

الزجاج المعشق عبارة عن قطع من الزجاج الملون مقطع طبقاً للرسومات الموضوعية والتي يتم لحامها بواسطة الرصاص أو شرائط النحاس الأصفر .

يلعب التقسيم الهندسى الزخرفى دوراً رئيسياً فى الفن الإسلامى ، فقد استخدمت المربعات والمستطيلات والمثلثات فى خاتم تكوينات هندسية جميلة عبارة عن نجوم وأطباق وصور متولدة ومتداخلة من امتداد خطوط الأشكال المصممة لتملأ هذه المساحات الهندسية المتوالدة .

كما لعبت الألوان دوراً هاماً فى تجميل هذه العلاقات الهندسية ، وكان للتكرار أهمية ملء مشكلة الفراغ ، فمن التكرار البسيط العادى والتكرار المتبادل للوحدات وكذلك المتساقط والمتماثل منها تم تكوين الوحدات الهندسية المختلفة والتي منها تم عمل الباترونات المختلفة والتي يمكن استخدامها فى استعمال الزجاج المعشق أو الرسم على الزجاج باستخدام نفس الباترونات .

ولاختيار الألوان المستخدمة يجب أن تكون لدينا معرفة عن نوعين من الألوان، وهما :

● الألوان الإسلامية :

هو أن تستخدم ألوان واضحة فى مساحات لونية سادة أى بدون تدرج فى اللون ، وكانت الألوان هى التراسينا ، الأحمر الزاهى وهو وسط بين (القرمزى والفرمليون) ، الأزرق وهو القريب من لون (الكوبلت) والأخضر الزرعى ، البنى ، وكذلك الذهبى والفضى .

⊙ الألوان الفارسية :

هى نفس الألوان السابقة ولكن زاد عليها الأحمر الأكثر درجة لونية وكذلك الأصفر والأزرق والبيج والبصلى والليمونى والوردى .

ملاحظات هامة :

إذا كنت من المبتدئين فى هذا المجال فلا بد من معرفة بعض القواعد الخاصة فى هذا المجال :

١- الزجاج من المواد سهلة الكسر فيجب التعامل معه بحرص وذلك عند رفعه أو وضعه أو قصه .

٢- يجب التعرف على الأدوات التى ستستخدم فى هذا المجال وأهمها قصافة الزجاج وقطاعة الزجاج وقاطع الورق أو الكرتون Cutter .

٣- يجب التدريب على قص الزجاج من بقايا زجاج مكسر وكيفية الحصول على جميع الأشكال المختلفة من دوائر ومربعات ومثلثات وأشكال غير منتظمة مثل الأوراق والمنحنيات .. إلخ .

٤- يجب أن يكون المكان مناسباً لحجم التصميمات المراد تنفيذها ، وكذلك طريقة تخزين الزجاج العادى والزجاج الذى تم تنفيذه .

٥- يجب أن يكون المكان جيد التهوية ، وذلك لوجود اللحام والغازات المتصاعدة منه ، هذا بالإضافة إلى الإضاءة التامة والواضحة لإمكانية سهولة التنفيذ.

٦- العناية بحفظ الزجاج عند التخزين لحمايته من الكسر .

٧- يجب ارتداء نظارة واقية عند القص لتجنب الشظايا .

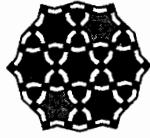
٨- يجب أن يكون المكان دائماً نظيفاً باستخدام الفرشاة والجاروف .

- ٩- يجب التعود على ارتداء القفازات المطاطية لتجنب الإصابة بالجروح .
- ١٠- يجب حفظ الزجاج والمواد الكيميائية فى مكان آمن وبعيد عن الحركة .
- ١١- يجب تحديد منضدة صغيرة لوضع الأدوات المستخدمة عليها وإعادة الأدوات مرة ثانية بعد كل استخدام .

❶ الأدوات المستخدمة :

- قلم جاف .
- مسطرة .
- ورق رسم .
- ورق كرتون .
- ورق كربون .
- مقص .
- نظارة واقية .
- قفاز مطاطى (جوتى) .
- قصافة زجاج (البنسة) .
- قطاعة زجاج (المأظة) .
- حجر جليخ .
- قطعة خشب صغيرة .
- قطع من القماش .
- لوح خشب كبير للتجميع .
- برطمان زجاج .
- مكواة لحام .
- بكرة قصدير .
- قاطع عريض Cutter .
- ٢ فرشاة رسم صغيرة .
- قطن .
- سائل تنظيف .
- كيروسين .
- شريط نحاس .
- سلك مجلفن .
- زجاج أبيض وملون .
- مثبت لحام فلक्स Flux (كلوريد الزنك) .
- سلفات النحاس (التوتيا الزرقاء) .

- سائل تلميع النحاس (براسو) .
- منشار ذو سن رفيع (صفيحة منشار) .
- مادة لاصقة مطاطة - مقص .
- زراية ذات سندان .



قصافة زجاج



قطاعة زجاج



مكواة لحام



بكرة قصدير



حجر جليخ



⊙ خطوات التنفيذ :

- ١ - اختر التصميم المراد تنفيذه .
- ٢ - قم بتكبير التصميم طبقا للمكان الذى سيستخدم فيه على ورقة كلك بطريقة المربعات ليصبح عندك فى النهاية كروكى بنفس مقاس التنفيذ .
- ٣ - ضع ورقة الكرتون على سطح مستو ويفضل أن يكون السطح من الزجاج ثم ضع على الكرتون ورق الكربون ثم ضع على الكربون ورق الكلك الذى تم عمل الكروكى عليه ثم ثبت بورق لاصق Magic Tape ثم قم بنقل الرسم من على الكلك إلى الكرتون باستخدام المسطرة والقلم الرصاص عند توقيع الخطوط المستقيمة فيصبح لدينا نفس الرسم موقع على ورق الكربون .
- ٤ - ابدأ بتلوين الباترون على ورق الكلك على أن تأخذ فى الاعتبار تجانس الألوان مع بعضها ، وكذلك عمل حساب الوحدات التى تتكرر ؛ لأن الأشكال الهندسية الإسلامية تعتمد على وحدة ثم يتم تكرارها بعد ذلك مع عمل وحدات ربط مع تلك الوحدات المتكررة .
- ويراعى هذا عند التلوين لكى يمكن إظهار الوحدة مستقلة مع الاختلاف فى تلوين وحدات أشكال الربط ، وسيساعدك على ذلك النماذج الموجودة فى آخر الكتاب ، وقد تم تلوينها لتساعدك على فهم موضوع التصميم مع الأخذ فى الاعتبار أن تقوم بعمل ربط بين النماذج للباترونات السادة وكذلك الباترونات المظلمة بالأبيض والأسود ثم النماذج المونة ، فسوف يتكون لديك حس للوحدات المتكررة وكيفية إظهارها .
- ٥ - لا تنس ترفيع الأجزاء على الكلك ثم انقل نفس الأرقام إلى الرسم الموجود على الكرتون .

٦- افصل الأجزاء من على الكرتون وقصها بواسطة المقص أو القاطع Cutter فتحصل على الوحدات مفردة .

٧- يجب ارتداء القفازات المطاطية لأنك ستبدأ التعامل مع الزجاج .

٨- يجب تجهيز المنضدة التى سيتم قطع الزجاج عليها وجعلها نظيفة من أى شوائب .

٩- يجب تجهيز الزجاج الملون بكميات كافية طبقا لمساحات الأجزاء الملونة على أن تؤخذ مساحات أجزاء كل لون .

١٠- يجب ارتداء النظارة الواقية عند قطع الزجاج تجنباً لتطاير شظايا الزجاج عند القطع .

١١- يجب دراسة كل نوع من الزجاج ومعرفة أسطحه الناعمة والمحببة أو المشطية أو المشوبة مع مراعاة أن يقطع الزجاج على الوجه الناعم .

١٢- باستعمال المادة اللاصقة المطاطية تثبت أجزاء الباترون على قطع الزجاج الملونة الخاصة بكل جزء والضغط عليها عند التثبيت ، وبعد تمام الجفاف نقوم بإزالة الزوائد اللاصقة بدعكها بقطعة من القماش مع ملاحظة ترك هامش حول الباترون قبل البدء فى قص الزجاج وليكن ٢ سم تقريبا .

١٣- قطاعة الزجاج (الأماظة) هى المفتاح للحصول على عمل ناجح ولذلك يجب اختيار نوع القطاعة من النوع الجيد ؛ وذلك لسهولة القطع وإطالة عمرها ، ولتكن مثلاً القطاعة من النوع ذى العجلة التنجستن كارييد حيث تعتبر أفضل الأنواع . علاها ثمننا وأطولها مدة فى الاستعمال ، وكذلك عند عملها تحتاج إلى ضغط خفيف ، مع ملاحظة أن سنّها يحفظ دائماً فى قطعة من النّصن أو القماش مبللة بالكيروسين أو غمرها فى برطمان به كمية من الكيروسين بحيث يغطى سنّها فيه ، وذلك عند العمل ، على أن يؤخذ فى الاعتبار بعد قطع كل خمس قطع يتم غمرها

مرة فى الكيروسين ؛ وذلك لتسهيل عملية جريها فوق الزجاج على أن تحافظ عليها دائما من السقوط على الأرض تجنباً لتلفها .

أما قصافة الزجاج فتستخدم فى فصل قطع الزجاج عن بعضها وخاصة القطع الصغيرة .

١٤ - قص الزجاج يتطلب تدريباً كثيراً قبل الشروع فى تنفيذ المشروع ، كما ينصح بالتدريب على قص قطع الزجاج المكسور أولاً مبتدئاً بالخطوط المستقيمة ثم التدريب على المنحنيات حتى تكون راضياً عن نفسك فى قص الزجاج ، ثم قم بعد ذلك بعمل المشاريع المختلفة من الزجاج المعشق .

❁ قص الخطوط المستقيمة :

أمسك طرف القطاعة بين أصابع الإبهام والسبابة والوسطى ثم اضغط رأسياً بثبات على الزجاج بحيث يكون القطع على السطح الناعم أو الأملس مع ملاحظة أن يكون قص الزجاج على بعد حوالى نصف سنتيمتر من حافة اللوح وطريقة مسك القطاعة موضحة فى شكل رقم (١) .

والقطع يكون من أعلى إلى أسفل بحيث تسمع صوت حركة العجلة على الزجاج (صوت أزيز) وهذا يدل على أن القطع جيد ، كما يلاحظ ظهور خط رفيع أمامك بعد القيام بالقطع ، وهناك بعض الملاحظات على عملية القطع ، من أهمها :

- إذا أخطأت لا تكرر قطع الزجاج مرة ثانية فوق القطع السابق .
- لا تضغط بقوة على الأملظة لأن ذلك يسبب تناثر شظايا حول خط القطع ، الأمر الذى يؤدى إلى قطع سيئ له حواف غير منتظمة كما يتلف عجلة القطاعة .

- عند قص الخطوط المستقيمة يجب استعمال المسطرة .

- إذا وجد تجزيع أو تمشيط فى الزجاج يجب أن يكون اتجاه القطع متماشياً مع خطوط الألوان أو التجزيع ، والقطع يكون على الوجه الناعم مع قلب الباترون على الوجه الآخر .

- بعد إتمام القطع يجب إزالة أو تقشير اللصق المطاط من على الزجاج (فصل الباترون من على الزجاج بعد القطع) .

- باستخدام حجر الجليخ يتم تسوية حواف الشكل من التواءات إن وجدت كما فى شكل رقم (٨) .

❁ قص المنحنيات الداخلية :

إن قص هذا النوع من المنحنيات يتطلب عناية فائقة لأنه قد يتسبب فى كسر الشكل كله ، وكثير من المتعاملين فى هذا المجال يقابلون صعوبات فى هذا النوع من القص ولكن توجد طريقة لو أدت بدقة سيتحقق معها النجاح ، وهى :

أن تُعلَّم المنحنى الداخلى على الباترون بخط متقطع كما فى شكل (٢) ثم ابدأ بقص اللوح بخط مار ببداية المنحنى إلى نهاية الطرف الآخر ثم إلى نهاية اللوح كما فى شكل (٣) ثم افصل قطع الزجاج ، بعد ذلك قم بقص أمواس داخل المنحنى كل نصف سنتيمتر .

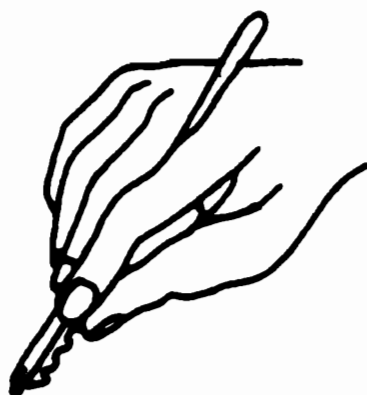
وباستخدام الزرادية اقرض النقطة (١) ثم افصل باقى القطعة عند النقطة (٢) ثم كرر العملية السابقة عند (٤,٣) وهكذا حتى يتم فصل كل الأجزاء وبواسطة حجر الجليخ قم بعملية تنعيم الحرف المنحنى ، ويتضح ذلك فى شكل (٤) ، (٥) .

- لا تفصل الزجاج من ناحية الطرف الرفيع لأنها منطقة تتسم بسرعة الكسر ، ولا تستطيع تحمل ضغط الزرادية ودائماً يكون الفصل من الطرف العريض كما فى شكل (٦) .

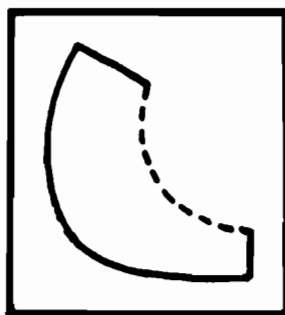
❶ قص الدوائر :

إن قص الدوائر ليس بالأمر الصعب مثل المنحنيات كما يمكن استخدام قطاعة الدوائر ثم اطرق الزجاج تحت خط القص بمؤخرة القطاعة من الجهة الأخرى للزجاج ثم قص ثلاثة خطوط منحنية تبدأ من خط قص الدائرة إلى نهاية اللوح ثم افصل كل جزء على حدة وبعد ذلك تقوم بتنعيم الحافة بواسطة حجر الجملخ .

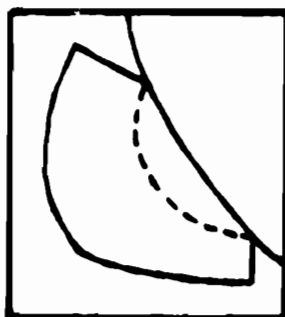
①



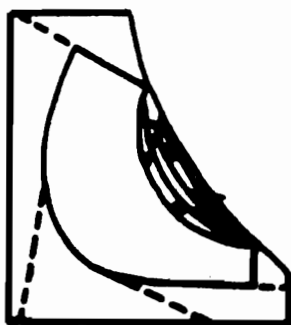
②



③



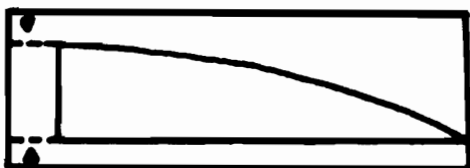
②

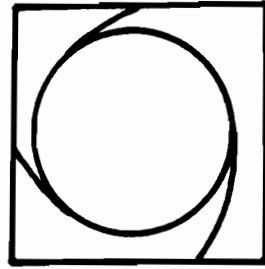


⑤

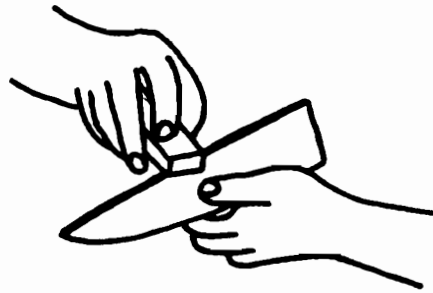


⑦

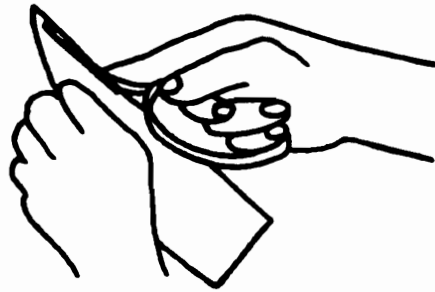




۷



۸



۹



۱۰

١٥- انزع قطع الباترون من عسى الزجاج ونظفه بسائل تنظيف الزجاج ، كما يجب التأكد من نظافة جميع القطع الزجاجية المقصوفة ؛ وذلك لضمان التصاق الشريط النحاسى بقوة .

١٦- يجب إزالة الواقى اللاصق من على الشريط النحاسى قبل الاستعمال أولاً بأول .

- شريط النحاس يتوافر بطول ١٠ أمتار وعرض ٦ ، ١٢ ، ١٦ م وأحد جانبيه مغطى بلاصق حرارى يتحمل حرارة اللحام .

- يستعمل الشريط الرفيع للأجزاء الزجاجية الصغيرة ، أما فى حالة استخدام أجزاء قطع زجاج كبيرة فيستحسن استعمال شريط عريض لكى يعطى مظهر القوة للتصميم .

- ابدأ بلصق شريط النحاس على حافة القطعة وعلى بعد نصف سنتيمتر من طرفها كما فى شكل رقم (٩) واضغط بأصبعك فوق الشريط واستمر فى ذلك حول قطعة الزجاج إلى أن تصل إلى أول الشريط حتى تعمل ركوب على بداية الشريط بطول نصف سنتيمتر ثم قص الشريط .

- اضغط بقطعة خشبية صغيرة على جانبي القطعة الزجاجية وفوق شريط النحاس بقوة حتى تتأكد من لف الشريط حول حواف القطعة الزجاجية وأن يكون الشريط على جانبي الحافة كما فى شكل رقم (١٠) .

- يجب إتمام عملية لف الشريط حول جميع القطع الزجاجية .

١٧- يجب تجهيز المنضدة الكبيرة التى سيتم عليها عملية تجميع القطع الزجاجية طبقاً للرسم المختار .

- ضع الرسم الملون أمامك على الحائط أو على سبورة .

- يجب ترتيب القطع الزجاجية طبقا للرسم وذلك على يسار المنضدة أما الجهة اليمنى من المنضدة فهي التى يتم لحام الأجزاء عليها .

- يتم اختيار مكواة اللحام الكهربائية والتى تتراوح قوتها من ٨٠ - ١٠٠ وات ، كما يجب وضع المكواة على حامل فى الفترة من لحام قطعة والانتقال إلى أخرى ، كما نجد أن مكواة اللحام هى من أهم الأدوات وأهم جزء فيها هو رأسها (سنها) والذى يحمل أكبر جزء من الحرارة وهذا السن مصنوع من النحاس ويأخذ شكل الإزميل ، وأن هذا السن متدرج فى عرضه من حيث الشكل وأهمها سن بعرض ١/٨ وذلك لأنه يعطى تحكما أفضل فى اللحام المتساقط .

- يجب تنظيف السن باستمرار قبل اللحام وهى ساخنة بوضعها أو مسحها على قطعة من كلوريد الأمونيوم ، وذلك لإزالة أى قاذورات ملتصقة بها .

- مادة اللحام نفسها عبارة عن خليط من الرصاص والحديد أو عبارة عن بكرة من القصدير .

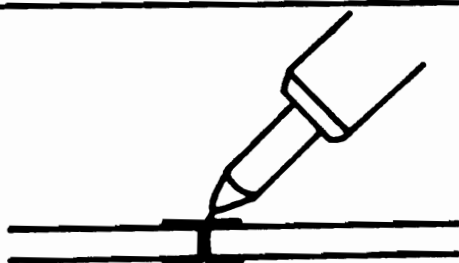
- أول خطوة فى اللحام هى أن نضع أول قطعتين من الزجاج بجوار بعض ، كما فى شكل رقم (١١) ، ثم نقوم بتثبيتهما بالدبابيس لمنعهما من التزحلق مع جعل مسافة ضيقة بين القطعتين ولتكن مليمترا واحداً ؛ لكي يتسرب اللحام بين القطعتين . باستعمال الفرشاة ضع المثبت فوق شريط النحاس عند طرفى تقابل أجزء الزجاج ؛ وذلك لمسك قطعتى الزجاج ببعض ثم بالفرشاة يتم دهان المثبت وليكن Flux على كل طول شريط النحاس وبواسطة مكواة اللحام توضع فى يد ، واليد الأخرى تمسك ببكرة القصدير حيث يتم صهر القصدير فوق الأجزاء المدهونة بالمثبت لينتقل القصدير إلى شريط النحاس حتى نحصل على طبقة غليظة من اللحام على شكل نصف استدارة كما فى شكل رقم (١٢) وانتظر حتى يبرد اللحام ثم اقلب الشكل على الوجه الآخر وكرر

نفس العملية السابقة فتحصل على اللحام على الوجهين ، كما يلاحظ أن سائل التثبيت لا يلمس أسطح الزجاج وإنما يكون وجوده فوق شريط النحاس فقط ، بعد ذلك يغسل الوجهان بالماء والصابون لإزالة الفلक्स الزائد ، ثم تكرر نفس العملية مع باقى أجزاء الباترون حتى تحصل فى النهاية على الشكل مكتملا وقد تم لحامه ، ولذلك فإن الحواف الخارجية لابد وأن يعمل لها إطار لأن هذا الإطار يعطى مظهرا جيدا عند التشطيب ، ولعمل هذا الإطار يجب استعمال شريط من الرصاص أو الزنك والذى على شكل حرف U حيث يستعمل كبرواز للشكل كما يمكن استخدام المنشار ذى السنون الرفيعة لقطع الرصاص أو الزنك وذلك لعمل قطع مائل على زاوية ٤٥° حتى تتلاقى أجزاء الإطار مع بعضها عند هذه الزاوية ، كما يمكن استخدام مسامير حدوة الحصان على طول الحواف الخارجية للإمساك بالإطار بإحكام فى موضعه .

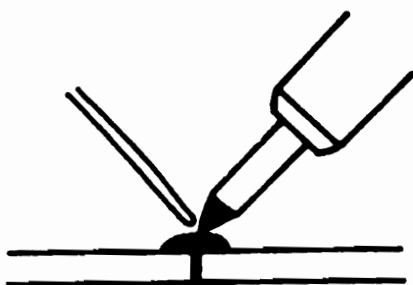
- يتطلب الزجاج المعشق ذو المساحات الكبيرة عمل دعامات خارجية لمنع الزجاج من التشقق كما يحميه من الاهتزازات التى يمكن أن تسبب فى كسره ، ويظهر ذلك فى شكل رقم (١٣) ، وتصنع أعمدة الدعامات من النحاس الأصفر على أن تكون تخانتها بعرض $\frac{3}{8}$ وتوضع باستقامة أفقية على ظهر المشروع (عمل تصميم الزجاج المعشق) كما أنه لابد من دهانها بالفلكس أو تشنى لتشكّل مع الوصلات خلال خطوط اللوحة ، أى تدمج الدعامات المقترحة مع التصميم على أن تبدأ من الحواف الخارجية للإطار إلى الحافة الخارجية الأخرى ، كما يمكن لحام الدعامات مع الإطار وبعد ذلك يمكن وضعها فى إطار من الخشب .

١٨ - عملية تلميع اللحام وهو أن نقوم بتجهيز محلول من سلفات النحاس وذلك بوضع كوب من الماء المغلى فى برطمان ونضيف إليه ست ملاعق كبيرة من سلفات النحاس وننتظر حتى يبرد فنلاحظ أنه يتكون سائل وراسب فى أسفل البرطمان ، نأخذ السائل الذى يعلو هذا البرطمان ونضعه

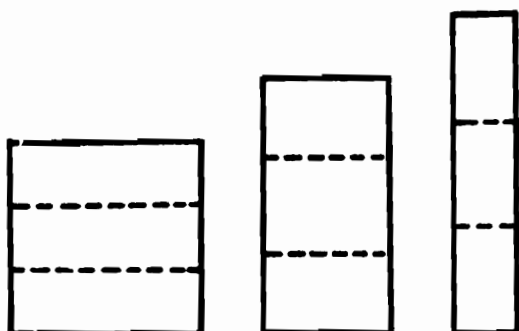
۱۱



۱۲

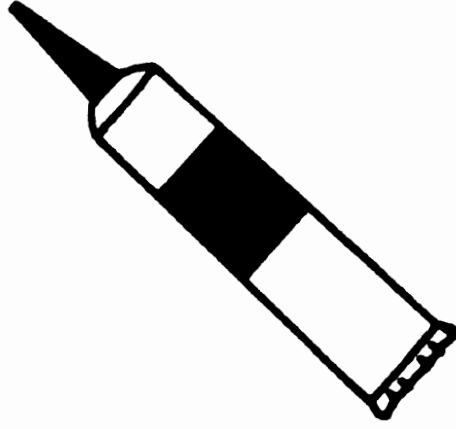


۱۳



فى برطمان آخر (هذا هو محلول التلميع) وبواسطة قطعة ناعمة من القماش أو قطنة نقوم بدهان هذا المحلول فوق اللحم ، وننتظر حتى يجف ثم بقطعة أخرى من القطن نقوم بدعك مكان اللحم فنحصل على إطار لامع من النحاس ، مع ملاحظة ألا تجعل المحلول يصل إلى الزجاج حتى لا يصبغه بلون ثابت لا يزول .

انبوبة تحديد
ريليف



قطارة



برطمان ألوان

فرشاة رسم

