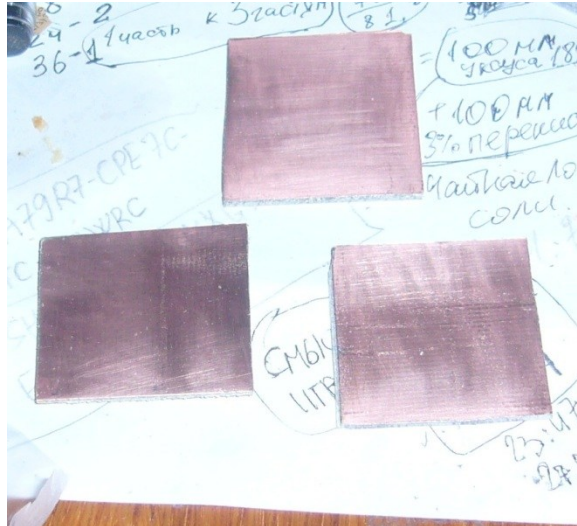


Тестовое травление

Чтобы не искушать нашего читателя, целью нижеизложенного было засвидетельствования результатов травления, т.е. ответ на банальный вопрос: травит или нет? Плюс пара вопросов о доступности химикатов, самом процессе травления, возможно экономическом эффекте. Т.е. искать хлорное железо, персульфаты, различные соляные, азотные кислоты вообще нет времени и нервов. О качестве травления это в другой теме.

И так, ради эксперимента были выпилены три кусочка (30х30 мм) двухстороннего стекло-текстолита, про толщину меди ничего сказать не могу. Кусок стеклотекстолита 200х100 (мм) был где-то полгода назад куплен в радиомагазине для различных экспериментов.



Тестовые образцы обработаны от грязи ластиком и проспиртованы. Далее был взят обыкновенный МАРКЕР-КРАСКА (POINT-MARKER)



и были нанесены в соответствии с будущим способом травления соответствующие надписи, причем с двух сторон. На фото показана одна сторона.



Эксперимент №1.

Травим медным купоросом (МК). Был куплен в ближайшем ХозМаге ценой 45 рублей за пакетик (порошок голубовато-синего цвета) в 200 грамм.

1. Доводим произвольный объем воды до кипения (допустим 500мл – 1 литр, можно больше)
2. В емкость **НЕметаллическую**, допустим, пластиковый контейнер (из под пива баклажки, предварительно разрезанную под нужный объем, стеклянную банку, стеклянную посуду и др.) засыпаем **две** части соли и **одну** часть МК (порошкового). Т.е. **две** столовые ложки соли и **одна** столовая ложка МК на 250 мл воды (стакан граненный) или **четыре** столовые ложки соли и **две** столовые ложки МК на 500 мл воды.

3. Заливаем почти кипяченной водой 250 мл, но не кипятком (или 500 мл, в зависимости от долей компонентов и объемов травления)
4. Размешиваем раствор до зеленоватого оттенка, возможно слегка темно-зеленоватого, мешаем две-три минуты, пока кристаллы соли не растворятся, пары раствора **НЕ** вдыхать. Использовал обыкновенный респиратор, внутри смоченный в воде кусок бинта. Были надеты полиэтиленовые одноразовые перчатки. Дать раствору отстояться две-три минуты.
5. Можно травить. Погружаем наш тестовый образец «**Медный Купорос**» в раствор. При этом раствор горячий, но пар от него не идет. Начинаем перемешивать раствор вручную или с помощью всяких разных приспособ.

Первые **три-пять** минут при интенсивном перемешивании, а именно, взбалтывании закрытого контейнера вообще никакой реакции не происходило. Достал образец, медь покраснела очень сильно, положил обратно в раствор. Продолжал дальше взбалтывание-перемешивание раствора в пластиковом контейнере. И только где-то через **8-10** минут стало заметно исчезновение меди с краев тестового образца, прошло еще **10** минут и тестовый образец «Медный Купорос» вытравился полностью с двух сторон. Общее время травления **20-25** минут в горячем-теплом растворе при интенсивном перемешивании.

Результаты травления **ДО** удаления краски, две стороны:



ПОСЛЕ удаления краски, две стороны, краска удалялась этиловым спиртом:



ИТОГ: МК травит и очень даже прилично, на фото видны скорее перетравы, возможно связаны со слабым нанесением краски, повышенной температурой раствора (краска стала частично разрушаться от термального воздействия), или слегка повышенной концентрацией самого травильного раствора. Но в целом лично Я доволен.

P.S. На поверхности травильного раствора МК, после травления образца, образовалась белая пленка.



Эксперимент №2.

Травим Уксусной Кислотой (УК). УК 70% была куплена в ближайшем продуктовом киоске по цене 15 рублей за 180мл (небольшая бутылочка). 100 мл перекиси водорода 3% куплен в ближайшей аптеке в пластиковом пузырьке. Цена копейки.

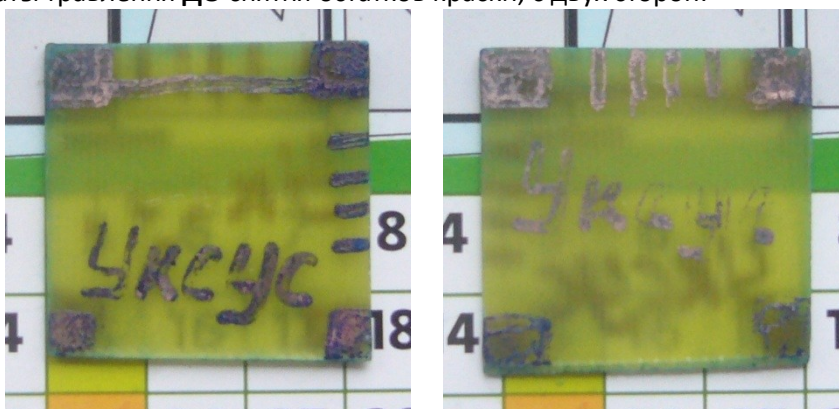
Все нижеизложенные действия проводить в респираторе, в одноразовых пластиковых перчатках, можно и резиновых перчатках, в целях дополнительной защиты глаз - мною были надеты прозрачные защитные строительные очки.

1. Отмеряем 100 мл перекиси водорода 3% и заливаем в пластиковый контейнер, в котором будет окончательный травильный раствор. Перекись холодная, хранилась в холодильнике.
2. Отмеряем 75 мл воды и заливаем в отдельную ёмкость.
3. Отмеряем 25 мл УК 70% и заливаем в воду 75мл. Должно получиться 100 мл УК 18% перемешиваем.
4. Добавляем 100 мл УК 18% в 100 мл перекиси водорода 3% (пункт №1), должен получиться травильный раствор УК 9% объемом 200 мл. Перемешиваем.

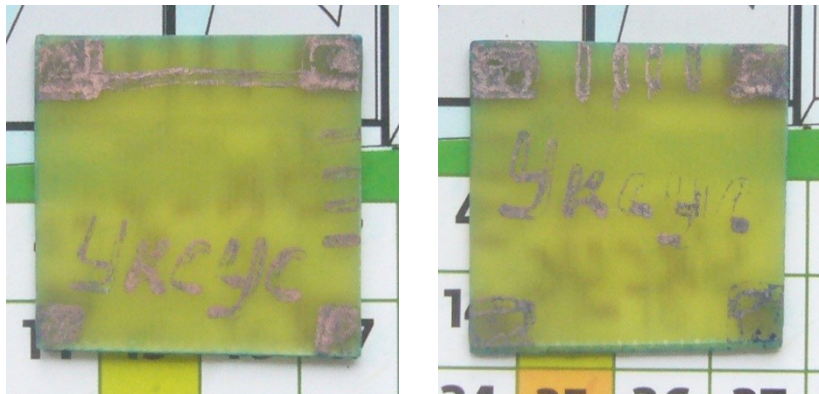
Здесь Я погрузил тестовый образец «Уксус» в раствор и начал перемешивать-взбалтывать, вообще ничего не происходило минуты две. Потом догадался, Я забыл **ПОСОЛИТЬ!!!** травильный раствор.

5. К 200 мл травильного раствора УК 9% добавляем одну столовую ложку соли (с горкой, от всей души). Размешиваем до растворения кристаллов соли. Раствор приобретает едва мутный оттенок.
6. Погрузив тестовый образец в раствор, сразу же на незащищенных участках меди образца образовался зеленоватый налёт.
7. Перемешивая, взбалтывая раствор, он начал приобретать едва голубовато-бирюзовый цвет. Травление началось где-то через 10 минут, при этом зеленоватый налёт (осадок) с поверхности меди на образце исчез и за 25 минут вытравился весь тестовый образец.

Результаты травления **ДО** снятия остатков краски, с двух сторон:



Результаты травления **ПОСЛЕ** снятия остатков краски, с двух сторон, краска удалялась этиловым спиртом:



ИТОГ: Уксусная кислота (УК) травит. На фото видно, что в процессе травления краска частично разрушилась. Это могло произойти в случаях: слабое нанесение краски на медную поверхность, точнее слабость соприкосновения с медной поверхностью, либо относительно высокая концентрация УК привела к частичному, почти полному, разрушению слоя КРАСКИ-МАРКЕР и частичному разрушения слоя проводников меди, что были под краской.

Отсюда следует, что нужно понизить концентрацию раствора до 4,5 - 6% уксусной кислоты, тогда такую концентрацию можно получить даже из уксуса столового 9%. Это почва для новых будущих экспериментов.

P.S. Правильный раствор УК 9% после травления тестового образца:



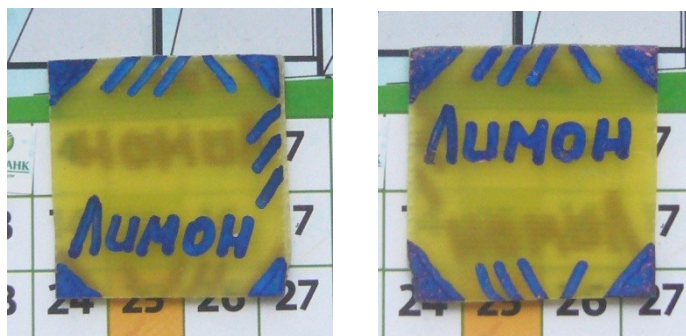
P.S.2 Данный способ **НЕ** подходит для помещений, стоит **ВОНЬ уксусная** прям хоть топор вешай. Рекомендуется травить на свежем воздухе, на улице, во дворе дома, и главное, что бы **запах УК** в помещения **НЕ** попадал. Не забываем про индивидуальные средства защиты.

Эксперимент №3.

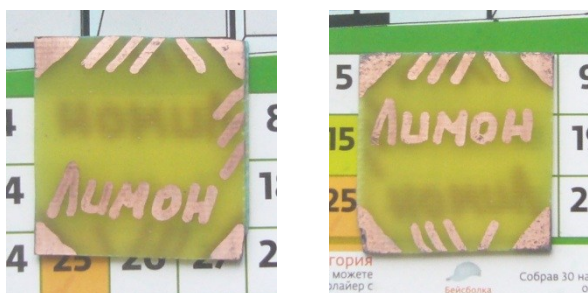
Травим лимонной кислотой (ЛК). В ближайшем продуктовом киоске был куплен пакетик ЛК массой 30 грамм за 6,50 руб. Как выяснилось в одной крупной сети магазинов пакетики ЛК по 100 грамм стоят всего 12 рублей.

1. В травильную емкость, пластиковый контейнер, выливаем 100 мл перекиси водорода 3% (хранилась в холодильнике).
2. Добавляем 30 грамм ЛК, размешиваем раствор до растворения кристаллов ЛК.
3. Добавляем половину одной столовой ложки соли (с горкой, но половину), размешиваем раствор до растворения кристаллов соли. Раствор приобретает заметный мутный оттенок.
4. Погружаем тестовый образец «Лимон» в травильный раствор ЛК и начинаем интенсивно перемешивать-взбалтывать. Первые минуты три ничего не происходило вообще, затем

раствор начал приобретать едва бирюзовый оттенок, через пять минут началось травление, и через ДВЕ минуты тестовый образец полностью вытравился, с двух сторон.
Результаты травления **ДО** снятия краски, с двух сторон:



Результаты травления **ПОСЛЕ** снятия краски, с двух сторон, краска удалялась этиловым спиртом:



ИТОГ: Лимонная кислота (ЛК) травит и даже успешно. Высокая скорость травления по времени при комнатных температурах травильного раствора. На фото видно очень мелкие частичные разрушения слоя КРАСКИ-МАРКЕР, не влияющие на конечный результат.
Самый лучший способ травления. Данный способ, безусловно, ХИТ 2012 года в способах травления.

P.S. Травильный раствор ЛК после травления тестового образца:

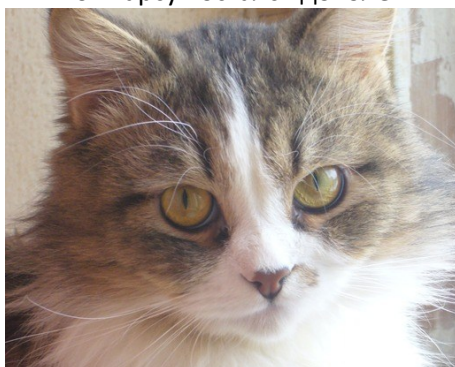


P.S.2: Все травильные растворы, используемые в трёх экспериментах успешно утилизированы в городскую канализацию.

И еще раз, получившиеся тестовые образцы, с двух сторон:



Кот Барсук остался доволен



Посвящается Всем радиолюбителям СНГ!!!