Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

г. Новосибирска “Гимназия №12”

***Исследовательский проект***

***на тему:***

***«Гальванопластика»***

Выполнил:

ученик 9 «Е» класса

Деркач Егор

Руководитель:

Учитель химии

Чернова Елена Юрьевна

г. Новосибирск

2021

Оглавление

[Введение](#_Toc36710454) 3

[Глава 1.Теоретическая часть](#_Toc36710455) 4

[1.1.Понятие о гальванопластике](#_Toc36710457) 4

[1.2 Устройство гальванической установки](#_Toc36710458) 4

1.3 Техника безопасности………………………………………………………....5

[Глава 2. Практическая часть](#_Toc36710460) 5

2.1 Приготовление электролита ……………………………………………….…6

2.2 Подготовка изделия к меднению …………………………………………….6

2.3 Сборка гальванической установки …………………………………………..7

2.4 Осаждение меди ………………………………………………………………7

2.5 Вывод по эксперименту……………………………………………………….7

[**Заключение**](#_Toc36710461) ……..8

[**Вывод**](#_Toc36710461) 8

[**Список литературы**](#_Toc36710462) 8

**Приложение**…………………………………………………………………....9-16

**Введение:**

**Гальванопластика** — это раздел гальванотехники, посвященный формообразованию из цветного металла путем его осаждения из специального раствора (электролита) под воздействием электрического тока. Проще говоря, **гальванопластика** — это технология получения металлических изделий или точных металлических копий предметов.

**Актуальность** В наши дни множество металлических предметов покрывают никелем или хромом для защиты от коррозии. Металлические (и не только) украшения создают с помощью меди или никеля. Всё вышеперечисленное создаётся при помощи раздела гальванотехники- гальванопластики.

**Гипотеза:** Использование технологии осаждения металла на диэлектрической поверхности возможно в домашних условиях.

**Цель:** Освоение гальванической технологии в домашних условиях. Создание украшения из диэлектрического материала (лист цинерарии).

**Задачи:**

* **Изучить технологию гальванопластики;**
* **Изготовить медный электролит;**
* **Собрать гальваническую установку;**
* **Провести меднение материала;**

**Глава 1. Теоретическая часть**

1.1 Понятие о гальванопластике

Гальванопластика – способ изготовления разнообразных изделий, в процессе которого выделяющийся при электролизе металл пластически воспроизводит форму поверхности, на которой осаждается. Сущность метода заключается в погружении покрываемых изделий в водный раствор электролита, главным компонентом которого являются сернокислые соли или другие растворимые соединения металлопокрытия.

Покрываемые изделия контактируют с отрицательным полюсом источника постоянного тока, то есть являются катодами. Анодами обычно служат пластины или прутки из того металла, которыми покрывают изделия. Они контактируют с положительным полюсом источника постоянного тока и при прохождении электрического тока растворяются, компенсируя убыль ионов, разряжающихся на покрываемых изделиях. Происходящие процессы схематично изображены на рисунке (См. приложение №1)

1.2 Устройство гальванической установки

Гальванопластические работы проводят в ванночках. Емкость ванночек определяется объемом тех предметов, которые покрывают металлом.

В качестве ванн можно использовать стеклянные, керамические, пластмассовые сосуды.

Для осуществления электролиза понадобится источник постоянного тока низкого напряжения. Для этого я использовал лабораторный блок питания с регулируемым напряжением 1,2-12В.

В качестве источников меди я использовал медные пластины. Заготовку (катод) и электрод (анод) укрепляют в ванночке на подвесках, металлический электрод - на проводе так, чтобы место соприкосновения провода и электрода не касалось электролита. Заготовка подвешивается на проволоке или проводе, которые могут касаться электролита. Из-за этого провод или проволока должны быть медными или из того же металла, что и анод.

Анодом для гальванопластической ванны служит металлическая пластина, тип металла которой, зачатую зависит от электролита (для осаждения меди – медь). Анод подключается к положительному полюсу источника тока.

Покрываемое изделие предварительно делают электропроводным, покрывая слоем материала, проводящего электрический ток. Этот слой и присоединяют к отрицательному полюсу источника тока.  Схема гальванической установки (см. Приложение №2)

1.3 Техника безопасности

* Токсичность большинства реагентов для человека относительно невысока, но всё же при работе с медным купоросом, серной кислотой и прочими веществами стоит одеть резиновые перчатки, очки и фартук.
* При осаждении металла может выделяется немного газообразного водорода, который взрывоопасен в больших количествах. Ванночка должна находиться в проветриваемом помещении или на подоконнике.
* Сборку гальванопластической установки нужно проводить с выключенным источником питания. Небольшие токи – человеку не навредят, а вот приборы испортить могут.
* Хранить электролит в закрытой ёмкости, чтобы вода, которая есть в его составе, не испарялась.
* Необходимо иметь под рукой ёмкость с водой. При попадании электролита на руку нужно срочно промыть водой.

**Глава 2. Практическая часть**

**Цель:** Провести эксперимент, направленный на меднение диэлектрического материала в домашних условиях. В случае успеха продолжить работать с диэлектрическими материалами.

**Задачи:**

* Изготовить медный электролит;
* Подготовить изделие к меднению
* Собрать гальваническую установку;
* Провести меднение материала.
* Сделать вывод.

2.1 Приготовление электролита

Для гальванистического меднения я использовал сернокислый электролитический раствор.

Состав электролита:

* CuSO₄\*5H2O — 50г
* H2O (дистиллированная) — 250мл
* H₂SO₄ (96%) — 7мл

1. В сосуд добавляем 50г медного купороса (CuSO₄\*5H2O);
2. Добавляем 250мл дистиллированной воды;
3. Хорошо перемешиваем, чтобы весь купорос растворился в воде;
4. К полученному раствору добавляем 7мл концентрированной серной кислоты (H₂SO₄);
5. Перемешиваем ещё раз;
6. Электролит готов.

2.2 Подготовка изделия к меднению

Листья, ветки и другие части растений являются диэлектриками, поэтому необходимо создать токопроводящий слой на его поверхности. Для этого я использовал специальный токопроводящий графитовый спрей, который можно приобрести в магазине радиоэлектроники. Спрей необходимо наносить в несколько слоёв с перерывом в 10-30 минут, для того чтобы графит лёг на поверхность равномерным слоем. (см. Приложение №4)

2.3 Сборка гальванической установки

В качестве гальванической ванночки я использую мерный стаканчик объёмом 250 мл. Источниками меди служат 2 медные пластинки длиной которые закрепляются на стаканчике при помощи двух медных проволок. Для закрепления изделия я использовал ещё одну медную проволоку и установил её по центу ёмкости, между двумя пластинами. Заливаем в нашу ёмкость электролит. После этого подключаем полученную установку к источнику питания. Минус (катод) подключаем к проволоке, которая держит наше изделие, а плюс (анод) к медной пластине, но так как мы используем две пластины, необходимо соединить их ещё одним проводом. Заливаем в нашу ёмкость электролит. Гальваническая установка готова к эксплуатации. (см. Приложение №5)

2.4 Осаждение меди

После полной сборки гальванической установки, я приступил к процессу осаждения меди на наше изделие. Лист должен контактировать с катодом, поэтому я закрепил его на медной проволоке, подвесил на держатель и опустил в электролит. На источнике тока я установил необходимое напряжение в 1В, сила тока устанавливается из расчёта 2A/дм **²**, для наших изделий — это примерно 300mA. Включаю источник тока и наблюдаю. (см. Приложение № 6)

Гальваника — долгий процесс, для полного покрытия медью наших изделий понадобится 1-1.5 часа.

*Наблюдения:*

* Через 15 минут после запуска процесса можно увидеть, что наш листик сверху начинает покрываться небольшим слоем меди. Продолжаем процесс.
* Через 30 минут лист примерно на половину был покрыт медью. Продолжаем процесс.
* Через 1,5 часа изделие полностью покрылось слоем меди.

(см. Приложение 7,8,9)

2.5 Вывод по эксперименту:

Вывод по эксперименту: Проведя 1 эксперимент, я выяснил, что наша установка находится в рабочем состоянии, поэтому продолжаем наш эксперимент и омедним другие изделия (листочек на проволоке).

**Вывод:**

Изучив теорию по теме своего исследования, изготовив специальные материалы и проведя эксперимент, я убедился, что как покрытие медью диэлектрических материалов (и не только), так и гальванопластика в целом, при соблюдении техники безопасности, возможно в домашних условиях.

**Заключение:**

В будущем я планирую изучить такие приёмы гальванотехники, как электрохимическая полировка, патинирование, никелирование и другие.

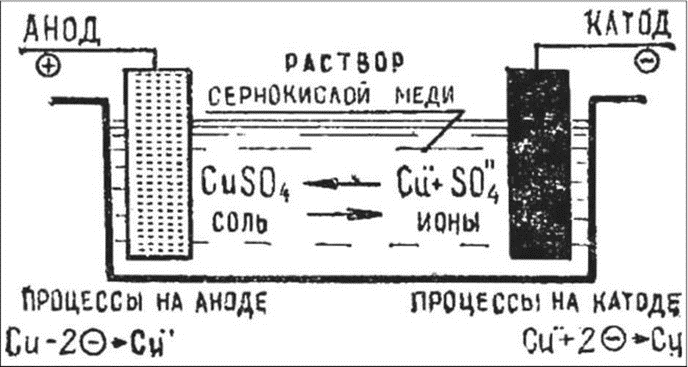
**Список литературы:**

1. Сайт «Met-all.org»: «Гальваника своими руками в домашних условиях: технология и оборудование» <http://met-all.org/obrabotka/himicheskaya/galvanika-domashnih-usloviyah-svoimi-rukami-hromirovanie-mednenie.html>
2. Сайт «Википедия»: «Гальванотехника»  [ru.wikipedia.org/wiki/Гальванотехника](https://www.google.com/url?q=https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2593%25D0%25B0%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25B2%25D0%25B0%25D0%25BD%25D0%25BE%25D1%2582%25D0%25B5%25D1%2585%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0&sa=D&source=editors&ust=1618551049215000&usg=AOvVaw1-EA_pY8na3C9dT3XKI2N0)
3. Н.В. Одноралов. Гальванопластика дома. Журнал «Сделай сам»,»2,1990
4. Б.С.Якоби. Работы по электрохимии. Сборник статей и материалов под ред. Акад.А.Н.Фрумкина. Изд. АН СССР, 1957
5. PDF- документ «Восстановление металлов»

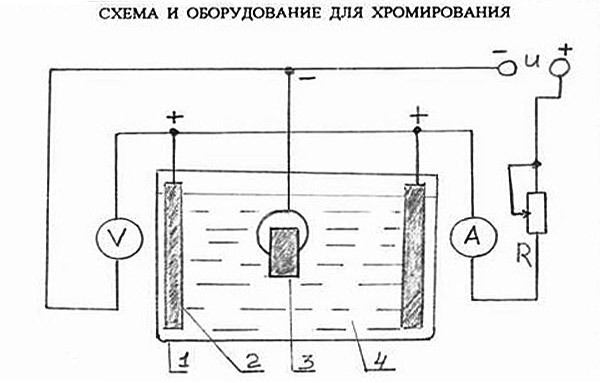
[http://ea.donntu.org:8080/jspui/bitstream/123456789/27389/13/СПОСОБЫ%20ВОССТАНОВЛЕНИЯ%209.pdf](http://ea.donntu.org:8080/jspui/bitstream/123456789/27389/13/СПОСОБЫ%20ВОССТАНОВЛЕНИЯ%209.pdf )

Приложение:

Приложение №1.Процессы, происходящие при гальванопластике.

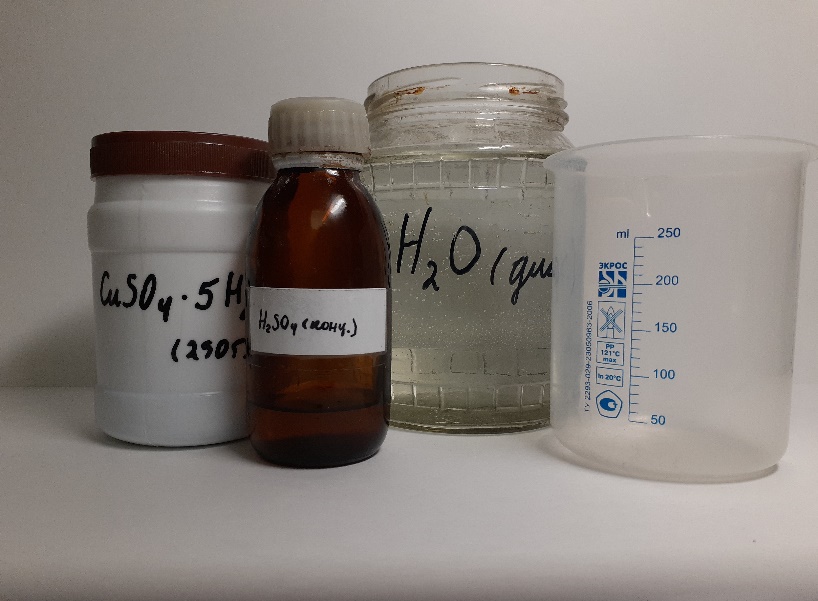
****

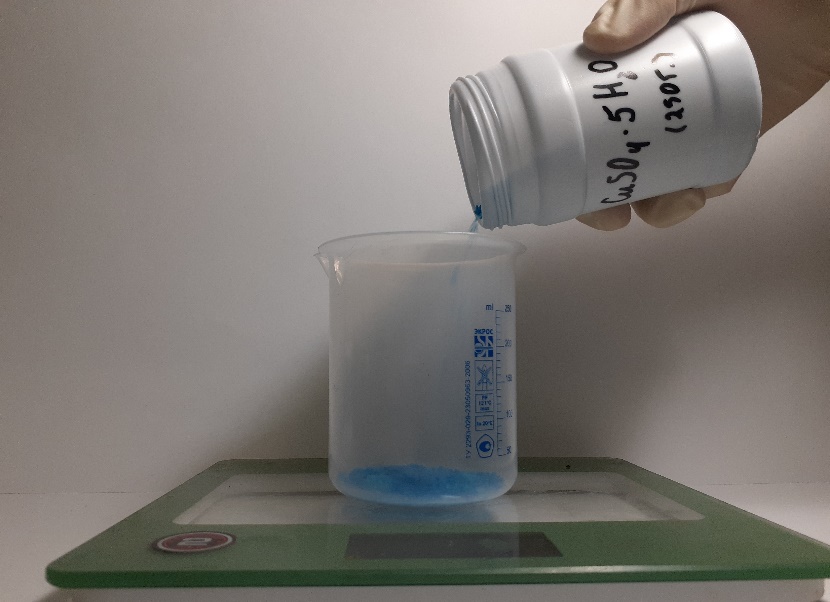
Приложение №2. Схема гальванической установки.



1. Гальваническая ванночка;
2. Медные пластины;
3. Изделие;
4. Электролит.

Приложение №3. Состав и приготовление электролита.



****

****

****

****

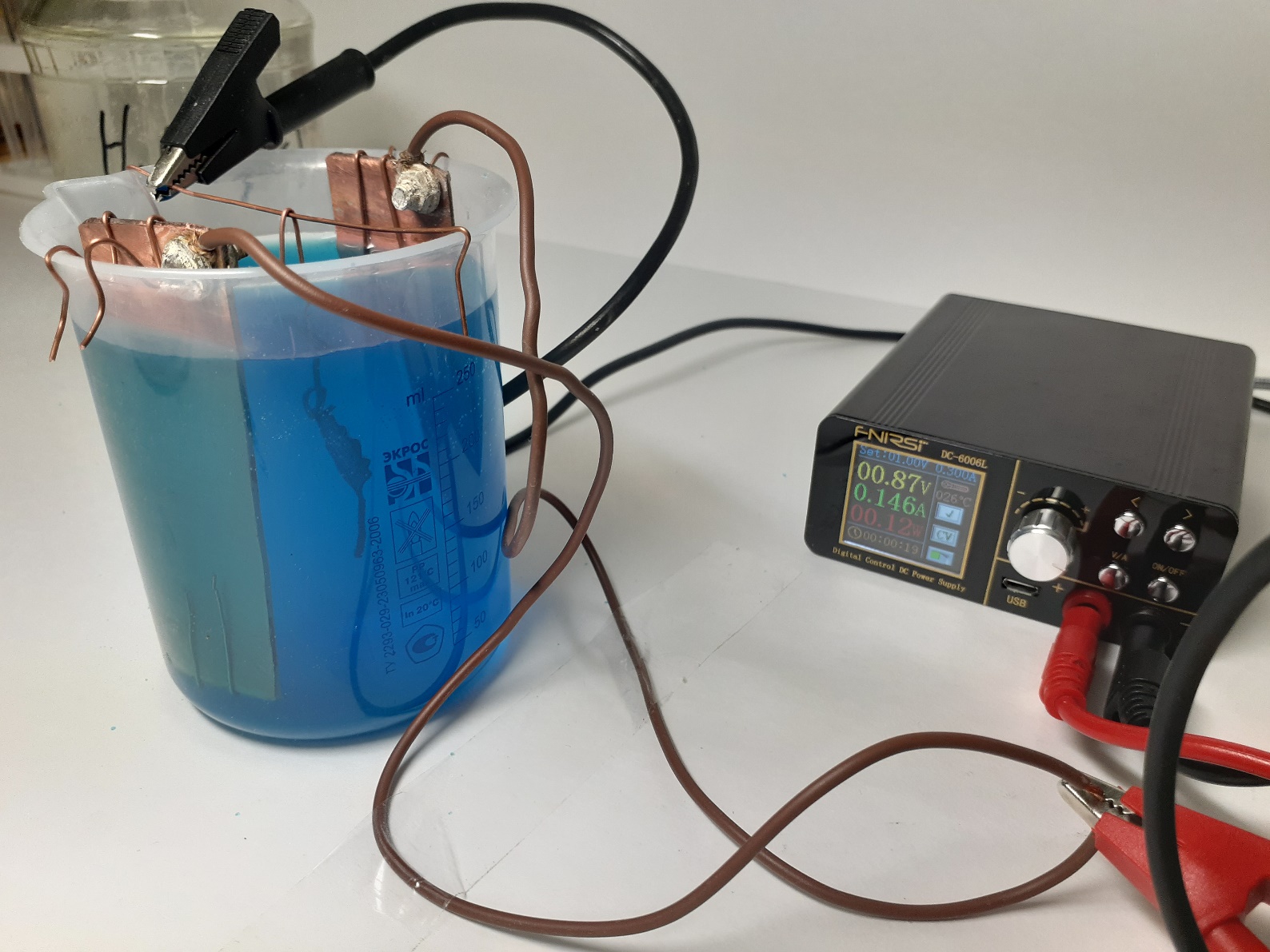
****

Приложение №4. Нанесение графитового слоя на изделия.

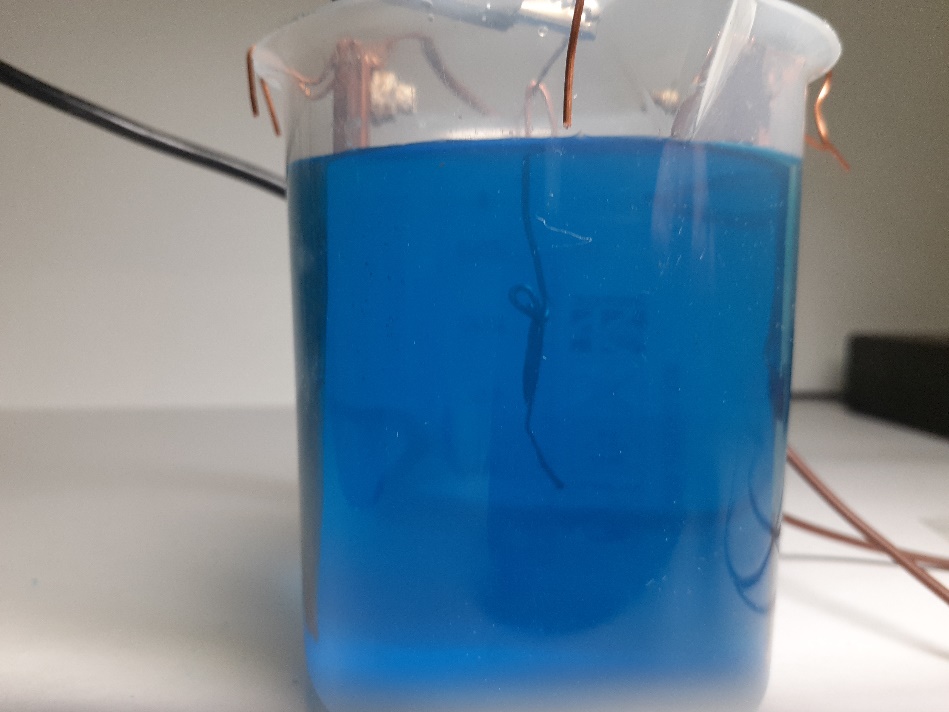
 

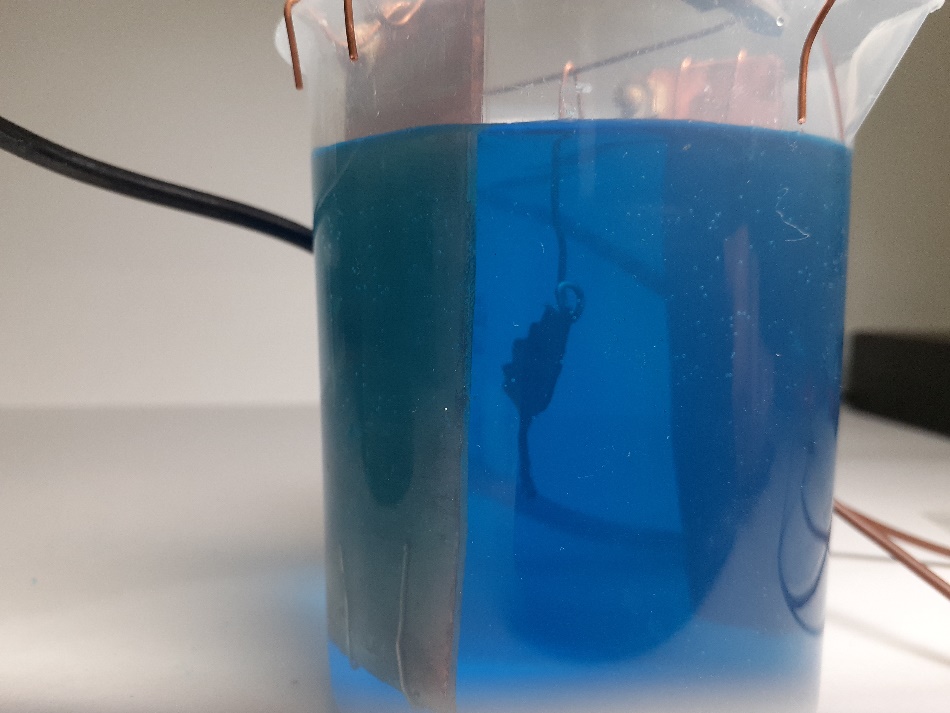


Приложение №5. Гальваническая установка.



Приложение №6. Начало процесса меднения.





Приложение №7. Через 15 минут после начала процесса.



Приложение №8. Через 30 минут после начала процесса.



Приложение №9. Через 1,5 часа после начала процесса. Готовое изделие.

