# Красители для фломастеров

Оксенюк А.А.

Химия

6 класс, МОУ ЛИЦЕЙ №10, г.Клин, Московской области

Научный руководитель: Мисакян Г.А., МОУ ЛИЦЕЙ №10, г.Клин, Московской области

## Введение

**Цель работы:** Исследование красителей для фломастеров

**Задачи:**

1. По литературным источникам узнать, чем писали, рисовали люди до появления фломастеров;
2. Узнать кто и когда придумал фломастеры;
3. Используя различные источники информации изучить состав красителей для фломастеров;
4. Ознакомиться с методом разделения смесей - бумажной хроматографией;
5. Исследовать практически цветовой состав фломастеров;
6. Приготовить цветные чернила для фломастеров;
7. Заправить не пишущие фломастеры полученными красителями;
8. Оценить экономический и экологический эффект от повторной заправки старых фломастеров.

**Актуальность.**

Однажды, на внеурочных занятиях, мы познакомились с таким методом разделения смесей, как хроматография. Мы исследовали состав чернил фломастеров. Было удивительно, что часто даже базовые цвета фломастеров содержат не один цветовой носитель, а несколько. Причем фломастеры разных производителей имеют различный состав. Я решил продолжить и расширить эти исследования, чтобы понять каков состав сложных цветов чернил для фломастеров и попробовать самостоятельно создать нужные чернила для заправки старых фломастеров, которые уже не пишут. В моих исследованиях мне

с удовольствием помогали одноклассники, что говорит о том, что данная тема интересна не только мне. Тема оказалась интересной и для наших родителей, поскольку помогает найти способ экономии средств на покупке новых фломастеров. А если задуматься, сколько старых фломастеров не будет выброшено на помойку, если дать им вторую жизнь, сколько пластика не попадет в природу, то актуальность темы уже не вызовет вопросов. Даже, если кто - то скажет, что это «капля в море» и проблему переработки пластиков так не решить, я отвечу: «Все большое начинается с малого».

## Чем писали люди до появления фломастеров

Чем писал древний человек? Легкий вопрос даже для ребенка. Конечно тем, что всегда было с собой – пальцем. Или тем, что легко было найти: палкой, камнем. Смотря, на чём он писал. Палкой и пальцем земле или песке, камнем на стене пещеры. По мере эволюции человека, письменности и усложнения его потребностей изменялись и пишущие инструменты. Для более мелкого и искусного выцарапывания появились специальные заточенные палочки из различных материалов: дерева, кости, бронзы, других твердых металлов [2]. Выцарапывать было необходимо уже на чем-то маленьком, что можно носить с собой, хранить и передавать. Например, на глиняных табличках. Они появились примерно 4000 лет до н.э. Позже их сменили восковые таблички, позволяющие стирать текст и наносить новый. Римляни назвали их «таблеты», а металлические палочки – стилусами. На Руси, где скал было мало, а деревьев много распространилась письменность на коре – бересте (берестяные грамоты). Для этих способов передачи информации не требовалось чернил. И пишущий инструмент и то на чём писали было дешево и доступно. И несмотря на их недостатки и некоторые неудобства просуществовали достаточно долго. Когда же понадобились чернила? Примерно в III веке до н.э. египтяне создали папирус-материал для письма из болотного тростника наподобие бумаги. Писать по нему необходимо было специальной кисточкой- тростниковой палочкой, «разлохмачененой» на конце или косо срезанной палочкой из того же тростника,

обмакнутой в черные чернила [1]. Во II веке до н.э. в городе Пергамо для создания библиотеки потребовалось очень много папируса, но Египетский правитель запретил его вывоз и мастерам города ничего не оставалось, кроме как изобрести свой материал для письма и даже более качественный, долговечный и удобный – папирус. Его изготавливали из шкур домашнего скота. Писали на нем гусиными перьями. Причем для левши брали перо из правого крыла, а для правши из левого. Перо затачивалось специальным перочинным ножом и обмакивалось в чернила. Пергамент, как и домашний скот, был очень дорог. Поэтому на Руси, например, он использовался только для написания книг, библии, государственных грамот, законов и указов [4]. В остальных же случаях использовалась береста, глиняные и восковые таблички. А стилусы на Руси называли «писалами», хотя ими не писали, а выцарапывали.

Применение пергамента прекратилось с появлением бумаги. А вот гусиные перья просуществовали до начала 19 века и составляли конкуренцию даже металлическому перу. Только к концу 19 века «железные» перья окончательно вытеснили гусиные[2].

В 1884 году страховой агент по имени Левис Эдсон Ватерман, которому по работе приходилось много писать, изобрел перьевую ручку, заправляемую чернилами. А в 1888 году Джоном Лоудом в США впервые была предложена идея шариковой ручки. Но она не была запатентована. В 1940-е годы братья Джозеф (Ласло) и Георг Биро изобрели шариковую авторучку в том виде, каком мы знаем ее сейчас. И сегодня шариковая ручка- чемпион по востребованности. Только в 80-90-е годы она усовершенствовалась, появилось разнообразие форм, которые легко и удобно держать в руке, шарик стал тоньше, а чернила менее вязкие- появились «роллеры». Эволюция пишущихинструментов продолжается и даже с 1999 года GRANDEE Corp. проводит международный конкурс «Изобрети ручку будущего!».

Интересно, что в 60-е годы в Японии впервые применили наконечники на ручки из фетра (вид ткани, из неё делают шляпы). Чернила стекали к

наконечнику, и он писал. Так появились фломастеры (от английского flow – стекать) и текстовыделители. Но об этом я расскажу подробнее позже.

**Кто и когда придумал фломастеры**

**Рис.1 Юкио Хори**

Первые фломастеры (черные) в Японии в 1959 году [3]. Автором фломастеров считается Юкио Хори. С самого начала фломастеры пользовались огромным спросом. Дело в том, что написание иероглифов требует применения специальных кисточек, которые обмакиваются в баночку с чернилами. Фломастеры же упростили этот процесс. Штрих получался толстый, в отличие от шариковой ручки, что необходимо для японской каллиграфии. Но так как устройство фломастера не позволяло наносить штрихи разной толщины, то со временем его назначение изменилось Он оказался незаменим в детском творчестве как замена карандаша и красок. Производители быстро поняли это и уже 17 марта 1960 года в продаже появились цветные фломастеры. Сегодня мы имеем огромный выбор фломастеров для разных целей: для нанесения рисунка на текстиль; текстовыделители, оставляющие цветной и прозрачный штрих; фломастеры, смывающиеся водой для рисования на маркерной доске или на чем угодно, а также несмываемые даже растворителем и пишущие на любом материале для строителей и дизайнеров и т.д. Но в основе любого фломастера лежит пористый стержень, пропитанный чернилами, наконечник, например из фетра, вставленный в стержень и позволяющий использовать абсолютно всю краску без остатка. Стержень с наконечником защищен пластиковым корпусом с верхней крышечкой с отверстием, из-за которого растворитель из чернил быстро испаряется, но которое необходимо для безопасности, если ребенок проглотит крышечку и перекроет дыхательные пути.

Кстати, подлинный возраст фломастера неизвестен. Дело в том, что эта «волшебная палочка» была изобретена еще в глубокой древности. При раскопках гробницы Тутанхамона был найден карандаш, изготовленный из меди, внутри

которого находится стержень из тростника, пропитанный краской. Этот предмет и считается прародителем фломастера.

## Чернила для фломастеров

Люди пользуются чернилами уже более семи тысяч лет[6]. Но чернила для чего угодно имеют всего два основных и обязательных компонента:

1. Носитель цвета
2. Растворитель

Носителем черного цвета традиционно испокон веков является сажа или графит. Носителями остальных цветов являлись окрашенные минералы: лазурит, малахит, охра, киноварь или же органические источники- растения: индиго, дубовые галлы; насекомые, личинки: кашенильный червец. С развитием химической промышленности были получены синтетические красители, например, анилиновые, более яркие, стойкие и разнообразные по цветовой палитре.

В качестве растворителя применяется вода, спирт, различные масла, смола вишни или других плодовых хвойных деревьев. Подбор растворителя чрезвычайно важен, так как он главным образом будет определять текучесть чернил и их способность окрашивать определенный материал. Так водорастворимые минеральные чернила качественно и долговечно не окрасят текстиль. А слишком жидкие и текучие чернила, пригодные для письма по бумаге не пригодны для книгопечатания, не говоря уже о применении их в современных принтерах. Токсичные анилиновые красители и химические растворители не используются в детских фломастерах. Все это учитывается при создании чернил.

## Хроматография

**Бумажная хроматография**-это способ разделения смесей, основанный на различии в скорости перемещения компонентов анализируемой смеси

по бумаге в потоке растворителя (элюента)[5]. Если исследуемое вещество является не чистым веществом, а смесью, то молекулы разных веществ, составляющих смесь и обладающие различными массами и размерами, в потоке растворителя будут перемещаться вверх по бумаге с различной скоростью. Таким образом мы увидим на бумаге цветовое расслоение.

Полученную картину расположения цветовых зон на бумаге после разделения называют хроматограммой. Анализ хроматограммы позволяет определить состав смеси.

Подбирать элюент необходимо исходя их состава смеси. Например, для исследования цветового состава чернил водорастворимых фломастеров в качестве элюента используется вода. Для спирторастворимых, элюентом будет спирт.

## Практическая часть.

**Цель:** Выяснить состав красителей для водорастворимых фломастеров и создать наполнители разных цветов для заполнения высохших старых фломастеров.

**Материалы:**

- Высохшие фломастеры
- Акварельные и гуашевые краски
- Пластиковые баночки и крышки от гуаши
- Ножницы (для открытия фломастеров)
- Стакан с водой
- Кисточки
- Салфетка
- Свежие фломастеры

**Ход работы:**

1. Разрезать салфетку на равные полосы

2. С помощью свежих фломастеров нанести на каждую полоску отметки разных цветов
3. Опустить полоски с отметками в стакан с водой до уровня нанесённых отметок
4. Наблюдать на полосках расслоение цветных красителей
5. Сделать вывод о составе сложных цветов
6. С помощью красок самостоятельно составить сложные цвета и заправить ими старые фломастеры
7. Подсчитать экономический и экологический эффект от использования старых фоломастеров
8. Сделать вывод

**Полученный результат:**

**Рис. 2 Хроматограмма**

**Рис. 3 Хроматограммы**

**Таблица 1**

**Состав сложных цветов**

| **Болотный** | **Фиолетовый** | **Голубой** | **Коричневый** |
|---|---|---|---|
| **№5** | **№1** | **№2** | **№4** |
| *Коричневый*<br>*Зелёный*<br>*Жёлтый* | *Красный*<br>*Синий* | *Синий*<br>*Розовый* | *Синий*<br>*Красный* |

После выяснения состава цветов я с помощью акварельных красок составил сложные цвета и заправил ими старые не пишущие фломастеры:

**Рис. 4 Получение нужного цвета**

**Рис.5 Заправка фломастеров**

**Рис.6 Испытание фломастеров**

**Экономический эффект:**

Стоимость упаковки новых фломастеров на 12 цветов- 150 рублей. В год покупается в среднем 3 упаковки, что составляет 450рублей. Заправки фломастеров водорастворимыми красками хватит как минимум на год, так как заправку можно повторять многократно. А значит экономия денег в год составит 300 рублей.

**Экологический эффект:**

Среднее время разложения пластмассовых изделий, созданных по разным технологиям, колеблется от 400 до 700 лет. Ежегодно один ученик выбрасывает 180 грамм пластиковых оболочек от фломастеров. За 400 лет в природе накопилось бы 72 килограмма пластика от одного человека. А если в классе 30 человек, то в природу на долгое хранение поступило бы уже 2160 кг пластика.

## Заключение

В ходе работы над проектом я ознакомился с эволюцией письменных принадлежностей, историей появления фломастеров и их устройством, узнал о составе чернил для пишущих инструментов, чем значительно расширил свой кругозор. А практическое исследование красителей для фломастеров методом бумажной хроматографии позволило мне получить практические

исследовательские навыки и дало возможность самостоятельно изучить цветовой состав фломастеров и применить полученные знания для изготовления чернил необходимых цветов на основе акварельных красок для заправки старых фломастеров. Произведенные расчеты, а также испытания заправленных фломастеров, которые показали хороший результат, убедили меня, моих одноклассников и родителей в полезности и эффективности данной работы.

**Литература и интернет-источники**

1. Интересный сайт: [сайт]. На чем люди писали в древности. URL: https://xn--e1aahgrctjf9g.com/na-chem-lyudi-pisali-v-drevnosti. (Дата обращения: 20.09.2021). - Текст: электронный

2. История инструментов для письма: электронный журнал.- URL: https://www.liveinternet.ru/users/de_bagira/post140369549/. Дата публикации: 12.11.2010. - Текст: электронный. (Дата обращения: 12.09.2021)

3. История вещей. Интернет-журнал об истории создания всего, что нас окружает. История фломастера. -URL: https://xn----dtbjalal8asil4g8c.xn--p1ai/kantstovaryi/istoriya-flomastera.html. - Текст: электронный. (Дата обращения 18.10.2021)

4. Пушкинская карта: [сайт]. Публикации раздела образование. Стены, шкуры, береста: на чём писали люди в разные времена. - URL: https://www.culture.ru/materials/255838/steny-shkury-beresta-na-chem-lyudi-pisali-v-raznye-vremena. (Дата обращения: 27.09.2021). - Текст: электронный

5. ХиМик: [сайт]. Химическая энциклопедия. Бумажная хроматография. -URL: https://xumuk.ru/encyklopedia/648.html. (Дата обращения 25.10.2021). - Текст: электронный

6. Яндекс Дзен: [сайт]. Кацман Э. Чем писали и печатали документы в канцеляриях – от Древнего Египта до наших дней. -URL: https://zen.yandex.ru/media/nplus1/chem-pisali-i-pechatali-dokumenty-v-

kanceliariiah--ot-drevnego-egipta-do-nashih-dnei-613f6a7ab2d68b06d8b40f55. (Дата обращения 25.10.2021). - Текст: электронный