

НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

по теме: «Невидимые чернила»

Выполнил:

Картакаев Биалал Амирханович

учащийся 4 «В» класса

МБОУ СОШ №20, Россия, г. Сургут

Руководитель:

Климова Марина Анатольевна

учитель начальных классов

МБОУ СОШ №20, Россия, г.Сургут

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

Теоретическая часть

Что такое невидимые чернила

Виды симпатических чернил

Практическая часть

Рецепты получения невидимых чернил

Получение невидимых чернил в домашних условиях

Выводы

Заключение

Литература

Приложение

Введение

Я узнал, что есть такая «ручка – шпион». Это очень интересная и необычная ручка, когда ей пишешь, надпись не видна на бумаге, но стоит подсветить надпись ультрафиолетовым фонариком, встроенным на другом конце ручки, надпись проявляется и ее легко можно прочесть. Мне очень понравилось это изобретение, и я решил выяснить, что же внутри за вещество такое и почему оно невидимое. Я выяснил у родителей, что - это невидимые чернила, так и родилась тема моего исследования, в котором я решил выяснить, что же такое невидимые чернила? И можно ли их сделать самому?

Прочитав детскую энциклопедию и обратившись к интернету, я узнал, что оказывается, невидимые чернила были известны людям еще в древности, что существует много рецептов невидимых чернил, что иначе невидимые чернила называют – симпатические. И, правда, симпатичное название придумали для них ученые. Для меня, как и для многих детей, очень интересно узнать, из чего же можно сделать такие «волшебные» чернила, как в такой ручке - шпионе? Вот бы было здорово самим узнать секреты настоящих разведчиков, и научиться ими пользоваться.

Поэтому **гипотеза** моего исследования такая: изготовить невидимые чернила можно самим в домашних условиях и справиться с этим может даже ребенок.

Целью моей работы является: узнать, что такое невидимые чернила; какие бывают невидимые чернила; и изготовить невидимые чернила в домашних условиях своими руками.

Задачи:

1. Изучить литературу и интернет - источники о видах невидимых чернил и способах их получения.
2. Проверить свою гипотезу о возможности самостоятельного изготовления невидимых чернил.
3. Описать результаты нашего эксперимента и сделать выводы.
4. Доказать, что эксперименты являются интересными, увлекательными и познавательными занятиями не только в школе, но и дома.
5. Познакомить с результатами исследований ребят нашего класса.

Объект исследования: невидимые чернила.

Предмет исследования: вещества, исчезающие при нанесении на бумагу и проявляющиеся на ней при определенных условиях.

Методы исследования: изучение и анализ научной литературы, и Интернет – ресурсов по проблеме; проведение опытов по изготовлению невидимых чернил.

Теоретическая часть

1) Что такое невидимые чернила.

Прежде всего, я решил узнать, что такое невидимые чернила.

Невидимые (симпатические) чернила – это чернила, записи которыми являются изначально невидимыми и становятся видимыми только при определенных условиях (нагрев, химический проявитель, ультрафиолетовые или инфракрасные лучи и др.).

А теперь, я решил узнать тайну этих необычных чернил.

Прочитав детские энциклопедии и информацию в Интернете, я узнал, что существуют чернила, которые не оставляют следа на бумаге после их высыхания. Они представляют собой бесцветные или слабоокрашенные растворы. Такие чернила называются симпатическими. Надписи или изображения, сделанные симпатическими чернилами, становятся видимыми (проявляются) только после определенного воздействия. Например, нагревания или воздействия некоторыми растворами – проявителями. А еще я узнал, что все эти растворы и их взаимодействие изучает наука – химия.

В зависимости от характера взаимодействия веществ, все невидимые (симпатические) чернила можно условно разделить на такие виды:

- химические;
- фоточувствительные;
- люминесцентные;
- термочувствительные;
- влагочувствительные.

Я решил узнать, в чем различие этих видов симпатических чернил?

2) Виды симпатических чернил

Химические чернила

В состав химических чернил входят бесцветные или слабо окрашенные вещества, которые способны реагировать с другими веществами, образуя ярко окрашенные продукты. Раствор «чернил» наносится на бумагу и высушивается при комнатной температуре. Полученное скрытое изображение проявляется раствором

другого вещества (проявитель) или его называют электролит, при помощи пульверизатора или ватного тампона. Иногда проявитель представляет собой газообразное вещество.

Так же я узнал, что например, химическими чернилами пользовались немецкие шпионы. В 1915 году из Англии в Норвегию шпионом было отправлено письмо, в которое он вложил важный документ. На первый взгляд, это была нотная тетрадь. Между строчек нотной тетради немецкий агент сделал надписи с помощью симпатических чернил. Британская контрразведка смогла проявить эту тайнопись, что привело к разоблачению германского шпиона. В состав чернил входило такое вещество, после обработки которого солями железа, текст стал видимым.

Фоточувствительные чернила

Фоточувствительными называются чернила, способные проявляться или исчезать под действием света. Эти чернила наносят на бумагу и высушивают на воздухе.

Первая группа таких чернил содержит бесцветные или слабоокрашенные вещества, которые проявляются при освещении видимым светом.

Ко второй группе относятся чернила, «исчезающие» при освещении и снова проявляющиеся в темноте.

Люминесцентные чернила

Эта группа чернил содержит бесцветные либо слабо окрашенные вещества, способные к люминесценции под действием ультрафиолетового излучения. Для проявления таких чернил надпись освещают ультрафиолетовой лампой. После прекращения действия ультрафиолета надпись исчезает. Люминесцентные чернила активно используются полицией и спецслужбами, а также студентами – во время контрольных или экзаменов.

Так я узнал, что чернила, в «ручке-шпионе», и есть люминесцентные симпатические чернила, так как они становятся видны при освещении ультрафиолетовым светом.

Влагочувствительные чернила

Невидимые надписи или изображения, сделанные влагочувствительными чернилами, проявляются водой или водяным паром. В зависимости от характера процессов проявления такие чернила делятся на две группы:

Просвечивающие чернила. Надписи, сделанные ими, после высыхания на бумаге совершенно незаметны, но проявляются при выдерживании ее в воде в течение 2 – 3 минут. Участки бумаги, пропитанные этими чернилами, становятся под действием воды полупрозрачными. При высыхании бумаги надпись исчезает, но вновь появляется при погружении в воду

Клеящие чернила. Изображения или надписи, сделанные ими, проявляются водяным паром с последующей обработкой порошком пигмента. Для проявления бумагу с невидимой надписью держат над водяным паром (100°C) в течение 5 секунд, не допуская ее переувлажнения и образования на ней капелек воды. Затем, держа бумагу вертикально, посыпают ее очень мелким порошком какого-нибудь окрашенного вещества. Избыток порошка удаляют стряхиванием. Участки бумаги, пропитанные указанными чернилами, после обработки паром становятся липкими и за счет этого удерживают частицы пигмента – надпись «проявляется». В качестве таких чернил можно использовать водные растворы сахарозы, глюкозы и других углеводов, нагретые растворы желатина, растворов столярного клея и других клеящих веществ.

Термочувствительные чернила

В состав термочувствительных симпатических чернил входят бесцветные или слабо окрашенные вещества, которые переходят в окрашенные соединения при нагревании. Во многих случаях окраска появляется в результате взаимодействия компонентов чернил с бумагой. Чернила наносятся на бумагу и высушиваются при комнатной температуре. Сделанные ими надписи и рисунки незаметны. Они проявляются при нагревании до 120–180°C. Например, если бумагу прогладить горячим утюгом, подержать ее над пламенем или сильно нагретой электроплиткой.

В зависимости от характера химического воздействия на бумагу при проявлении скрытого изображения, термочувствительные чернила можно разделить на 3 группы:

Дегидратирующие чернила. Это – разбавленные водные растворы серной или фосфорной кислот, гидросульфата натрия. При нагревании скрытого изображения

бумага в местах нанесения чернил частично обугливается и появляется надпись, окрашивается в цвета от светло-коричневого до черного.

Окисляющие чернила. В их состав входят вещества, способные при нагревании до 150–180°C окислять материал бумаги и восстанавливаться при этом с образованием окрашенных соединений. Надпись окрашивается в цвета от коричневого до черного.

Нейтральные чернила. При проявлении скрытого изображения они не оказывают химического воздействия на бумагу, а лишь окрашивают ее продуктами своего разложения. К таким чернилам относятся, например, соки лимона, репчатого лука, яблок, а также молоко и сыворотка крови. Органические вещества, входящие в их состав (кислоты, белки, углеводы и другие) при нагревании до 150–180°C разлагаются с образованием продуктов, окрашенных в цвета от желтого до светло-коричневого.

Таким образом, я узнал, что проще всего в домашних условиях изготовить и использовать термочувствительные чернила нейтральной группы. Это я предполагаю выполнить в моем исследовании. Ведь сок лука, лимона, яблок – найдется в каждом доме.

Практическая часть

1) Рецепты получения невидимых чернил.

Как сделать исчезающие чернила? Этот вопрос волновал не одно поколение людей, ведь секреты, которые необходимо скрыть, существовали всегда. Из прочитанных книг и Интернета мы узнали, что невидимые чернила широко применялись для тайной переписки.

Для некоторых из них нужны химические вещества, которых у нас нет. Но оказалось, что для приготовления невидимых и исчезающих чернил есть несколько доступных способов, которые легко можно применить дома.

Я решил попробовать. Вот несколько рецептов, с помощью которых каждый ребенок сможет приготовить исчезающие чернила:

- Невидимые чернила из лимона – выдавить сок половины лимона и развести его таким же количеством воды, проявлять воздействием тепла;
- Невидимые чернила из лука – приготовить сок лука и использовать его в качестве чернил, проявлять воздействие тепла;
- Невидимые чернила из молока – взять молоко и использовать его в качестве чернил, высушить, проявлять над свечой, лампой или горячим утюгом;
- Невидимые чернила из соды – приготовить концентрированный раствор соды – 1 чайная ложка на 10 мл. – 2 – 3 чайные ложки воды, все перемешать, использовать в качестве чернил, которые долго сохраняются, проявлять воздействием тепла.
- Невидимые чернила из крахмала и йода – 1 чайная ложка крахмала и 5 чайных ложек воды. Написать этой жидкостью тайное послание ватной палочкой. Чернила проявятся после смазывания листа водным раствором йода. В бумаге крахмала мало- и она окрашивается в светло-фиолетовый цвет. А те места, которые мы промазали крахмалом, становятся темно-фиолетовыми.

В Интернете я нашел еще множество рецептов изготовления невидимых чернил, но для приготовления в домашних условиях не все подойдут. Поэтому я остановился на самых доступных для домашнего изготовления рецептах.

2) Получение невидимых чернил в домашних условиях.

ЭКСПЕРИМЕНТ 1

Приготовление невидимых чернил из лимона

Для этого мне понадобятся: половинка лимона, глубокая тарелочка, ватная палочка или кисточка, белый лист бумаги. Выдавливаю сок из лимона в тарелку, добавляю такое же количество воды. Обмакиваю ватную палочку в раствор лимонного сока и воды и напишу что-нибудь на бумаге. После того, как надпись сделана, ей надо дать высохнуть. Чтобы проявить надпись, надо нагреть листок бумаги, например, прогладить горячим утюгом. Лимонная кислота темнеет при воздействии температуры и таким образом, наши чернила становятся видимыми. Лимонный сок приятно пахнет, не заметен при высыхании, но долго сохнет, проявляется слабо желто-коричневым оттенком букв. (Приложение 1)

ЭКСПЕРИМЕНТ 2

Приготовление невидимых чернил из лука

Для эксперимента мне понадобится то же самое, что и для предыдущего. Возьму половину луковицы, натру ее на мелкой терке и выдавлю через кусочек марли сок в стаканчик. Нанесу сок лука с помощью ватной палочки на бумагу, подожду высыхания. При высыхании сок лука немного заметен на бумаге, и имеет не очень приятный запах, что делает эти чернила несовершенными. Буду проявлять тем же способом – нагреванием, только попробуем нагреть над свечой. Сок лука темнеет при воздействии тепла, и чернила становятся видимыми, приобретают коричневый оттенок. Свечой пользоваться не очень удобно и безопасно потому, что постоянно боишься, что листок может загореться, гораздо удобнее пользоваться утюгом. Но эксперимент позволил доказать, что надпись проявляется от воздействия любого тепла. (Приложение 2)

ЭКСПЕРИМЕНТ 3

Приготовление невидимых чернил из молока

Наливаю в тарелку молоко. Обмакиваю ватную палочку в молоко и напишу ей на листке белой бумаги. Даю молоку высохнуть. От букв не останется ни следа, ни запаха. Затем нагреваю бумагу утюгом, и на ней проступит написанное, так как

молоко при нагревании изменит цвет. Молоко действительно изменило цвет, но цвет надписи оказался не однородным. (Приложение 3)

ЭКСПЕРИМЕНТ 4

Приготовление невидимых чернил из соды

Необходимо приготовить насыщенный раствор обыкновенной пищевой соды в воде. Эти чернила могут очень долго храниться, не портясь. В этом их преимущество перед способом письма молоком или соками лимона и лука. Для удобства письма этими чернилами лучше всего заправить авторучку. Но я воспользуюсь, как и в предыдущих рецептах ватной палочкой. Проявляется тайное письмо тоже очень просто: воздействием тепла. При нагревании утюгом проступает темно-коричневый текст. Причем, этот текст оказался самым ярким и однородным из всех предыдущих. Эти невидимые чернила оказались лучшими!

ЭКСПЕРИМЕНТ 5

Приготовление невидимых чернил из крахмала и йода.

Невидимые чернила из крахмала и йода: понадобится 1 чайная ложка крахмала и 5 чайных ложек воды. Написать этой жидкостью тайное послание ватной палочкой. Чернила проявятся после смазывания листа водным раствором йода. В бумаге крахмала мало - и она окрашивается в светло-фиолетовый цвет. А те места, которые я промазал крахмалом, становятся темно-фиолетовыми.

Выводы

1. Получить невидимые чернила в домашних условиях можно из легкодоступных в домашнем обиходе веществ. Причем, с этим справится даже ребенок.
2. Не все виды симпатических (невидимых) чернил можно получить в домашних условиях, в основном только теплочувствительные чернила. Так как их легко проявить в домашних условиях воздействием тепла. Симпатические чернила, для которых нужны химические вещества или химические проявители, можно получить только в специальной химической лаборатории.
3. Проявлять невидимые записи в домашних условиях можно с помощью свечи, плиты, утюга, но наиболее удобный способ - это с помощью утюга.
4. В ходе моего эксперимента я установил, что самыми подходящими самодельными невидимыми чернилами можно считать – чернила из соды. Они легко готовятся, долго хранятся, не имеют запаха, высыхают быстрее других чернил, участвующих в эксперименте и абсолютно незаметны на бумаге. Их можно даже заправлять в авторучку, так как они не портятся. И эти чернила проявляются ярче и однороднее других невидимых чернил, которые мы получили и исследовали. Таким образом, невидимые чернила из соды - самые лучшие в нашем эксперименте.
5. В ходе моей исследовательской работы я убедился, что эксперимент – это очень увлекательное и интересное занятие. В ходе этого эксперимента я почувствовал себя не только настоящим исследователем, но и настоящими разведчиками на секретном задании.
6. Результатами моего исследования я поделюсь с одноклассниками и очень надеюсь, что это их вдохновит на собственные эксперименты.

Заключение

Итак, я добился той **цели**, которую ставил перед собой в начале исследования – узнать, из чего изготавливают невидимые чернила, какие они бывают, какие рецепты симпатических чернил известны, а так же в домашних условиях создал «волшебные» симпатические чернила из легкодоступных в домашнем обиходе веществ.

Таким образом, я полностью подтвердил выдвинутую мной в начале исследования гипотезу о том, что изготовить невидимые чернила можно самому в домашних условиях и справиться с этим может даже ребенок.

На основании проведенных наблюдений я сделал **вывод**, что для чернил, изготовленных из разных веществ нужны разные способы их проявления. В процессе проведения эксперимента я обращался к различным источникам информации: книгам, пособиям, но в основном к Интернету. В данной работе невозможно описать все способы приготовления симпатических чернил. Мне удалось провести эксперименты только с веществами, которые легко можно найти в доме. Мною найдено много рецептов, для использования которых необходимы химические препараты, которых у нас дома не было. Но я точно знаю, что продолжу проводить опыты по созданию новых видов симпатических чернил.

В ходе работы я убедился, что эксперимент – это очень интересно и увлекательно. Предлагаю воспользоваться моими рецептами невидимых чернил для проведения собственных экспериментов.

Литература

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. Стёпин Б. Д., Аликберова Л. Ю. Книга по химии для домашнего чтения. – М.: Химия, 1994.
5. Что? Зачем? Почему? Большая книга вопросов и ответов / Пер. К.Мишиной, А.Зыковой. – М.: Эксмо, 2007.

Другие источники информации:

www.alhimik.ru

<http://dryk.info>

<http://chemistryandchemists.narod.ru>

www.kristallikov.net

<http://www.patlah.ru>

<http://ru.wikipedia.org>

http://www.sdelaysam-svoimirukami.ru/50-nevidimye_chernila.html

<http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=93405>

<http://akak.ru/recipes/8179-kak-sdelat-nevidimye-chernila>

<http://peopleask.ru/kto-izobrel-chernila.html>













