощи пульверизатора.

Фоточувствительные

Фоточувствительные чернила – чернила, способные проявляться или исчезать под действием света.

В состав чернил, проявляющихся при освещении, входят бесцветные или слабоокрашенные фоточувствительные вещества, которые разлагаются под действием света. Продукты разложения таких веществ окрашены сами или образуют окрашенные вещества в результате взаимодействия с другими компонентами чернил.

Фоточувствительные чернила наносят на бумагу и высушивают на воздухе. Надпись проявляют или удаляют, освещая её ярким солнечным светом.

Термочувствительные

В состав термочувствительных чернил входят бесцветные или слабо окрашенные вещества, которые при повышении температуры реагируют с материалом бумаги, образуя окрашенные продукты. Чернила наносятся на бумагу и высушиваются при комнатной температуре. Сделанные ими надписи и рисунки незаметны. Они проявляются при нагревании до 120–180 °С, например, при проглаживании бумаги горячим утюгом или при держании ее над сильно нагретой электроплиткой.

Влагочувствительные чернила

Невидимые надписи или изображения, сделанные влагочувствительными чернилами, проявляются водой или водяным паром.

Люминесцентные чернила

Эта группа чернил содержит бесцветные либо слабо окрашенные вещества, которые проявляются под действием ультрафиолетового излучения. Для проявления таких чернил надпись освещают ультрафиолетовой лампой. После прекращения действия ультрафиолета надпись исчезает.

Рецепты приготовления невидимых чернил

Теперь, узнав о симпатических чернилах столько интересного, мы решили найти рецепты их приготовления. Но оказалось, что для большинства их видов нужны химические вещества, которые дома найти нельзя. Но мы узнали, что проще всего в домашних условиях изготовить и использовать термочувствительные чернила, продукты, для изготовления которых, есть в каждом доме (например, сок, лук, лимон, молоко, сода).

Мы нашли несколько рецептов, с помощью которых каждый сможет приготовить симпатические чернила [1, с. 43]:

– чернила из лимона;
– чернила из лука;

– чернила из молока;

– чернила из соды.

Именно на этих рецептах мы решили остановиться.

Эксперименты

Все найденные рецепты, мы проверили на практике.

<u>Эксперимент 1.</u> Приготовление невидимых чернил из лимона

Оборудование: стаканчик, кисточка, белый лист бумаги, утюг.

Вещества: лимон, вода.

Ход эксперимента: мы выдавили сок из лимона в стакан, добавили такое же количество воды. Обмакнули кисточку в раствор лимонного сока и воды и написали слово «лимон» на бумаге, затем дали надписи высохнуть. Чтобы проявить надпись мы прогладили листок бумаги горячим утюгом (Приложение III, А).

Результат наблюдения

Лимонная кислота потемнела при воздействии температуры и чернила стали видимыми. Лимонный сок приятно пахнет, не заметен при высыхании, но долго сохнет, проявляется слабо желто-коричневым оттенком букв (рис. 1).

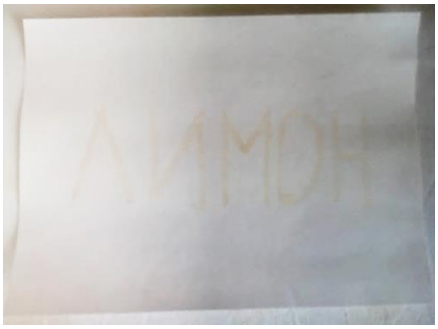

рис. 1

<u>Эксперимент 2.</u> Приготовление невидимых чернил из лука

Оборудование: тёрка, марля, стаканчик, кисточка, белый лист бумаги, утюг.

Вещества: луковица

Ход эксперимента: мы взяли половину луковицы, натёрли её на мелкой терке и выдавили через кусочек марли сок в стаканчик. Затем нанесли сок лука с помощью кисти на бумагу, дождались высыхания надписи. Проявили надпись горячим утюгом (Приложение III, Б).

Результат наблюдения

При высыхании сок лука немного заметен на бумаге, и имеет не очень приятный запах, что делает эти чернила несовершенными. Сок лука темнеет при воздействии тепла, и чернила становятся видимыми, приобретают коричневый оттенок (рис. 2).

рис. 2

<u>Эксперимент 3.</u> Приготовление невидимых чернил из молока

Оборудование: стаканчик, кисточка, белый лист бумаги, утюг.

Вещества: молоко

Ход эксперимента: мы налили в стаканчик молоко, обмакнули кисточку в молоко и написать на листке белой бумаги слово «молоко». Дали молоку высохнуть. Затем нагрели бумагу утюгом (Приложение IV, В).

Результат наблюдения

От букв не остаётся ни следа, ни запаха. Молоко действительно изменило цвет, но цвет надписи оказался не однородным (рис. 3).

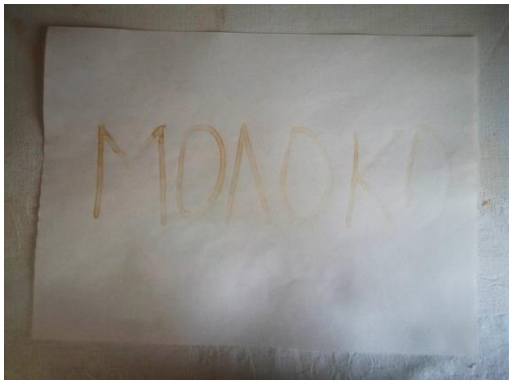

рис. 3

<u>Эксперимент 4.</u> Приготовление невидимых чернил из соды

Оборудование: стаканчик, кисточка, белый лист бумаги, утюг.

Вещества: вода, сода.

Ход эксперимента: мы приготовили раствор обыкновенной пищевой соды в воде. Написали слово «сода» на белом листе бумаги при помощи кисти, затем нагрели утюгом (рис. 4).

рис. 4

Результат наблюдения

Эти чернила могут очень долго храниться, не портясь. В этом их преимущество перед способом письма молоком или соками лимона и лука. Сразу же за кистью вода испаряется, и на листе бумаги ничего не видно. При нагревании утюгом проступает темно-коричневый текст. Причем, этот текст оказался самым ярким и однородным из всех предыдущих.

В результате четырёх проведённых экспериментов можно сделать **выводы:**

1) что из таких веществ как вода, лимонный сок, сок лука, молоко и сода действительно можно приготовить невидимые чернила;
2) самые лучшие чернила получаются из раствора воды и пищевой соды.

Выводы

В ходе исследования мы сделали следующие выводы:

1. Получить невидимые чернила в домашних условиях можно из легкодоступных в домашнем обиходе веществ.
2. Не все виды симпатических (невидимых) чернил можно получить в домашних условиях, в основном только теплочувствительные чернила, т.к. для их приготовления можно использовать пищевые продукты, которые есть в любом доме. Симпатические чернила, для которых нужны химические вещества, можно получить только в специальной химической лаборатории.
3. Проявлять записи, написанные термочувствительными чернилами, в домашних условиях можно с помощью, свечи, лампы, утюга, но наиболее удобный и безопасный способ - это проявление с помощью утюга.
4. В ходе своего эксперимента мы установили, что самыми лучшими самодельными невидимыми чернилами можно считать – чернила из соды. Они легко готовятся, высыхают быстрее других чернил, изначально абсолютно незаметны на бумаге, проявляются ярче и однороднее других невидимых чернил, которые мы получили и исследовали.

Заключение

Итак, мы поняли, что невидимые чернила – это не выдумка, и не спецэффект в кино, они действительно существуют, и в науке их называют симпатическими чернилами. Мы узнали историю и виды, изучили также рецепты их изготовления, которые проверили на практике.

Таким образом, мы полностью подтвердили выдвинутую нами в начале исследования гипотезу о том, что изготовить такие чернила можно самому в домашних условиях.

На основании проведенных наблюдений мы сделали вывод, что для чернил, изготовленных из разных веществ нужны разные способы их проявления. Нами найдено много рецептов, для использования которых необходимы химические препараты, которых у нас не было, и нам удалось провести эксперименты только с веществами, которые легко можно найти дома.

Список использованной литературы:

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии. – М.: Просвещение, 1995.
2. Лаврова С.А. Загадки и тайны обычных вещей. – Изд. «Белый город», 2006.
3. Лаврова С.А. Моя первая книга. Занимательная химия для малышей. – Изд. «Белый город», 2009.
4. Леокум А. Скажи мне, почему. Детская энциклопедия. – М: Джулия, 1992.
5. Мишина К., Зыкова А. Что? Зачем? Почему? Большая книга вопросов и ответов. – М.: Эксмо, 2007.
6. Занимательная химия. Интересные химические опыты и факты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.alto-lab.ru (дата обращения:10.03.2021).
7. Химия и химики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://chemistry-chemists.com/ (дата обращения: 12.02.2021).