

Управление образования города Пензы  
МКУ «Центр комплексного обслуживания и методологического обеспечения  
учреждений образования» г. Пензы  
МБОУ «Лицей № 14» г. Пензы

**XXVI научно-практическая конференция школьников г. Пензы  
«Я исследую мир»**

**«Получение красок в условиях школьной  
лаборатории»**

Выполнила: Афонина Ульяна Игоревна, 10 «А» класс,  
муниципальное бюджетное общеобразовательное  
учреждение «Лицей № 14» г. Пензы.

Руководитель: Казаева Рамиля Саидовна,  
учитель химии,  
муниципальное бюджетное общеобразовательное  
учреждение «Лицей № 14» г. Пензы.

**Пенза  
2021 год**

## Содержание

Введение.....	3
I. Теоретическая часть	
1.1. История использования красок.....	4
1.2. Состав и классификация красок .....	4
1.3. Технология производства красок .....	6
II. Практическая часть	
2.1. Получение пигмента .....	8
2.2. Изготовление связующего вещества .....	9
2.3. Получение краски .....	9
Выводы .....	9
Заключение.....	9
Список использованных источников.....	10

## Введение

У знаменитого поэта С.Я. Маршака есть «Разноцветная книга», в которую вошёл одноимённый цикл стихотворений. Необыкновенно красивые строки знакомят детей с природой, окружающим миром и временами года: «Эта страница зеленого цвета...», «Бродят в траве золотые букашки...», «Вот темно-красная божья коровка...». Удивительная палитра красок.

А что такое краски?

Краски – группа цветных красящих веществ, предназначенных для непосредственного использования в той или иной сфере быта. [1].

Краски – это суспензия красящего вещества (пигмента) в связующем веществе. [2].

**Цель работы:** получение красок в условиях школьной лаборатории.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие **задачи:**

- изучить источники по истории использования красок в человеческом обществе;
- рассмотреть классификацию красок;
- изучить информацию о технологии производства красок;
- проанализировать полученную информацию;
- провести экспериментальную часть работы по получению красок.

**Объект исследования** – краски.

**Предмет исследования** – способы получения красок в условиях школьной лаборатории.

**Практическая значимость** работы заключается в том, что представленный материал может быть включен в курс химии при изучении веществ, имеющих практическое применение, а также использован на внеурочных занятиях.

**Методы исследования:**

- Теоретический (изучение источников и подбор материала);
- Практический (проведение экспериментальной части работы);
- Аналитический (анализ, сравнение информационных источников, результатов экспериментальной части работы).

## **I. Теоретическая часть**

### **1.1. История использования красок**

История появления красок - это сама история человечества. Человечество всегда использовало краски: для воздаяния почестей, проведения ритуалов, устрашения врагов, придания красоты, способ самовыражения и творчества.

Считается, что самому древнему наскальному рисунку около 43900 лет. Древний человек самовыражался, используя уголь, охру и мел, смешивая их с животными жирами. Благодаря этому получались стойкие составы, и живопись дошла до наших дней.

Стремление запечатлеть свой быт и оставить память о себе росло по мере развития людей, поэтому менялись способы изготовления различных составов. Более 5000 лет назад начали применять киноварь - это ртутный минерал, получивший широкую востребованность у ассирийцев, китайцев, славян и египтян. Китай же считается родиной акварельных красок. Акварельные краски сегодня успешно используются в искусстве, в те времена эти краски предназначались только для нанесения на бумагу, на другой поверхности она скатывалась. Помимо красящих веществ, в состав акварельных красок использовали сахар, мед, глицерин. [3].

В средние века человек открыл для себя масляные краски, к преимуществам которых относятся стойкость, надежность, небольшое время для высыхания, придание картины глубины, объема, улучшение цветопередачи. Основу таких красок составляют растительные масла – льняное, ореховое, оливковое и др., а также яичный белок или казеин. [4].

В 1702г. немецкий химик Дисбах получил одну из первых синтетических красок, представляющую собой «смесь» цианидов калия, железа (II) и железа (III) в соотношении 1:1:1. Дисбах назвал полученную им краску «берлинской лазурью». Химик купил у торговца необычный поташ (карбонат калия), раствор которого при добавлении солей железа получался синим. При его проверке оказалось, что поташ был прокален с бычьей кровью. Это открытие поистине можно считать революцией в производстве красок. [5].

Современная лакокрасочная промышленность добилась значительных результатов: большую часть вредных веществ заменили на менее опасные синтетические компоненты, составы красок стали более качественными, обеспечивающими сохранность цвета, устойчивыми к разрушению. И в последнее время наблюдается спрос на натуральные краски, что связано с их безопасностью благодаря входящим в состав природным компонентам.

### **1.2. Состав и классификация красок**

В составе красок можно выделить следующие компоненты: пигмент (краситель), связующее вещество, растворитель, наполнитель. Пигмент – это сухое красящее вещество. В

сухом виде пигмент не может держаться на холсте, поэтому-то и необходимо связующее вещество, которое склеивает, связывает частички пигмента в краску. Растворитель – вещество, добавляемое в краску для снижения ее вязкости (вода, масла, спирты и др.). Наполнитель – вещество, вводимое в состав краски для изменения ее текстуры, придания термостойкости. Именно вид связующего вещества и определяет тип краски. Но в основу классификации современных красок могут быть положены и иные признаки, к примеру, вид разбавителя, область применения, внешний вид окрашенной поверхности (степень блеска), основание под окраску.

В зависимости от разбавителя различают краски:

- разводимые водой;
- разводимые растворителями.

По области применения краски делятся на:

- строительные;
- для художественных работ;
- для промышленности.

По степени блеска выделяют:

- глянцевые;
- матовые;
- полуматовые;
- полуглянцевые.

Основание под покраску подразумевает поверхность, которая окрашивается тем или иным видом краски:

- по металлу;
- по дереву;
- по стеклу, керамике;
- по камню
- специального назначения (кожа, мех). [6].

Наибольший интерес для меня представляет классификация художественных красок по виду связующего вещества:

Акварельные краски. Связующим веществом для акварельных красок служат легко растворимые водой прозрачные растительные клеи гуммиарабик (вязкая жидкость, затвердевающая на воздухе) и декстрин (полисахарид, получаемый термической обработкой картофельного или кукурузного крахмала). В качестве пластификатора - вещества, которое вводят для повышения эластичности и пластичности, - добавляют глицерин. Еще одна добавка к акварельным краскам – бычья желчь, выступающая поверхностно-активным веществом -

веществом для снижения поверхностного натяжения. Введение этого компонента препятствует скатыванию красок в капли, облегчая рисование. И в качестве антисептика, для защиты от плесени добавляется фенол. Акварельные краски являются водорастворимыми.

Гуашевые краски – это растертые пигменты, с добавлением дистиллированной воды, белил и гуммиарабика. Эта краска обладает прекрасной кроющей способностью, матовостью и бархатистостью. В составе гуашевых красок в качестве добавок в разных количествах применяются белила, что придает им белесоватый вид после высыхания.

Акриловые краски – воднодисперсные краски на основе полиакрилатов (преимущественно метил-, этил- и бутилакрилатов), а также их сополимеров. Эти краски довольно быстро сохнут, образуя стойкое покрытие, которое не смывается водой и не выгорает на солнце.

Масляные краски. Масляные краски производятся из пигментов, перетертых в высыхающем масле. По сравнению с другими материалами для живописи масляными красками можно работать дольше – до тех пор, пока они сохраняют влажность. В масляной технике нанесенная влажная краска не меняет свой цвет после высыхания.

Темперные краски. Темпера (итал. *tempera*, от латинского *temperare* – смешивать краски) – краски, разбавляемые водой, приготовляемые на основе сухих порошковых пигментов. Связующим веществом темперных красок служат эмульсии – натуральные (разбавленный водой желток куриного яйца или цельное яйцо) или искусственные (высыхающие масла в водном растворе клея, полимеры). По своим свойствам и составу темпера занимает промежуточное положение между акварельными и масляными красками. Темперные краски можно разбавлять водой и писать на бумаге, картоне и по загрунтованному холсту, как маслом. [7].

### **1.3. Технология производства красок**

Производство красок с древности и по настоящее время практически не изменились: твердые вещества по-прежнему перетираются в порошок, но теперь посредством специальных установок. Натуральные жиры заменили на полимерные вещества. Тем не менее, чтобы получить темные оттенки, производители традиционно задействуют сажу, но очищенную современными способами. В настоящее время почти все краски изготавливают в лабораториях и на заводах из химических веществ.

Каждый тип краски имеет свои особенности. Поэтому для получения определенной краски используется соответствующая технология.

Технологический процесс изготовления состоит из следующих основных этапов:

- подготовка смеси пигмента и связующего вещества: для смешивания пигментов со связующим веществом используются механические смесители с опрокидываемым кузовом. Для небольших количеств, чаще всего, замесы готовятся вручную в металлических эмалированных бачках при помощи деревянных лопаток. В смеситель загружается связующее вещество и вводится небольшими порциями пигмент в сухом виде или в виде водной пасты.

- перетирание смеси для получения пигментной пасты производится на трехвальцовых краскотерочных машинах. Из-за чувствительности некоторых красок к железу рекомендуется применять вальцы из гранита, а стальной съемочный нож заменять деревянным. В ходе данной процедуры пигмент тщательно смешивается со связующим веществом в однородную пасту. Качество и количество перетираний зависит от смачиваемости пигментов, вязкости связующего вещества, степени измельчения и твердости пигментов, скорости вращения валов и величины их зажатия.

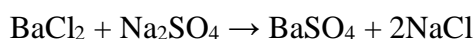
- подсушивание: полученная однородная масса поступает на подсушку с целью удаления излишней влаги и получения густой пасты для фасовки в чашечки или тубы. Эта процедура ведется в специальных сушильных камерах или на гранитных плитах при температуре 35–40 °С.

- после удаления части воды проводится маркировка типа краски, ее распределение по тарам, упаковка. [8].

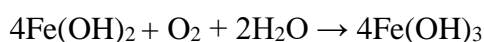
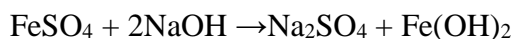
## II. Практическая часть

### 2.1. Получение пигмента

В качестве пигментов для изготовления красок мною были использованы готовые вещества: активированный уголь (черный пигмент), малахит (зеленый пигмент). Часть веществ были получены в ходе «цветных» качественных реакций, проводимые с использованием 5%-х растворов веществ, имеющихся в школьной лаборатории. Для приготовления пигментов осадки, полученные в ходе реакций, профильтрованы и подсушены в фарфоровой чашке. В качестве белого пигмента я выбрала сульфат бария, полученного по обменной реакции между растворами хлорида бария и сульфата натрия:



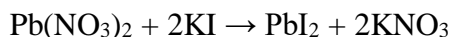
В качестве коричневого пигмента я выбрала гидроксид железа (III), полученного в результате окисления гидроксида железа (II), который, в свою очередь, был получен по обменной реакции между растворами сульфата железа (II) и гидроксида натрия:



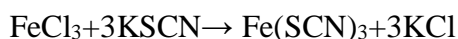
Дополнительно получила зеленый пигмент – оксид хрома (III) в результате термического разложения дихромата аммония:



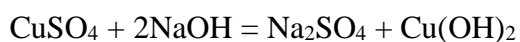
В качестве желтого пигмента мною был получен иодид свинца (II) в ходе реакции обмена между растворами ацетата свинца (II) и иодида калия:



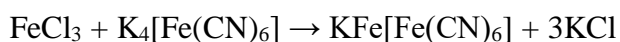
В качестве красного пигмента я использовала раствор тиоцианата (роданида) железа (III), полученного при взаимодействии хлорида железа (III) и тиоцианата (роданида) калия:



В качестве голубого и синего пигментов мною были использованы гидроксид меди (II), который был получен в результате реакции обмена между растворами сульфата меди (II) и гидроксида натрия:



и «берлинская лазурь» - гексацианоферрат (II) калия-железа (III), полученная добавлением раствора гексацианоферрата (II) калия («жёлтой кровяной соли») к раствору соли хлорида железа (III):





## **2.2. Изготовление связующего вещества**

В качестве связующего вещества я выбрала смесь куриного яйца и оливкового масла. Компоненты связующего вещества взяла в соотношении 2:1 по объему, поместила в емкость и тщательно перемешала.

## **2.3. Получение краски**

На заключительном этапе получения краски к порции связующего вещества, представляющего собой смесь куриного яйца и оливкового масла, постепенно добавляла пигмент. Перемешала все компоненты краски до сметанообразного состояния. Краску поместила в тару. Полученные краски хранила в холодильнике.

## **Выводы и рекомендации**

Проведенная работа позволяет сформулировать следующие выводы

1. При подготовке теоретической части работы изучили, проанализировали и отобрали источники по данному вопросу;
2. Полученная информация позволила разобраться в составе и классификации красок;
3. В ходе экспериментальной части получили основные составляющие красок: пигмент и связующее вещество.
4. Полученные компоненты позволили изготовить темперные краски.
5. Изготовленные в условиях школьной лаборатории краски могут быть использованы для рисования.

## **Заключение**

Человечество всегда тянулось к красоте. Начиная с самого своего зарождения оно использовало различные минеральные красящие вещества и красящие вещества биологического происхождения в повседневной жизни. Ритуальное раскрашивание лица и частей тела тоже имеет свою историю. На смену природным красящим веществам пришли синтетические, не уступающие им по свойствам, а в чем и превосходящие их. Развитие этой отрасли промышленности позволило сделать нашу жизнь ярче. [9].

## Список использованных источников

1. [Электронный ресурс]. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/986268>
2. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.stroi-baza.ru/articles/one.php?id=307>
3. [Электронный ресурс]. URL: <https://lepnina.top/articles/Istoriya-krasok-ot-drevnosti-do-sovremennosti/>
4. [Электронный ресурс]. URL: <http://lkmprom.ru/analitika/istoriya-vozniknoveniya-krasok/>
5. [Электронный ресурс]. URL: [http://physchem.chimfak.sfedu.ru/Source/CoordChem/coord\\_11.htm#:~:text=%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D1%85%20%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%8F%D1%82%D1%81%D1%8F,%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%B1%D1%8B%D0%BB%D0%B0%20%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B0%20%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D1%83%D1%80%D1%8C%D1%8E](http://physchem.chimfak.sfedu.ru/Source/CoordChem/coord_11.htm#:~:text=%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D1%85%20%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%8F%D1%82%D1%81%D1%8F,%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%B1%D1%8B%D0%BB%D0%B0%20%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B0%20%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D1%83%D1%80%D1%8C%D1%8E)
6. [Электронный ресурс]. URL: <https://rykinekruki.ru/rabota-so-stenami/kraski/vidyi-krasok-obshhiy-obzor/>
7. [Электронный ресурс]. URL: [http://zaholstom.ru/?page\\_id=3489#:~:text=%D0%92%20%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%BC%20%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%20%D1%85%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D1%83%D1%8E%D1%82%D1%81%D1%8F,%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B9%2C%20%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D1%8F%D1%8E%D1%89%D0%B8%D0%B9%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%20%D0%BF%D0%B8%D0%B3%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0](http://zaholstom.ru/?page_id=3489#:~:text=%D0%92%20%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%BC%20%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%20%D1%85%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D1%83%D1%8E%D1%82%D1%81%D1%8F,%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B9%2C%20%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D1%8F%D1%8E%D1%89%D0%B8%D0%B9%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%20%D0%BF%D0%B8%D0%B3%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0)
8. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.chemistry-expo.ru/ru/ui/17157/>
9. Артеменко А.И. Удивительный мир органической химии: Учеб. Издание /Под ред. А.И.Артеменко. М.: Дрофа, 2008 – 214с.